



**LA REGENERATION PAR GRAINES ET
PAR MULTIPLICATION VEGETATIVE A FAIBLE COÛT
(DRAGEONS ET BOUTURES DE SEGMENTS DE RACINE)**



Ronald BELLEFONTAINE

avec la participation de : Q. MEUNIER, A. ICHAOU, A. MORIN, P.M. MAPONGMETSEM,
B. BELEM, F. AZIHOU, A. HOUNGNON, H. ABDOURHAMANE.



LA REGENERATION PAR GRAINES ET PAR MULTIPLICATION VEGETATIVE A FAIBLE COÛT (DRAGEONS ET BOUTURES DE SEGMENTS DE RACINE)

Ronald BELLEFONTAINE

avec la participation de : Q. MEUNIER, A. ICHAOU, A. MORIN, P.M. MAPONGMETSEM,
B. BELEM, F. AZIHOU, A. HOUNGNON, H. ABDOURHAMANE.

Ronald BELLEFONTAINE, CIRAD-BIOS-UMR AGAP (FRA), chercheur retraité, ronald.bellefontaine@gmail.com
Quentin MEUNIER, Olam International au Gabon, Directeur RSE et Dév. Durable
Aboubacar ICHAOU, Dr Chercheur, Dép. Gest° Ress. Nat., Institut National de la Recherche Agronomique du Niger (INRAN)
Amélie MORIN, Bureau TEREÀ à Libreville, Gabon, chargée de projet
Pierre-Marie MAPONGMETSEM, Professeur, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré (Cameroun)
Bassirou BELEM, Dr au Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso)
Fortuné AZIHOU, Dr Enseignant-chercheur, Laboratoire d'Ecologie Appliquée, FSA-UAC (Bénin)
Alfred HOUNGNON, Labo Ecologie, Botanique, Biologie végétale, Université de Parakou (Bénin)
Hamidou ABDOURHAMANE, Dr Enseignant-chercheur, Fac. Sciences et Techniques, Université de Niamey (Niger).

Montpellier, le 6 avril 2018.

RESUME

Plus de 1 350 documents ont été consultés en privilégiant la recherche de documents traitant du drageonnage et des drageons, des boutures de segments de racine et de l'induction du drageonnage. Cette compilation, sans égale, recense une partie très importante de la bibliographie (des quatre dernières décennies) relative à la multiplication végétative à faible coût dans les pays africains. Il s'agit d'articles de revues, de communications à des congrès ou symposiums, de thèses, de mémoires d'étudiants-ingénieurs, etc. Cette synthèse est donc assez exhaustive pour le continent africain. En ce qui concerne les autres continents, la recherche de documents a été focalisée sur les espèces qui montrent une aptitude au drageonnage et au bouturage de segments de racine. Il s'agit très certainement de la compilation la plus complète à ce jour disponible.

Ces deux techniques ont des avantages nombreux, parmi lesquels on peut citer : le très faible coût, une formation technique très réduite induisant l'assimilation quasi immédiate par les populations rurales de ces techniques peu sophistiquées, et la liberté qu'ont les ruraux de multiplier eux-mêmes les meilleurs clones de leur voisinage, du fait de la transmission fidèle des caractères génétiques. A ces avantages décisifs, on peut ajouter la possibilité d'ajuster au mieux le lieu et le nombre d'individus mâles par rapport aux plants femelles, dès la mise en place d'un verger d'une espèce dioïque. L'induction du drageonnage offre aussi dans les zones montagneuses la faculté de coloniser l'espace à peu de frais, sans labour, ni sous-solage, ni trouaison. L'érosion sur les pentes est réduite au minimum. Ces deux techniques rendent encore plausible la lutte à faible coût contre la disparition d'espèces ou de clones. Par rapport aux semis naturels ou aux plants issus de pépinière, on peut alléguer une adaptation immédiate aux conditions locales et aux systèmes symbiotiques en place. Leur croissance est généralement plus rapide (due notamment à leurs réserves trophiques et à l'effet des mycorhizes), ce qui réduit la durée de la mise en défens contre le cheptel et une meilleure participation des populations rurales aux chantiers de reverdissement. Du fait de leur localisation souterraine, les drageons et les boutures de segments de racine ont une plus grande résilience aux feux et une meilleure résistance à la dent des chèvres contre l'arrachement complet, surtout après de fortes averses. Pour pallier l'absence de graines d'origine contrôlée et certifiée, il suffit de prélever des boutures de segments de racine sur des arbres d'élite. Ces deux techniques, comme d'autres, permettent la transmission fidèle des caractères parentaux, la précocité de la maturité sexuelle et de la fructification, la capacité de réintroduire la juvénilité pour de vieux arbres remarquables ou de mobiliser des cultivars stériles. En Finlande notamment, le bouturage de segments de racine est l'outil de routine le plus économique, permettant la production en masse de peupliers en un laps de temps assez court.

Cette synthèse livre des outils de réflexion aux chercheurs, ingénieurs et techniciens pour qu'ils mettent à la disposition des populations rurales une technique fiable et à faible coût, afin de leur donner la possibilité de multiplier, conserver et mobiliser dans leurs champs les espèces et les clones de leur choix. Cette pré-domestication rurale exige que les techniques soient simples à assimiler et que les intrants coûteux soient bannis. Elle permettra à l'évidence d'améliorer les conditions de vie des communautés rurales en assurant un revenu régulier.

Dans certains écosystèmes, des taches de drageonnage peuvent occuper plusieurs hectares. Les drageons peuvent émerger à plus de 50, voire 82 mètres de l'arbre-mère. Ils peuvent s'affranchir de la racine-mère et devenir autonomes. Mieux discerner le degré de clonalité existante permettrait aux sylviculteurs d'améliorer la gestion des éclaircies dans les forêts et tout spécialement dans les peuplements semenciers. Il est indispensable que la recherche forestière étudie la durée et les

conditions nécessaires à l'affranchissement des drageons. Le drageonnage est très présent dans toutes les forêts, sauf en forêts tropicales humides (où cependant quelques espèces émettent de nombreux drageons, tandis que d'autres optent pour diverses formes de multiplication végétative). Ces données factuelles pourraient soutenir l'idée de promouvoir des études relatives au drageonnage dans ces forêts, afin d'expliquer un certain degré d'agrégation d'espèces qui les conduisent à une mono-dominance dans certaines zones topographiques tropicales.

La géographie physique et la biogéographie de l'Afrique étant variées, des espèces de toutes longitudes, latitudes et altitudes, natives ou introduites en Afrique, sont citées dans le chapitre 8 au sein de ce très grand tableau, unique en son genre. Parmi les quelque 1700 espèces ligneuses citées, originaires de tous les continents, environ 700 ligneux sont fréquents en Afrique, dont quelques uns ont été introduits de longue date. Ce document consacré à la régénération passe en revue presque toutes les formes de la multiplication végétative à faible coût (chapitre 3), ainsi que la reproduction et les améliorations urgentes à apporter en Afrique aux pépinières (chapitre 4). Ces deux formes de régénération sont indispensables pour assurer une conservation des ressources génétiques des ligneux. Les chapitres 5 (drageonnage) et 6 (bouturage) résument la plupart des essais africains publiés et mettent en relation de nombreuses recherches dans le monde pour comprendre l'état de la recherche et faciliter la mise en place des prochaines études. Le chapitre 7 est en quelque sorte un résumé de cette synthèse, car il expose les conclusions les plus importantes et des recommandations afin que cet axe de recherche soit poursuivi dans un futur proche ; il énonce aussi les principaux questionnements que des chercheurs pourraient reprendre à leur compte. Pour que l'induction du drageonnage et le bouturage de segments de racine des espèces ligneuses à usages multiples soient adoptés par les populations rurales africaines, il est indispensable de leur proposer des techniques simples et fiables. C'est pourquoi notre conclusion principale consiste à exhorter les forestiers et chercheurs à régénérer les écosystèmes en alliant, à la reproduction sexuée, réalisée dans des pépinières modernes, la multiplication végétative la plus adaptée.

Mots clés : multiplication végétative ; drageon ; drageonnage ; induction du drageonnage ; bouturage ; bouture de segments de racine ; rejet de souche ; rejet basal ; rejet de collet ; tubercule ligneux ; rhizome ; stolon ; caudex ; xylopode ; suffrutex ; réitérat ; suppléant ; graine ; pépinière ; reproduction ; agroforesterie ; domestication.

Photo de la page de couverture : Bouture de segment de racine de *Spathodea campanulata* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

Résumé	1
Table des matières	3
Abréviations et liste des encadrés	5
Liste des légendes et figures	6

Table des matières

1	PREAMBULE	10
2	INTRODUCTION	15
2.1	Limites de cette synthèse	16
2.2	Fragmentation et dégradation des forêts, perte de biodiversité, changement climatique	22
2.3	La domestication	25
2.4	Multiplication végétative : saison optimale en fonction des régions climatiques	28
2.5	Fiabilité des résultats obtenus en Afrique	29
2.6	Objectifs visés par cette synthèse et contenu des différents chapitres	30
2.7	Bibliographie (relative au Préambule et à l'Introduction)	31
3	STRATEGIES OU COMPORTEMENTS VEGETAUX ET DEFINITIONS.....	37
3.1	Conquêtes de nouveaux espaces, totipotence et population clonale.....	37
3.1.1	Conquêtes de nouveaux espaces	37
3.1.2	Totipotence et organes adventifs	39
3.1.3	Stratégies ou comportements ?	40
3.1.4	Bibliographie	41
3.2	Multiplication ou propagation végétative : réitérats, coloniarité et suppléants ?.....	42
3.2.1	Multiplication, propagation, reproduction, régénération.....	42
3.2.2	La multiplication végétative : avec ou sans stress ?	48
3.2.3	Bibliographie	50
3.3	La reproduction	53
3.3.1	Rapide aperçu des recherches en Afrique.....	53
3.3.2	Bibliographie	57
3.4	Le rejetonnage.....	60
3.4.1	Définitions	60
3.4.2	Origine des rejets	67
3.4.3	Historique succinct des recherches relatives aux RS en Afrique.....	72
3.4.4	Bibliographie	75
3.5	Le drageonnage	81
3.5.1	Définitions	81
3.5.2	Expansion et perpétuation dans le temps et l'espace	85
3.5.3	Bibliographie	86
3.6	Le bouturage.....	88
3.6.1	Le bouturage de fragments de tige et/ou de branche (BgeFB)	88
3.6.2	Le macro-bouturage.....	92
3.6.3	Le bouturage de segments de racine (BgeSR)	95
3.6.4	Bibliographie	100
3.7	Le marcottage terrestre ou aérien	105
3.8	Autres comportements : stolon, rhizome, tubercule ligneux, suffrutex, caudex, apomixie	110
3.8.1	Nécessité d'établir des définitions plus précises et mondiales.....	110
3.8.2	Rhizome et stolon.....	112
3.8.3	Tubercule ligneux, xylopode, caudex, suffrutex, géoxyle	114
3.8.4	Apomixie	124
3.8.5	Bibliographie	126
4	REPRODUCTION ET AMELIORATIONS A APPORTER EN PEPINIERS	127
4.1	Généralités relatives à la reproduction	127
4.2	Améliorations à apporter aux graines et aux pépinières (en Afrique notamment)	129
4.2.1	Graines de qualité pour la régénération naturelle assistée	129

4.2.2	Pépinières obsolètes	131
4.2.3	Création de pépinières modernes	132
4.2.4	Premières études relatives à l'efficacité des micro-auxiliaires symbiotiques	136
4.3	Bibliographie	137
5	LE DRAGEONNAGE ET L'INDUCTION DU DRAGEONNAGE.....	145
5.1	Définitions et finalités ou fonctions du drageonnage	145
5.2	Rapide survol mondial des connaissances relatives au Dge	146
5.3	Etudes les plus récentes relatives au <i>Populus tremuloïdes</i> : semis et/ou drageons ?.....	149
5.3.1	Deux formes de régénération	149
5.3.2	« Sudden aspen decline » (SAD), le déclin soudain de l'aspen	151
5.3.3	Le fameux clone Pando	153
5.3.4	Clone triploïde	154
5.4	Régénération explosive, souvent suivie d'un déclin important au fil du temps.....	155
5.5	Processus ontogéniques, plasticité phénotypique, origine et lieu de formation des drageons.....	157
5.5.1	Processus ontogéniques et plasticité phénotypique	157
5.5.2	Origine anatomique et lieu de formation des drageons	158
5.5.3	Que conclure de toutes ces observations ?	162
5.6	Affranchissement naturel des drageons.....	164
5.6.1	Quelques distances relevées entre l'arbre-mère et les drageons.....	164
5.6.2	Affranchissement des drageons	166
5.7	Facteurs favorisant l'aptitude au drageonnage.....	170
5.7.1	Généralités	170
5.7.2	Les facteurs endogènes	174
5.7.3	Facteurs exogènes	187
5.8	Essais d'induction artificielle du drageonnage	203
5.9	Conclusions relatives au drageonnage	212
6	LE BOUTURAGE DE SEGMENTS DE RACINES.....	215
6.1	Introduction.....	215
6.1.1	En Afrique, nécessité d'opter pour une technique simple et peu onéreuse.....	215
6.1.2	Changement climatique et limites d'extension naturelle d'une espèce	215
6.1.3	Choix de la période de prélèvement des BSR.....	216
6.2	Le bouturage de segments de racines (BgeSR) : méthodologies et résultats	219
6.2.1	En Afrique.....	221
6.2.2	Hors Afrique	237
6.2.3	Avantages et inconvénients du BgeSR	254
7	PRINCIPAUX PROBLEMES A RESOUDRE, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS (I°D ET BGESR)	259
7.1	Principaux problèmes à résoudre (I°D ET BgeSR)	259
7.2	Conclusions.....	268
7.3	Recommandations	276
8	GRAND TABLEAU DES LIGNEUX QUI SE MULTIPLIENT PAR DR ET BSR (AVEC QUELQUES CAS DE BFB, MB, TL, ETC., MAIS SANS LES MARCOTTES - MT ET MA -).....	283
9	BIBLIOGRAPHIE	359
10	ANNEXE 1 : METHODOLOGIES PROPOSEES EN 2015 POUR LES ESSAIS DE MARCOTTAGE AERIEN (MA), D'INDUCTION DU DRAGEONNAGE (I°D) ET DE BOUTURAGE DE SEGMENTS DE RACINE (BgeSR).....	439

Abréviations et liste des encadrés

Le lecteur voudra bien assimiler certains sigles relatifs à des expressions qui reviendront très régulièrement tout au long de cette synthèse (y compris dans le grand tableau [chapitre 8] des espèces qui drageonnent et qui se bouturent par BSR) et qui seront souvent abréviées comme suit :

Bge	Bouturage
BgeFB	Bouturage de fragments de tige ou de branche
BgeSR	Bouturage de segments de racine
BFB	Bouture(s) de fragments de tige ou de branche
BSR	Bouture(s) de segments de racine
CIV°	Culture <i>in vitro</i>
Dge	Drageonnage
Dr	Drageon(s)
I°D	Induction du drageonnage
Mge	Marcottage
MgeA	Marcottage aérien
MgeT	Marcottage terrestre
MA	Marcotte(s) aérienne(s)
MB	Macro-bouture(s)
MT	Marcotte(s) terrestre(s)
MV	Multiplication végétative
MVfc	Multiplication végétative à faible coût
RB	Rejet(s) basal(ux)
RC	Rejet(s) de collet
Rh	Rhizome(s)
RS	Rejet(s) de souche
St	Stolon(s)
TL	Tubercule(s) ligneux.

Liste des encadrés

Encadré n° 1 : Genet, ortet, ramet	18
Encadré n° 2 : Greffes de racines	20
Encadré n° 3 : Autogamie et allogamie	26
Encadré n° 4 : Dédifférenciation et organes adventifs	39
Encadré n° 5 : Prétraitements et conservation des graines	55
Encadré n° 6 : Propositions pour certains termes anglais difficiles à traduire	61
Encadré n° 7 : Underground forests and rhizomatous geoxylic suffrutices	122
Encadré n° 8 : Les phytohormones	180

Liste et légendes des figures

Figure n° 1. Intensification agricole et dégradation de la forêt en Guinée Bissau (Photo R. Bellefontaine).	15
Figure n° 2. <i>Combretum micranthum</i> au Niger - en haut à gauche, le bas de la fourche de la branche est entré en contact avec le sol ; la partie brune a été déterrée pour faire apparaître trois marcottes terrestres (au centre) ; le brin situé à droite est soit un semis naturel, soit un drageon issu d'une de ces marcottes (Photo S. Karim).	17
Figure n° 3. Anastomose de racines d'Okoumé au Gabon (Photo J. Leroy-Duval).	20
Figure n° 4. Marcotte aérienne (<i>Balanites aegyptiaca</i>) prête à être plantée 3 mois après son installation (Ph. A. Zida)	21
Figure n° 5. Erosion en ravine au Burkina Faso (Photo P. Sarlin).	22
Figure n° 6. <i>Argania spinosa</i> , tête de clone n° 14, sélectionnée pour sa fructification deux fois par an à Biougra au Maroc (Photo R. Bellefontaine).	28
Figures n° 7-9. En Ouganda, quand il est à l'ombre de la lumière directe, <i>Harungana madagascariensis</i> émet des drageons filiformes (photo n° 7), déterrés et sans racine (photo n° 8), qui tôt ou tard s'affaissent sur le sol (photo n° 9) et produisent de nouveaux axes feuillés (et ultérieurement des racines) (Photos Q. Meunier).	38
Figure n° 10. Lorsque la souche du châtaignier meurt, les rejets de souche forment chacun leur propre réseau racinaire (Bourgeois <i>et al.</i> 2004).	45
Figures n° 11 et 12. Phénomènes de réitération adaptative (Edelin 1987). A mi-hauteur de ce <i>Cupressus atlantica</i> planté il y a plus de 50 ans dans la cour du musée de Fès (Maroc 2013), une réitération apparaît (Photos R. Bellefontaine).	45
Figure n°13. En forêt tropicale, un chablis affaîssé en bordure de berge de rivière (D) est rapidement recouvert de réitérats (E) qui s'enracinent (Hallé 1999).	46
Figure n° 14. Le gel est responsable du « faux-buisson » d'ailanthe (Dessin de Clair-Maczulajtyts (1985).	50
Figure n° 15. Très jeunes semis naturels de <i>Sclerocarya birrea</i> avec leurs cotylédons bien visibles (Photo A. Agbogon)	54
Figures n° 16 à 18. A gauche, des sachets noirs, en plastique avec fond, dans une pépinière obsolète à Ewè, Bénin (Photo A. Houngnon). Au centre, un conteneur rainuré et à fond grillagé à utiliser « hors sol » pour obtenir (photo de droite) des racines s'enfonçant verticalement et fournissant un enracinement dense et sans chignon (Photos R. Bellefontaine).	56
Figures n° 19 et 20. Au pied de cet <i>Argania spinosa</i> , des « rejets » très épineux naissent dans un rayon d'un mètre autour des brins (Photos (Photo R. Bellefontaine). A droite, ce <i>Balanites aegyptiaca</i> , qui n'a sans doute jamais été coupé rez terre, émet lui aussi des « rejets » (Oued Sersouf, nord de Tamanrasset, Algérie - Photo B. Traoré).	60
Figure n° 21. A Torodi (Niger), l'excavation d'un <i>Guiera senegalensis</i> fait apparaître des rejets (de collet ?) plus bleutés que le feuillage normal (Photo Fabre).	65
Figure n° 22. Dans les forêts ougandaises, <i>Brugmansia aurea</i> se déplace dans le sous-bois à la suite de réitérations par rhizomes (?), par marcottes (?) ou par drageons qui s'affaissent (?) (Photo Q. Meunier).	66
Figure n° 23. Dessin de rejets de souche, issus de bourgeons proventifs (les trois du bas) et adventifs (les trois du haut) (Dessin R. Bellefontaine, adapté de Longman & Wilson 1993).	69
Figure n° 24. L'aptitude à émettre des rejets aériens ou souterrains dépend de trois axes : i) la localisation et le nombre de bourgeons, ii) leur degré de protection, iii) les ressources en nutriments et en hydrates de carbone. Légende : a) les bourgeons aériens protégés par l'écorce, b) les bourgeons basaux sont recouverts d'écorce, c) le sol protège les bourgeons souterrains ; Nonsprouters (R-; en grisé) are killed by disturbance and lack sufficient buds, protection and/or stored carbohydrates to resprout ; R+, resprouters (Figure 2, in : Clarke <i>et al.</i> [2013]).	72
Figure n° 25. Rejets de souche âgés de 8 mois après l'exploitation d' <i>Isobertinia doka</i> au Mali (Photo Bellefontaine)	73
Figures n° 26 à 28. Enracinement de drageons mis à nus de lilas - <i>Syringa vulgaris</i> (Photos R. Bellefontaine).	82
Figure n° 29. Epaissement de la racine sous un drageon d' <i>Ailanthus glandulosa</i> (Dessin de Clair-Maczulajtyts 1985)	83
Figures n° 30 à 32. En Ouganda, renflement sur la racine d' <i>Harungana madagascariensis</i> avant l'émergence probable de drageons (Photos Q. Meunier).	85
Figures n° 33 à 35. Les travaux d'entretien de cette piste au nord d'Abomey au Bénin sont responsables de l'apparition de centaines de drageons de <i>Daniellia oliveri</i> au bord, alors que sous les palmiers et plants de coton dans le champ voisin, ils sont moins fréquents (Photos R. Bellefontaine).	86
Figure n° 36. Bouture de fragment de branche âgée de huit mois en pépinière à Dakar (Photo P. Danthu).	88
Figures n° 37 et 38 – Niger : à gauche, une branche de <i>Guiera senegalensis</i> (arrachée, avec à son extrémité proximale un lambeau d'écorce) s'est enracinée durant la saison des pluies (Photo S. Karim). A droite, une branche coupée (assimilée à une macro-bouture horizontale) de <i>Combretum</i> , s'est enracinée à Banizoumbou (Photos S. Karim).	89
Figures n° 39 et 40. Réitération sur un tronc de <i>Terminalia ivorensis</i> en Côte d'Ivoire (Photo R. Peltier) et sur <i>Hyeronima laxiflora</i> (lors d'un cyclone, baliveau tombé, qui a produit des racines et un tronc) en Guadeloupe (Photo F. Jacq).	89

Figures n° 41 et 42. A gauche, une serre rustique réalisée en Ouganda avec les matériaux locaux, si ce n'est la feuille en plastique. A droite, un propagateur plus coûteux destiné notamment aux essais de BSR (il convient de disposer un horizon filtrant et un substrat adéquat pour installer les BSR horizontalement) (Photos Q. Meunier).	91
Figures n° 43 à 46. A gauche, pulvérisation de fines gouttelettes d'eau sur les BFB herbacées d' <i>Argania spinosa</i> élevées en hors sol [mais cet étage est placé sur un grillage en acier (à déconseiller, car il rouille au fil du temps et se désagrège)] dans des portoirs de 54 alvéoles rainurées. Au centre, portoir de 54 alvéoles rainurées (avec fond grillagé permettant aux racines de descendre suivant les rainures intérieures, puis de percer et se nécroser à l'air, sans faire de chignon) posé « hors sol » sur des fers à béton plus solides. A droite, l'enracinement de deux boutures d' <i>A. spinosa</i> (âgées de 3 et de 6 mois) (Photos Bellefontaine).	92
Figure n° 47. Récolte de branches, de rejets de souche ou de racines de gros diamètre et développement progressif de la macro-bouture (Dessins de F. Hallé 2005).	93
Figure n° 48. BSR de <i>Ximenia americana</i> dans le nord du Cameroun (Photo G. Fawa).	96
Figure n° 49. Ce drageon grêle d' <i>Harungana madagascariensis</i> , croissant sous la canopée, va finir par tomber sur le sol et des MT vont s'enraciner (Photo Q. Meunier).	105
Figure n° 50. En haut et en pleine lumière, <i>Cornus sericea</i> passe par divers stades verticaux jusqu'au stade 6 où elle fleurit abondamment et où certains axes s'enracinent. En bas, à l'ombre, on voit qu'elle adopte des structures plagiotropes de type stolonifère qui s'enracinent (Charles-Dominique 2011).	107
Figure n° 51. Marcotte aérienne de <i>Maesopsis eminii</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	108
Figure n° 52. Développement supposé de rhizo-stolons d' <i>Eucalyptus moluccana</i> subsp. <i>moluccana</i> avec, en a) croissance d'un TL souterrain après un feu ; b) développement d'un Rh à partir du TL et architecture plagiotre ; c) émergence du Rh et croissance des branches ; en d) formation de ramets et de TL secondaires, issus du rhizo-stolon (Gillison <i>et al.</i> 1980).	110
Figure n° 53. Ce <i>Combretum micranthum</i> (en haut à gauche) s'est développé sur une termitière. Est-ce une racine (et donc un drageon qui s'est enraciné à l'extrême droite ?) ou une marcotte terrestre ? (Photo S. Karim).	112
Figure n° 54. Rhizomes, stolons, ou drageons sur <i>Miconia calvescens</i> sur l'île de Raiatea ? (Photo F. Jacq).	113
Figure n° 55. Photographie d'un rhizome détérré d' <i>Eucalyptus porrecta</i> en Australie (Photo de Lacey <i>et al.</i> 1982).	113
Figure n° 56. Stades de développement d'un TL d' <i>Eucalyptus marginata</i> : en haut à gauche, le semis âgé de plus d'un an (cotylédons absents) a été endommagé et commence à former un TL ; en haut à droite, quelques rejets émanent du TL ; en bas, à gauche, le TL se développe surtout sous la surface du sol après chaque incendie et émet de nombreux rejets. En bas, à droite, une tige de plus d' 1,5 m commence à dominer les rejets annuels (Florence 1996).	114
Figure n° 57. Dessins de plateaux ligneux souterrains concentrant un amas de bourgeons souterrains (tubercules ligneux) : A. <i>Bridelia</i> (Sillans 1958) ; B. <i>Piliostigmahonninghii</i> (Monnier 1968) ; C. <i>Lophira lanceolata</i> (Schnell 1994).	115
Figure n° 58. Excavation dans un champ cultivé de l'enracinement d'un <i>Faidherbia albida</i> dont les « rejets » (drageons ?) ont été régulièrement recépés au Burkina Faso (Photo D. Depommier).	117
Figure n° 59. Caudex (Photo Wikipedia - https://fr.wikipedia.org/wiki/Caudex).	118
Figure n° 60. Dans le cerrado, <i>Cochlospermum insignis</i> exhibe un xylope qui s'enfonce profondément, alors que <i>Craniolaria integrifolia</i> a une structure souterraine plus superficielle. Le palmier nain, <i>Attalea exigua</i> , montre un organe qui ressemble à un bulbe profond (Dessins de Sarmiento & Monasterio 1983).	119
Figure n° 61. Illustrations de ligneux de la savane : à gauche un xylope et à droite un tubercule ligneux (Jenik 1994)	119
Figure n° 62. Des cathédrales forestières en sous-sol. (Photo Université de Liège). http://www.reflexions.uliege.be/cms/c_391374/fr/des-cathedrales-forestieres-en-sous-sol?part=2	120
Figure n° 63. Xylope suffrutex d' <i>Erythrina baumii</i> (Dessin de Duvigneaud 1951).	120
Figure n° 64. Difficile d'interpréter s'il s'agit de greffes naturelles, de MT, Rh, Dr sur ce <i>Cecropia peltata</i> sur l'île de Raiatea (côte est de la Polynésie) sous des précipitations de l'ordre de 3 600 mm (Photo F. Jacq).	126
Figure n° 65. Vue aérienne d'un périmètre de régénération naturelle assistée (par semis, Dr, MT) réalisé par les populations locales sous la conduite de l'ONG « <i>newTree</i> » (Photo M. Kaguembèga).	130
Figures n° 66 à 68. Arganiers âgés de 9 mois, élevés en sachets en plastique avec fond, ce qui induit un enracinement déséquilibré et formation d'un chignon condamnant les plants à plus ou moins courte échéance. Pépinière Ait Hammadi (Maroc) en décembre 2006 (Photos R. Bellefontaine).	131
Figures n° 69 à 73. A l'extrême gauche, extraits de sachets en plastique de 7-8 cm de diamètre, on voit un semis de <i>Casuarina</i> et d'un arganier avec ses cotylédons montrant tous deux des racines concentrées dans le fond et qui commencent à s'enrouler en chignons. Ensuite au centre, conteneurs inadaptés et chignons caractéristiques entraînant la mort des semis (pépinière de l'IAV à Agadir). Et à droite, trois plants malingres à croissance atone, âgés de 4 à 6 ans, déracinés dans la plantation de Tifadine montrant un système racinaire inadéquat avec une seule racine (et son ombre sur le capot de la voiture pour la cinquième photo) permettant à peine la survie du jeune plant (Photos R. Bellefontaine).	132

Figures n° 74 à 78. Culture en WM « hors sol », avec de gauche à droite : 1) conteneur en WM sans fond nécessitant un substrat adapté. - 2) jeune plant élevé dans un WM, posé sur un parpaing, avec à sa gauche une barre en acier galvanisé (conseillée) et à sa droite une barre en acier non galvanisé (qui rouille) ; ces barres supportent les caissettes bleues pendant toute la saison. - 3) on voit que les racines sont guidées vers le bas grâce aux angles du WM ; arrivées au fond, et à l'air, les racines extérieures se nécrosent et se ramifient à l'intérieur du WM. - 4) caissette contenant 32 WM sans substrat (ces caissettes sont emportées sur le terrain de plantation et aisément transportables par un ouvrier). - 5) les caissettes bleues reposent sur des barres et sur d'autres caissettes rouges vides pour le confort des manœuvres et pour éviter les tours de rein et les congés de maladie (Photos R. Bellefontaine). 133

Figures n° 79 à 82. Il existe des godets anti-chignons et conteneurs, rainurés et à fond grillagé, de tous formats, y compris des plaques rainurées (Photos R. Bellefontaine) 133

Figures n° 83 à 86. Jeunes plants, élevés « hors sol » dans des plaques alvéolées rainurées, montrant un enracinement dense après enlèvement du substrat (les deux photos de droite représentent le même plant vu de profil et vu de dessus) (Photos R. Bellefontaine). 134

Figures n° 87 à 89. Arganiers élevés en faux « hors sol » au sud du Maroc : les plaques alvéolées sont posées 3 cm au-dessus du sol sur des petits bouts de bois ou directement sur un plastique sur le sol. Au centre, une plaque a été retournée et on aperçoit à droite des radicelles qui sortent du substrat (trop compact), sans se nécroser, puisqu'elles peuvent continuer à grandir à l'ombre et dans l'humidité (Photos R. Bellefontaine). 134

Figure n° 90. Dessins (de profil et vu du ciel) d'un groupe de drageons de *Detarium microcarpum* au Burkina Faso (Dessins de Bationo 2002). 146

Figure n° 91. En Polynésie, après avoir déterré la racine, on voit des drageons de *Litsea glutinosa* (Photo F. Jacq). 148

Figures n° 92 et 93. A gauche, en vert clair la carte de l'aire naturelle du *P. tremuloides* (selon Wikipedia - septembre 2015) et à droite, la carte de l'aire naturelle dans « The Rocky Mountains » (selon Wikipedia - septembre 2015). 149

Figure n° 94. Quatre types de position et de protection des bourgeons (Charles-Dominique *et al.* (2015). 162

Figure n° 95. En Ouganda, trois drageons sont apparus sur l'extrémité proximale de la partie distale de la racine déconnectée après le creusement du fossé (à gauche, on voit sur le flanc gauche du fossé l'extrémité distale de la partie proximale de la racine - qui se cicatrise progressivement -, encore reliée à l'arbre-mère (Photo Q. Meunier). 163

Figure n° 96. ED = Extrémité distale ; EP = Extrémité proximale ; PRPR = partie de racine proximale reliée ; PRDD = partie de racine distale déconnectée. 163

Figure n° 97. Au Togo, les drageons d'*Isobertinia doka* apparaissent souvent dans les 3 à 5 mètres autour de l'arbre-mère (Photo M. Dourma). 164

Figure n° 98. Vue cavalière du réseau de racines et de drageons de *Rhus coriaria* (Cassagnaud & Facon 1985). 167

Figures n° 99 et 100. En France, le drageon d'ailanthe âgé de trois ans est autonome à la suite du dépérissement de la racine-mère (Clair-Maczulajty 1985). 168

Figure n° 101. Un drageon florifère d'ailanthe a une surface foliaire quatre fois moins importante et ne devient pas autonome, alors qu'un drageon stérile acquiert son autonomie et développe son propre enracinement (Dessin de Clair-Maczulajty 1985). 169

Figures n° 102 et 103. En Polynésie, les drageons (excavés pour la photo) de *Litsea glutinosa* forment précocement des racines en vue d'acquérir une autonomie complète, en moins de deux ans généralement (Photos F. Jacq). 169

Figures n° 104 à 106. *Faidherbia albida* au Burkina Faso : à gauche, drageons et rares semis au pied d'un arbre coupé ; au centre, un drageon non autonome ; à droite, une « souche souterraine » [tubercule ligneux ?] produite par des coupes annuelles des drageons gênant les agriculteurs (Photos D. Depommier). 173

Figure n° 107. Evolution de l'amidon et des sucres solubles en été et en hiver (Tableau de Clair-Maczulajty 1985). 177

Figures n° 108 à 110. Evolution des teneurs en amidon, sucres solubles et hémicelluloses (Clair-Maczulajty 1985). 178

Figure n° 111. Pertes en % de la matière sèche foliaire en été en automne en France pour les drageons d'*Ailanthus glandulosa* (Dessin de Clair-Maczulajty 1985). 179

Figure n° 112. Profil racinaire du *Prosopis stephaniana* en Tunisie (Chaieb 1992). 185

Figures n° 113 et 114. En Mauritanie, les troupeaux de chèvres ne laissent que très peu de répit à ces *Balanites aegyptiaca* à Ten Soueilim, qui sont constamment broutés ; en réaction, ils formeraient des « faisceaux de drageons » en profondeur (Photos Aidara Moustapha, remises à M. Malagnoux de la FAO qui nous les a envoyées). 186

Figures n° 115 et 116. *Argania spinosa* n'est apparemment pas une espèce très drageonneante. A Tafinegoult, à près de 1000 mètres d'altitude dans le col du Tizi N'test, un arganier déchaussé par les travaux routiers, expose une partie de ses racines au soleil, à la sécheresse estivale et au froid hivernal. Sur la photo de gauche, dans le coin inférieur, on aperçoit un drageon « hors sol » surplombant la route. Il est plus visible sur la photo de droite (Photos R. Bellefontaine). 190

Figures n° 117 et 118. Drageons de *Zanthoxylum americanum*, à gauche en milieu ouvert à 12 ans et, à droite, sous couvert de la canopée à 19 ans montrant une racine pivotante et frêle (en haut et à droite de la lettre B) ; les petits ronds

correspondent à la présence d'une zone morphogène d'où sont émises de nouvelles tiges à partir de racines plagiotropes (Dessin de Charles-Dominique 2011).	191
Figures n° 119 à 121. Dans la savane arborée surexploitée de la périphérie de la ville de Ngaoundéré au nord du Cameroun, des drageons enracinés d' <i>Allophylus africanus</i> . A noter, l'épaississement caractéristique de la racine, là où le drageon émerge (Photos R. Bellefontaine).	192 et 193
Figure n° 122. Au Burkina Faso, certains groupes de drageons et de semis de <i>Detarium microcarpum</i> sont fréquemment situés sur, ou à proximité, de buttes édifiées par de petits rongeurs (<i>Tatera hopkinsoni</i>) (Bationo 1996).	197
Figure n° 123. A Azanadè au Togo, le piétinement d'animaux a blessé une racine d'un <i>Isoberlinia doka</i> qui a donné naissance à 18 drageons (Photo M. Dourma).	202
Figure n° 124. Au nord de Ngaoundéré au Cameroun, la racine de ce <i>Diospyros mespiliformis</i> a été sectionnée et a émis un drageon robuste lors d'un essai d'induction du drageonnage (Photo R. Bellefontaine).	204
Figure n° 125. <i>Bombax costatum</i> : deux mois après son apparition sur la racine, le plus grand drageon a une hauteur de 25 cm (Photo B. Belem).	206
Figure n° 126. A Kering, près de Figuil dans le nord du Cameroun, la racine (figurant à gauche sur le bas de la feuille de papier) de ce <i>Sclerocarya birrea</i> a été coupée début juin 2008 ; l'extrémité proximale de la partie de la racine déconnectée a émis de nombreux drageons, dont les plus grands mesuraient 1,15 m en septembre 2009 (Photo R. Bellefontaine).	208
Figures n° 127 et 128. En République Démocratique du Congo, drageons d' <i>Albizia adianthifolia</i> . Sur la photo de droite, il développe un enracinement autonome (Photos S. Diowo-Mukumary).	210
Figure n° 129. Drageons printanniers non enracinés de <i>Prunus</i> sp. dans le sud de la France (Photo R. Bellefontaine).	217
Figure n° 130. Prélèvement schématisé d'une BSR (Dessin de Longman & Wilson 1993).	220
Figure n° 131. En Tunisie, des pousses feuillées et des racines s'obtiennent sans problème si les BSR sont prélevées en juin et sur de jeunes <i>Quercus suber</i> (Photo Nsibi).	222
Figure n° 132. Essai de BSR verticales de <i>Detarium microcarpum</i> dans de grands sachets (Photo C. Ky Dembele).	226
Figure n° 133. Burkina Faso – une BSR de <i>Bombax costatum</i> , placée verticalement, émet une pousse feuillée vigoureuse (Photo B. Belem).	229
Figure n° 134. BSR d' <i>Embelia schimperi</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	234
Figure n° 135. Bouturage de segments de racine de <i>Bersama abyssinica</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	235
Figure n° 136. BSR installées selon la méthode Stenvall (Photo extraite de J. Parrott 2009).	239
Figures n° 137 à 140. Essais de bouturage de segments du système racinaire de <i>Prunus avium</i> (Photos H. LeBouler).	243
Figure n° 141. En Ouganda, une BSR enracinée de <i>Spathodea campanulata</i> (Photo Q. Meunier).	254
Figure n° 142. Drageon de <i>Melia azedarach</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	257
Figure n° 143. Drageons de <i>Tarena pavettoides</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	258
Figure n° 144. <i>Harungana madagascariensis</i> - Drageons affranchis (développant un enracinement autonome) et transplantables (Photo Q. Meunier).	260
Figure n° 145. Jeunes drageons de <i>Sclerocarya birrea</i> au Togo (Photo A. Agbogon).	261
Figures n° 146 et 147. A la suite du creusement d'un fossé, les racines de ce <i>Spathodea campanulata</i> ont été coupées. Aucun drageon n'a émergé sur les parties (proximales) des racines encore connectées à l'arbre-mère. Tous les drageons sont apparus sur les parties de racines déconnectées (parties distales) de l'arbre-mère. La plupart de ces drageons ont pris naissance sur la partie de la racine à la lumière, mais certains apparaissent plus à droite (Photos Q. Meunier).	265
Figure n° 148. Transplantation d'un drageon de <i>Spathodea campanulata</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	267
Figures n° 149 et 150. En Ouganda, à trois mois, la comparaison entre la vitesse de croissance initiale d'un semis de <i>Vernonia amygdalina</i> et d'une marcotte aérienne (photo de gauche) et entre un semis et un drageon d' <i>Erythrina abyssinica</i> (photo de droite) penche provisoirement en faveur de la MVfc (Photos Q. Meunier).	268
Figure n° 151. Technique simple et efficace de MVfc au Nord du Cameroun (<i>Vitex doniana</i>) – D'un coup de machette, un drageon émerge après le sectionnement complet de la racine-mère (Photo G. Fawa).	269
Figure n° 152. Les BSR de <i>Quercus suber</i> donnent d'excellents résultats en Tunisie (Photo de Nsibi).	279
Figure n° 153. Drageons d' <i>Harungana madagascariensis</i> en Ouganda (Photo Q. Meunier).	282

1 PREAMBULE

Connaître les arbres et comprendre leur comportement est fondamental. C'est une urgence alors que de très nombreuses forêts primaires et d'immenses espaces forestiers des zones sèches sont dégradés, fragmentés ou en voie de disparition. Les plantes et les ligneux qui fixent le carbone sont des associés irremplaçables pour assurer notre équilibre climatique et lutter contre le réchauffement de la planète. Les plantations et toutes les formes de régénération, sexuée ou asexuée, permettent de densifier la couverture végétale ligneuse (agroforesterie, arbres hors forêt), atténuant ainsi l'augmentation du niveau de CO₂ et les problèmes d'effet de serre. Les forêts, sous toutes leurs formes, constituent une immense réserve en molécules biochimiques qui offrent des perspectives formidables, notamment pour la recherche pharmaceutique. Elles répondent aux multiples usages socio-économiques locaux, particulièrement pour les populations rurales d'Afrique. Les forêts jouent également un rôle essentiel dans la conservation et l'enrichissement des sols, luttent contre l'érosion, protègent la qualité des eaux, *etc.* Partout en Afrique, la forêt est un élément central de l'économie, pour un villageois ou parfois même pour un pays entier, jouant régulièrement aussi dans les stratégies politiques des états. L'arbre est le fusible d'un équilibre environnemental, social, politique et économique parfois fragile.

La maîtrise de sa régénération devient indispensable et d'une importance capitale pour les prochaines décennies. La régénération des ligneux s'effectue naturellement - par semis, drageons, marcottes terrestres, rejets de collet, rejets basaux, *etc.* - ou artificiellement - par semis et plantations, marcottes aériennes, induction du drageonnage, rejets de souche, culture *in vitro*, *etc.* -.

En Californie dans les White Mountains à 3 350 mètres au-dessus du niveau de la mer, un spécimen du pin de Bristley (*Pinus longaeva*) est dénommé Mathusalem, car il était considéré, depuis 1964, comme l'organisme vivant *non-clonal* le plus âgé de la planète. Son âge a été estimé en 1957 à 4 789 ans par Schulman & Harlan (http://www.conifers.org/pi/Pinus_longaeva.php ; https://fr.wikipedia.org/wiki/Mathusalem_arbre). Depuis 2012, un autre *P. longaeva* battra ce record avec un âge très respectable de 5 062 ans.

Certaines espèces de ligneux sont potentiellement immortelles : à partir d'un arbre originel dont la partie aérienne a disparu depuis longtemps, des clones qui s'étendent parfois sur de très grandes surfaces prennent le relais par des mécanismes de multiplication végétative que nous aborderons ci-après. En Suède, ce record californien de longévité a été battu en 2008, avec la découverte d'un bosquet clonal de *Picea abies*, âgé de 9 550 ans, appelé *Old Tjikko*. (<http://news.nationalgeographic.com/news/2008/04/080414-oldest-tree.html>).

Un des plus vieux arbres, le houx royal de Tasmanie (*Lomatia tasmanica*), a environ 46 000 ans (http://www.liberation.fr/sciences/1996/10/29/la-plus-vieille-plante-vivante-au-monde-retrouvee-au-fin-fond-de-la-tasmanie-l-arbuste-pousse-depuis-4_185612). Sa graine initiale aurait germé au Pléistocène, au moment de la coexistence entre l'homme de Néandertal et *Homo sapiens* (l'« homme savant » ou homme moderne), qui n'a rien d'un « sage » puisqu'il dégrade une grande partie de son environnement. En Tasmanie, *L. tasmanica* est un arbrisseau de la famille des *Proteaceae* qui ne donne ni fruit ni graines. Une seule colonie est connue dans la nature. Le groupe initial découvert en 1937 est aujourd'hui constitué d'environ 500 plants dispersés sur un rayon d'1,2 km à l'extrême sud-ouest de la Tasmanie. Tous les plants sont génétiquement identiques et stériles (car triploïdes) et se reproduisent par multiplication végétative : les rameaux touchant le sol génèrent de nouvelles racines (marcottes terrestres : chapitre 3.7). Bien que ces plants soient

physiquement séparés dans la mesure où chacun dispose de son propre réseau racinaire, ils sont considérés collectivement comme l'un des clones le plus ancien encore vivant [le plus ancien connu étant la colonie de peupliers appelée *Pando*, âgée d'environ 80 000 ans (chapitre 4.3.3)]. Chaque plant de *L. tasmanica* peut vivre 300 ans, mais le clone existerait depuis au moins 43 600 ans (peut-être 135 000 ans ?). Cette estimation a été fournie par la datation par le carbone 14 de fragments fossilisés trouvés à 8,5 km du clone contemporain, et dont la structure cellulaire et la morphologie sont identiques, confirmant la triploïdie de l'échantillon fossile. Compte tenu de l'extrême rareté de la triploïdie, on considère alors que les deux plantes triploïdes en sont une seule (https://fr.wikipedia.org/wiki/Lomatia_tasmanica).

Hallé (1999) affirme que par rapport au monde animal, « *les plantes sont beaucoup plus tolérantes aux modifications chromosomiques* ». Le système immunitaire des animaux tend à faire disparaître les cellules non conformes : ils supportent peu ou pas du tout les modifications accidentelles de leur génôme. « *Un arbre panaché est caractérisé par des tissus verts normaux et des tissus blancs qui dérivent d'une mutation empêchant la synthèse de la chlorophylle... ; des cellules ayant des génotypes distincts peuvent co-exister dans une même plante* » (Hallé 2005). De même sur les arbres fruitiers, les arboriculteurs repèrent parfois « *une branche mutante dont les fruits sont d'un intérêt accru pour le consommateur* ». Ce caractère est mis à profit par la multiplication végétative pour créer une variété nouvelle. L'arbre est un être à la fois unique et pluriel. Alors que l'homme ne possède qu'un seul génôme, stable dans le temps, Hallé (2005) suggère que dans la cime de très grands arbres en zone équatoriale, certains pourraient posséder plusieurs génotypes. Dans la canopée à 60-80 mètres, les rayons ultra-violetts pourraient induire des mutations. Il existerait de fortes différences génétiques dues à des mutations *selon les branches* : chacune pourrait avoir son propre génôme, ce qui conforte l'idée que l'arbre n'est pas un individu mais une colonie, un peu comme un récif de corail. En Guyane française, à l'aide d'un dirigeable, des échantillons des extrémités des branches maîtresses d'un *Enterolobium schomburgkii* et d'un *Hymenolobium flavum* ont été récoltés, puis analysés par RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). « *La variabilité du génôme au sein d'un même arbre était une réalité ; ... la fiabilité de la technique RAPD a été remise en question* » (Hallé 2005).

Tous les forestiers au cours de la seconde moitié du XX^{ème} siècle ont appris que la « régénération » d'un arbre provient principalement de graines germées ou de rejets de souche. En 1983, après avoir créé le Centre national de semences forestières (Cnsf) à Ouagadougou avec Abdou-Salam Ouédraogo, ma conviction du « tout sexué » était encore plus grande (Ouédraogo *et al.* 1985). Mais lors de multiples missions sur le terrain en 1984-85 pour les récoltes de graines et la délimitation de peuplements semenciers, j'ai remarqué qu'il y avait d'autres formes de régénération que les graines et les rejets de souche.

De retour en France après environ seize années passées Outre-mer, j'ai recherché fin 1985 dans les livres écrits par des forestiers tropicaux renommés tels qu'A. Aubréville, A. Chevalier, J. Lebrun, G. Troupin, R. Schnell, R.S. Troup, *etc.*, dans les actes des symposiums et congrès, et dans les articles techniques et scientifiques, des renseignements relatifs à la multiplication végétative naturelle en Afrique sub-tropicale. J'ai trouvé des allusions peu précises (fourrés, sauvageons, plançons, barbatelles, rejets, surgeons, rhizostolons, drageons rhizomateux, *woody clumps*, *thickets*, *clusters*, *truncheons*, *runners from roots*, *roots mounds*, *blind suckers*, *burls*, *etc.*), mais rien, ou pratiquement rien sur la multiplication végétative naturelle des espèces ligneuses tropicales. Dans ses très nombreux livres et articles, Aubréville ne cite quasiment jamais la régénération par drageons, sauf pour *Brachystegia sp.* et *Manilkara obovata* (Aubréville 1949). En 1950, Aubréville

cite treize espèces ligneuses, à savoir *Albizia zygia*, *Cassia fistula*, *Daniellia oliveri*, *Detarium microcarpum*, *Dichrostachys glomerata*, *Isoberlinia doka*, *I. tomentosa*, *Markhamia tomentosa*, *Newboldia laevis*, *Pseudocedrella kotschyj*, *Tamarindus indica*, *Stereospermum kunthianum* et *Uapaca togoensis*, année où il constate que *Maerua oblongifolia oblongiflora* émet des « rejets issus d'une souche souterraine » (NDLR : tubercule ligneux ?) et que pour *Afzelia africana* « les fûts étaient probablement issus anciennement de rejets ou de drageons » et que *Spondias mombin* peut être multiplié par macro-boutures ; il distingue *Terminalia schimperiana* comme « l'espèce la plus résistante aux feux », mais sans citer le drageonnage (Aubréville 1953). Gêné par cette quasi-absence de références à la régénération par drageons dans les régions tropicales relevée dans les livres de ces auteurs renommés, j'ai consulté ensuite la bibliographie relative aux régions tempérées et boréales. J'y ai trouvé des résultats relatifs à certains peupliers et à quelques rares autres espèces tempérées (*Ailanthus altissima*, *Prunus avium*, *Fagus grandifolia*, *Gleditsia triacanthos*, *Liquidambar styraciflua*, *Sorbus aucuparia*, *Elliottia racemosa*) qui ont conforté mon choix dans cette voie de recherche en analysant les différents types de régénération, sexuée et asexuée.

Dès 1986, au fil des années, j'ai ensuite accumulé la bibliographie sur ce sujet. Ainsi au Sahel, après deux sécheresses très sévères en 1972-74 et surtout 1983-85, le rapport de Hopkins *et al.* (1992) intitulé *Ré-inventaire de la parcelle 1 de la forêt de Guesselbodi, République du Niger* m'a interpellé. En effet, entre 1985 (date du premier inventaire avant exploitation) et octobre 1990, les auteurs constatent « une abondance remarquable de *Guiera senegalensis*, une pauvreté générale de la régénération de *Combretum nigricans* et la disparition quasi complète de *C. glutinosum*. Toutes les espèces semblent pousser plus à partir des racines qu'à partir des souches ». De plus, ces auteurs insistent sur « la difficulté à distinguer entre la régénération à partir des semences et celles à partir des drageons ». Et dans l'inventaire de 1990, la proportion de tiges inférieures à 3 cm dont « l'origine est située sous terre » est respectivement pour *G. senegalensis*, *C. micranthum*, *C. nigricans* de 78 % (2999 sur un total de 3842 tiges), 55,7 % (554 sur 995) et 66,7 % (28 sur 42). En définitive, dans certains cas ou milieux, on pouvait imaginer que les rejets de souche sont donc bien moins nombreux que les drageons, les semis, voire les marcottes terrestres.

C'est en 1995 lors d'une excursion en forêt dans le nord de la Côte d'Ivoire que j'ai eu la confirmation qu'il fallait accorder plus d'attention au drageonnage. En mars, avec un groupe d'ingénieurs forestiers fort d'une vingtaine de chercheurs, nous visitons une forêt en empruntant un coupe-feu de 50 mètres de largeur. Il y avait là une quantité de très jeunes pousses d'*Isoberlinia doka*, que l'on tentait de ne pas écraser en marchant. Pour tenter de savoir si ces « semis » (aux dires de mes collègues) avaient une racine pivotante profonde, aidé d'une machette, il me fut facile d'extirper un premier, puis un deuxième, un troisième drageon. Il n'y avait aucun semis, ce qui était assez normal, car les graines de cette espèce ne sont mûres que très tardivement au cours de la saison des pluies, ce qui conduit à une mortalité excessivement élevée des semis naturels dès le début de la saison sèche qui suit. Au cours des journées qui suivirent, j'ai demandé à mes collègues s'ils connaissaient d'autres espèces qui émettaient des drageons. La réponse fut dans l'ensemble négative. Un collègue nigérien a ensuite émis l'hypothèse de la présence naturelle de marcottes terrestres chez certaines *Combretaceae*, ce qui a encore élargi mon champ de recherches bibliographiques lors de mes déplacements principalement en Afrique.

Au fil de mes analyses d'articles et de thèses jusqu'en 2001, j'ai tenté de restituer des mini-synthèses de mes lectures régionalement pour éveiller l'attention de chercheurs d'Afrique de l'Ouest (chapitre 9 : Bellefontaine 1995-a, 1997-a, 1997-b, 1997-c, 1999-a, 1999-b, 1999-c, 1999-e, 2001-a, 2001-b ; Bellefontaine & Ichaou 1999 ; Bellefontaine *et al.* 1999, 2000-a, 2000-b).

En mai 2001, j'ai organisé en France la première réunion relative à la « propagation végétative naturelle » (Bellefontaine *et al.* 2002). Les participants à cette réunion m'ont conforté dans mes recherches, car effectivement dans les zones semi-arides ou à la suite de certains événements climatologiques ou d'actions anthropiques inadéquates (sécheresse accentuée, sol érodé et appauvri, tempêtes, inondations, dessouchages dûs à l'agriculture, surpâturage, *etc.*), on pouvait tirer profit d'autres formes de régénération très peu onéreuses. J'ai choisi alors de communiquer plus au plan international à travers de courts articles ou des livres (chapitre 9 : Bellefontaine 2002, 2003-a, 2003-b, 2005-a, 2005-b, 2005-c, 2005-d, 2006, 2007 ; Bellefontaine & Monteuis 2002 ; Bellefontaine & Molina 2003 ; Bellefontaine & Malagnoux 2006, 2008 ; Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b, 2003-c, 2005-a, 2005-b, 2011, 2012-a, 2015-a, 2015-b, 2016-a) pour favoriser les recherches relatives à l'induction artificielle du drageonnage, le bouturage de segments de racine, le marcottage terrestre, ainsi qu'à une méthode à peine plus coûteuse, le marcottage aérien.

Une première liste sommaire de ligneux à multiplier végétativement avait été éditée en 1997 (Bellefontaine 1997). Elle a été largement complétée en 2005 (Bellefontaine 2005-a, 2005-b). Celle qui est présentée dans cette synthèse (chapitre 8) reprend environ 1700 espèces ligneuses différentes (sans compter les synonymes).

Le contenu de cette synthèse, débutée il y a plusieurs années, a finalement été réduit, notamment en éliminant des données antérieures au XX^{ème} siècle, mais les plus importantes ont été maintenues. L'ensemble des principales données recueillies est cependant présenté en style télégraphique au chapitre 8. Les thèses et les articles très denses n'ont pas pu être résumés en quelques mots ; c'est pourquoi, certains auteurs sont cités régulièrement dans le corps du texte. Leurs références bibliographiques sont surlignées en bleu dans le chapitre 9.

Dans les années 1960 à 80, il y avait eu en Afrique au sud du Sahara, des essais de greffage sur diverses espèces, mais sans succès industriel (sauf pour de rares fruitiers) ; les essais de bouturage de fragments aériens (de branche ou de tige) sous conditions contrôlées (serre, brouillard artificiel, *etc.*), menées à l'initiative du Centre Technique Forestier Tropical (CTFT) ont donné d'excellents résultats, notamment pour les *Eucalyptus* hybrides en République du Congo, ainsi que pour certaines espèces de bois d'œuvre (*Aucoumea klaineana*, *Terminalia ivorensis*, *Tectona grandis*, *Triplochyton scleroxylon*, *Khaya ivorensis*, *K. anthoteca*, *etc.*) au Gabon, Côte d'Ivoire, Cameroun (une bibliographie très importante de thèses, articles et rapports de recherche existe à Montpellier dans la bibliothèque du CIRAD – ex CTFT – que les lecteurs pourront également retrouver pour la plupart sur AGRITROP : <https://agritrop.cirad.fr/>). Ces essais de greffage et de bouturage de fragment de branche ou de tige ont été poursuivis en Afrique par divers chercheurs, par exemple Akinnifesi *et al.* (2006), Tchoundjeu *et al.* (2008), Asaah *et al.* (2011) et d'autres.

La période 1970-90, axée en Afrique de l'Ouest notamment sur les plantations industrielles ou villageoises, fréquemment à l'aide d'espèces exotiques et réalisées bien souvent sans l'accord de la plus grande partie des populations villageoises, se sont soldées par des échecs. Ensuite, dès les années 1985-90, l'accent a été mis sur les pratiques agroforestières et sur les semis d'espèces ligneuses locales. Ces dernières étaient souvent mal connues, tant au niveau de la physiologie des graines que de leur rythme de croissance ou de production de fruits, fourrage et autres co-produits.

Si depuis 20-30 ans, les connaissances relatives à leur reproduction (sexuée) se sont accrues en Afrique (chapitre 4), elles sont encore relativement peu nombreuses dans le domaine de la multiplication végétative. Des essais ont cependant eu lieu durant ces quinze-vingt dernières années au Cameroun, Niger, Burkina Faso, Ouganda, Togo, Bénin, Maroc, *etc.* : plusieurs chercheurs ont étudié la multiplication végétative. Leurs travaux (articles, thèses, mémoires d'ingénieur) relatifs à

l'induction du drageonnage, au bouturage de segments de racine et au bouturage de fragments de branche, sont résumés dans les chapitres qui suivent. Les principaux auteurs qui y ont contribué sont repris dans la bibliographie générale (chapitre 9) : Abdourhamane, Agbogon, Akinnifesi, Aneghbeh, Asaah, Bationo, Belem, Bellefontaine, Bond, Coates-Palgrave, Depommier, Djomba, Dourma, Fawa, Harivel, Houehouna, Hounnon, Kengué, Ky-Dembélé, Leakey, Mapongmetsem, Meunier, Mialoundama, Morin, Moupela, Mwaru, Ndzié, Noubissié-Tchiagam, Nsibi, Oumarou, Ouedraogo, Ricez, Sanoussi, Tchoundjeu, Tolkamp, Zida, Zougari.

Signalons qu'en ce qui concerne les techniques de marcottage aérien ou terrestre, une première synthèse de 204 pages relative à plus de 600 ligneux est accessible en ligne sur le site du CIRAD et sa base bibliographique AGRITROP (<http://agritrop.cirad.fr/580936/>) : Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Hounnon A., 2016. Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines).

Montpellier, le 6 avril 2018.

Ronald Bellefontaine.

Bibliographie

- Akinnifesi F.K., Kwesiga F., Mhango J., Chilanga T., Mkonda A., Kadu C.A.C., Kadzere I., Mithofer D., Saka J.D.K., Sileshi G., Ramadhani T., Dhliwayo P., 2006. Towards the development of miombo fruit trees as commercial tree crops in southern Africa. *Forests, Trees and Livelihoods* 16: 103-121.
- Asaah E.K., Tchoundjeu Z., Leakey R.R.B., Takouasting B., Njong J., Edang I., 2011. Trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability* 9(1): 110-119, doi:10.3763/ijas.2010.0553
- Aubréville A., 1949. Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. *Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 351 p.*
- Aubréville A., 1950. Flore forestière soudano-guinéenne : A.O.F. – Cameroun – A.E.F. *Soc. d'Ed. Géogr., Marit. et Col., Paris Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 523 p.*
- Aubréville A., 1953. Les expériences de reconstitution de la savane boisée en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques* 32, 4-10.
- Bellefontaine : voyez dans le chapitre 9.
- Centre Technique Forestier Tropical (CTFT, devenu CIRAD) et ses antennes au Congo, Gabon, Cameroun, Côte d'Ivoire, etc.) : consultez « AGRITROP », <https://agritrop.cirad.fr/>, les Archives ouvertes du CIRAD (Centre international de la recherche agricole pour le développement).
- Hallé F., 1999. Eloge de la plante. Pour une nouvelle biologie. *Editions du Seuil, 341 p.*
- Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France, 213 p*
- Hopkins C., Van der Berg G., Van den Beldt R., 1992. Ré-inventaire de la parcelle 1 de la forêt de Guesselbodi, République du Niger. *Peace Corps, Care International, Icrisat, Niamey, 15 p.*
- Ouédraogo A.S., Some L.M., Bance S., Bellefontaine R., 1985. Une structure technique spécialisée pour les semences forestières sahéliennes et soudaniennes : la Direction des semences forestières au Burkina Faso. *Rome, Bulletin FAO d'informations sur les Ressources Génétiques Forestières* 14: 11-16.
- Tchoundjeu Z., Asaah E.K., Bayala J., Kalinganire A., Mng'omba S.A., 2012. Vegetative propagation techniques, pp. 110-117. *In: Dawson I., Harwood C., Jamnadass R., Beniast J. (Ed), Agroforestry tree domestication: a primer. Nairobi, World Agroforestry Centre (ICRAF), Kenya.*

2 INTRODUCTION

Après avoir fixé les limites de cette synthèse et donné quelques définitions, nous aborderons dans cette introduction certains aspects généraux indispensables pour rappeler le contexte actuel **dans les régions africaines, tropicales et méditerranéennes, principalement.**

Depuis le début du XX^{ème} siècle plus spécialement, **la dégradation des forêts méditerranéennes et tropicales**, en surface et en densité, conduit à une énorme **perte de la biodiversité** tant végétale qu'animale, spécialement (mais pas exclusivement) dans le monde tropical et méditerranéen. La **dégradation des sols** s'accélère dans le monde (Bernoux *et al.* 2013) ; la **désertification** ne sévit pas seulement dans les régions arides et semi-arides, mais également et localement dans les domaines subguinéens, centrafricains et parfois aussi dans le secteur forestier tropical, mais rarement en forêt équatoriale.

Le **fractionnement des peuplements** et espaces forestiers et le changement climatique, que quasiment plus personne ne conteste, vont interférer sans nul doute au cours du XXI^{ème} siècle sur la survie des espèces ligneuses. On voit aujourd'hui que l'aménagement des territoires induit partout le morcellement et la fragmentation des écosystèmes. L'aménagement des territoires implique la nécessité de choix rationnels qui visent le maintien ou l'amélioration des « stratégies » adaptatives qui permettent aux espaces forestiers d'assurer leur survie par la reproduction et la MV.



Figure n° 1. Intensification agricole et dégradation de la forêt en Guinée Bissau (Photo R. Bellefontaine).

Nous verrons ensuite pourquoi **la MV est un outil au profit de la domestication des espèces ligneuses** économiquement rentables pour le bois d'œuvre, le bois de papeterie, les fruits ou autres co-produits forestiers non ligneux et les services agroforestiers. Les ligneux et les cultures ne peuvent plus être séparés, comme c'est le cas trop souvent dans les pays développés. L'agroforesterie, redécouverte dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle par les européens revenant de Sumatra ou Java, doit être développée afin d'éviter toute séparation entre arbres et agriculture (Bellefontaine *et al.* 2001 ; Hallé 2014).

Enfin, nous terminerons cette introduction par une présentation des chapitres et par la bibliographie restreinte (citée à la fin de cette introduction), qui est distincte de la bibliographie spécialisée « MV » (chapitre 9) présentée à la fin de cette synthèse.

2.1 Limites de cette synthèse

Les limites géographiques et climatiques seront centrées **principalement sur les régions méditerranéennes et les régions tropicales de l'Afrique**, mais pour mieux informer nos collègues africains notamment, nous aurons recours parfois à certaines expériences et observations réalisées en Amérique latine et Asie, ainsi que dans les régions boréales et tempérées.

En Afrique, les **espèces ligneuses** citées ou expérimentées seront plus spécialement celles **des milieux arides, semi-arides et sub-humides** :

- des régions sèches comprenant les milieux arides avec une période de végétation inférieure à 75 jours (2 ^{1/2} mois) et semi-arides avec une période de végétation inférieure à 180 jours (6 mois),
- des régions humides comprenant les milieux subhumides avec une période de végétation de 180 à 270 jours (6 à 9 mois) et les milieux humides (plus de 9 mois) (Seré & Steinfeld 1996).

L'expression « espèces ligneuses », ou plus simplement « **les ligneux** », regroupera les arbres, les arbrisseaux, les arbustes et les buissons. **Les palmiers** et les plantes qui se multiplient de manière asexuée, telles que les bambous, le bananier, l'ananas, la canne à sucre, *etc.*, ne seront pas analysés dans cette synthèse, sauf de très rares exceptions dans le grand tableau (chapitre 8).

Au Sahel, comme dans beaucoup de régions semi-arides, les « ligneux sous toutes leurs formes » ont une importance socio-économique indéniable qui justifie la priorité qui doit leur être accordée pour tenter de revégétaliser localement et partiellement les zones semi-arides. Distinguer les arbres, les arbrisseaux, les arbustes et les buissons n'est pas aisé, car il n'y a pas de solution de continuité, pas de rupture, dans la nature. Un *continuum* entre ces différentes formes architecturales existe. Hallé (2004) a distingué **22 modèles architecturaux** parmi les plantes. Les écoles de Montpellier (avec divers chercheurs renommés, tels que Hallé, Barthélémy, Caraglio, Edelin, *etc.*) et de Wageningen (Oldeman) ont mis en exergue à la fin du XX^{ème} siècle et dès 1970 **l'importance primordiale des études architecturales et ontogéniques**, indispensables pour la reconnaissance sur le terrain. Certaines espèces ligneuses peuvent adopter plusieurs formes au cours de leur vie, spécialement les espèces invasives. L'environnement et l'impact de la lumière en particulier (peuplement ouvert ou fermé), mais aussi le régime des feux, ou l'augmentation des niveaux de sel dans le sol (salage des routes en hiver dans les pays tempérés), ont une influence directe sur le caractère invasif ou non d'une espèce et sur sa morphologie générale. Ceci a été particulièrement bien étudié par Charles-Dominique (2011) et Charles-Dominique *et al.* (2010, 2012). Certains ligneux peuvent apparaître **tantôt sous la forme d'un arbrisseau, tantôt sous la forme d'un arbuste** (Charles-Dominique *et al.* 2010).

Un élément qui ne simplifie pas la rédaction de cette synthèse, c'est que les botanistes, écologistes, forestiers, *etc.*, qui décrivent certaines formes de ligneux n'utilisent pas toujours le **terme adéquat**, car ces définitions reposent sur des critères morphologiques bien souvent ; de plus, les **traductions** françaises les plus courantes des termes anglais « *shrub* » (arbrisseau ou arbuste) et « *bush* » (buisson ou arbuste) apportent leur lot de confusion (Encadré n° 6). En conséquence, cette synthèse manquera parfois de précision. Rappelons que la **basitonie** correspond au développement préférentiel de rameaux latéraux vigoureux à la base de la tige. L'**acrotonie** privilégie l'alimentation en sève des bourgeons terminaux, ce qui induit l'apparition préférentielle de pousses feuillées à l'extrémité distale des axes et la consolidation d'un tronc, comme chez beaucoup d'arbres et

arbustes. Au milieu des rameaux de l'année, les rares ligneux **mésotones** développent tous les ans des axes plutôt verticaux qui prennent le relais des rameaux de plus d'un an qui périssent.

En règle générale, nous avons opté pour les définitions de la 8^{ème} édition du Dictionnaire de l'Académie française :

- **Buisson** : 1. Touffe d'arbrisseaux ou d'arbustes sauvages. 2. HORT. Arbre en buisson, arbre fruitier nain auquel on a donné la forme d'un buisson taillé.
- **Arbrisseau** : Végétal ligneux de un à sept mètres, dont la tige est rameuse dès la base (rameuse, mot ancien : qui présente des ramilles, rameaux, ramifications).
- **Arbuste** : Végétal ligneux dont la taille est celle d'un arbrisseau, mais dont la tige est simple et unie.
- **Arbre** : Végétal ligneux de grande taille dont la tige ne se ramifie qu'à partir d'une certaine hauteur.

Notons que ces définitions varient souvent en fonction des auteurs. Pour Touffet (1982), « les arbrisseaux sont ramifiés dès la base...Lorsqu'ils sont de petite taille (moins de 50 cm de hauteur), ce sont des sous-arbrisseaux ». Et de même la définition de « buisson : se dit parfois des arbrisseaux, plus rarement des arbustes, qui sont très rameux dès leur base ».

Au terme **forêt**, nous préférons une expression plus vaste : « les **espaces forestiers** » regroupant les forêts et les arbres hors forêt (Bellefontaine *et al.* 2001). Parmi, ces espaces forestiers, on parlera de « brousses tigrées », de savanes, de steppes avec rares arbrisseaux et buissons, de végétation diffuse des vallées fossiles, de végétation ligneuse ripicole (Chong *et al.* 2013) et de galeries forestières le long de cours d'eau dans les régions semi-arides.

La **régénération par graines**, dans bien des cas et notamment en milieu hostile (zone semi-aride ; terrain érodé ; aire surpâturée ; *etc.*), est peu présente. Dans certaines formations, elle est accompagnée par des **phénomènes naturels de marcottage et de drageonnage** (Belem 1994 ; Bellefontaine 1997 ; Ichaou 2000 ; Bationo *et al.* 2001 ; Bationo 2002 ; Bationo *et al.* 2002 ; Dourma *et al.* 2006, 2009 ; Bationo *et al.* 2005-a, 2005-b ; Bellefontaine 2005-a, 2005-b ; Harivel *et al.* 2006 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2006-b, 2008-a, 2008-b ; Bognougnou *et al.* 2009, 2010 ; Bellefontaine 2010 ; Meunier *et al.* 2010 ; Fawa *et al.* 2015 ; Agbogon *et al.* 2015-a, 2015-b), beaucoup plus fréquents dans la réalité que dans les livres de sylviculture.



Figure n° 2. *Combretum micranthum* au Niger - en haut à gauche, le bas de la fourche de la branche est entré en contact avec le sol ; la partie basse (et brune) a été déterrée pour faire apparaître trois marcottes terrestres (au centre) ; le brin situé à droite est soit un semis naturel, soit un drageon issu d'une de ces marcottes (Photo S. Karim).

Encore faut-il, pour éviter toute confusion et mauvaise interprétation, bien clarifier les termes. La **reproduction (sexuée)** (chapitres 3.3 et 4) sera peu abordée dans cette synthèse, alors qu'elle est vitale pour assurer la variabilité génétique des espèces ligneuses. Généralement, dans les régions arides et semi-arides pâturées, la reproduction par graines (= régénération sexuée) ne parvient pas à maintenir une densité suffisante de ligneux, car un nombre très important de graines - même si elles trouvent des conditions optimales pour germer - meurent au courant de la longue saison sèche suivante, ou à cause des feux ou du surpâturage. Les **diverses techniques de multiplication végétative** (= régénération asexuée) dont nous traiterons dans cette synthèse, mettent à la disposition des forestiers et des populations rurales des plants à croissance plus rapide en général que ceux issus de graines. Nous nous concentrerons sur la multiplication végétative à faible coût (MVfc) en vue de produire des **ortets** (Encadré n° 1). Ces derniers, élevés à proximité d'une mini-serre à faible coût (encore appelé polypropagateur rustique - Meunier *et al.* 2006-a, 2008-a) pourront à leur tour produire des **ramets**, qui après enracinement dans un substrat adéquat, pourront être plantés dans de petites parcelles.

La distinction en français entre « **multiplication** » et « **propagation** » et les divers comportements des ligneux seront expliqués au chapitre 3 (notamment en 3.2). **La reproduction sexuée et la multiplication végétative sont indissociables et doivent être toutes les deux favorisées par les forestiers.**

ENCADRE N° 1 : GENET, ORTET, RAMET.

Il y a parfois confusion entre genet, ortet, tête de clone, arbre-mère, pied-mère, arbre +, ramet, clone, variété clonale, cultivar, race. Dans le monde végétal des ligneux, le **clone** est un ensemble ou une population de ligneux obtenus par voie asexuée (soit des ligneux dont parfois les racines sont indépendantes ou inter-connectées et sont reproduites **naturellement** par voie asexuée, soit des ramets indépendants et autonomes obtenus souvent **artificiellement** par multiplication végétative) qui dérivent d'un ancêtre commun (= d'un seul zygote appelé **genet**, [ou parfois ortet, pied-mère, plante-mère, arbre-mère, arbre +, tête de clone]). Tous les « pieds » de ce clone ou **ramets** (trunks pour les arbres et arbustes, axes principaux pour les arbrisseaux et les buissons) ont rigoureusement le même patrimoine et même constitution génétique, possédant de ce fait le même génotype. Ces ramets génétiquement identiques peuvent fonctionner et survivre seuls si ils se trouvent séparés du genet. Le terme « ramet » a une valeur essentiellement génétique, mais n'a que peu de valeur morphologique, car il peut exister un grand polymorphisme au sein des ramets d'un même genet. Le génotype des ramets est identique, même si leurs phénotypes sont différents. Dans de rares cas [encore faudrait-il le vérifier], un ramet peut également subir une mutation somatique. Dès lors, il constituerait un clone différent.

L'**ortet** est un individu issu d'une graine (par reproduction de deux parents) ; c'est la plante originelle qui par clonage (par MV) donnera des plants génétiquement identiques (les **ramets** du clone). Ce terme « ortet » est souvent employé par les forestiers francophones qui se basent en forêt notamment sur le phénotype pour sélectionner un arbre « plus » (sans tenir compte de son génotype, faute de tests de descendance). Dans le cas de populations clonales ou colonies clonales

âgées de centaines d'années (ce que les anglophones appellent souvent les **genets** initiaux), ces genets originels, ont bien entendu disparu, mais leurs ramets les perpétuent de nos jours à l'identique. Sur le terrain, sans analyse génétique, un sélectionneur ne peut pas différencier les genets, des ortets et des ramets. L'**ortet ou tête de clone** est contemporain du sélectionneur (arbre + ; arbre-mère sélectionné ; arbre d'élite) (Bellefontaine *et al.* 2015-a). En multiplication végétative (artificielle) de ligneux, dans une forêt ou dans un champ, lorsque l'on a sélectionné un ligneux remarquable *vivant* (**arbre +, ou ortet, ou tête de clone**) et qu'on veut le **multiplier artificiellement**, on prélève des parties végétales (futurs ramets lorsqu'ils s'enracineront, qui pour plus de précisions prendront le nom de BFB, BSR, MA, MT, MB) ou on induit des drageons par blessures ou en sectionnant des racines traçantes, qui vont s'enraciner en quelques semaines pour finalement produire plusieurs copies d'un même génotype. L'ortet et le pied-mère ne sont pas synonymes, car l'ortet ne subit aucun traitement particulier destiné à favoriser la MV, alors que le pied-mère, en parcs ou pépinières, est régulièrement recépé pour favoriser la rejuvenilisation des ramets.

Rappel : un sélectionneur du XXI^{ème} siècle a tendance à désigner par le terme genet ou ortet un arbre remarquable issu d'un semis naturel dont la graine a germé un ou plusieurs siècles auparavant. Si les fruits de cet arbre tombent à son pied et si les graines ne sont pas transportées ailleurs, il n'a au mieux à proximité que des demi-frères (de mère connue et de père inconnu). Cet arbre remarquable est unique (puisqu'il provient d'une graine) et n'a pas de ramets (génétiquement identiques) dans son entourage immédiat, sauf si cette espèce peut drageonner ou marcotter naturellement. Si au préalable, il n'y a pas eu d'analyse génétique des arbres remarquables sélectionnés, les sélectionneurs contemporains ont parfois tendance à sélectionner des demi-frères et à parler uniquement de « têtes ce clone » (ortets) et de « copies végétatives » (ramets).

Pour certains forestiers anglo-saxons, et notamment ceux qui travaillent sur des espèces très longévives comme *Sequoia sempervirens*, les trois termes ortet, genet, ramet se succèdent au cours des siècles. De nos jours, l'ortet originel (provenant d'un semis naturel) a disparu. Ainsi pour Douhovnikoff *et al.* (2005) : « *Clonal spread is the vegetative establishment of genetically identical ramets that allow the persistence of genet long after the original ortet is gone* ».

Les sélectionneurs contemporains, en comparant lors d'un test comparatif plusieurs clones provenant de différents ortets (ou têtes de clone), pourront sélectionner la meilleure **variété clonale** qui portera un nom ou un numéro (« Galactic », « clone 21 », *etc.*) que l'on pourra ensuite multiplier et cultiver de manière industrielle (**cultivar**, contraction de « *cultived variety* »).

Les différentes techniques de greffage ne seront pas abordées ici, car généralement, elles nécessitent une formation bien plus longue : un apprentissage, une habilité et pratique importantes, qui ne s'adressent pas au public visé par cette synthèse. De plus, elles **sont limitées dans le temps à un créneau très court (de un à quelques jours)** Elles ont en outre un risque majeur : la repousse de branches indésirables à partir de bourgeons axillaires situés à la base du porte-greffe et sous le greffon.

L'encadré n° 2 donne quelques éléments sur le greffage de racines (Leroy-Duval 1974 ; Hallé 2005), que nous n'avons jamais testé, contrairement au BgeSR (chapitre 6). Notons que Jenik (1994) signale que dans les peuplements de *Picea alba*, des racines greffées reliées à une souche d'un arbre abattu peuvent continuer à alimenter les arbres voisins pendant des décades.



Figure n° 3. Anastomose de racines d'Okoumé au Gabon (Photo J. Leroy-Duval).

ENCADRE N° 2 : GREFFES DE RACINES

Notons aussi que certaines espèces se greffent naturellement au niveau de leurs racines. Drénou (2009) signale que « *les soudures racinaires liant les arbres abattus aux survivants continuent à fonctionner...les souches, même sans rejet, continuent à être alimentées grâce aux arbres voisins...D'autre part, la sève circule aussi depuis les souches vers les arbres sur pied* ». Très peu d'éléments publiés viennent expliciter ce phénomène. On ne sait pas s'il est fréquent, s'il est limité à certaines espèces, si toutes les racines qui se croisent s'auto-greffent, si les racines qui sont d'habitude en concurrence impliquent que les arbres greffés par certaines de leurs racines ne sont pas indépendants l'un de l'autre, etc. (Tarrow et al. 2014). Bormann (1966), cité par Tarrow et al. (2014) estime que plus de 150 espèces ont ce comportement, particulièrement chez les pins avec notamment *Pinus banksiana*, *P. resinosa*, *P. strobus*, *P. contorta*, mais aussi chez *Populus tremuloides*, *Dacryodes excelsa*, *Santalum albu*, etc. Pour ces auteurs, le greffage naturel de racines de *P. banksiana* au Québec est principalement lié à la proximité des arbres et très peu à la proximité génétique inter-individus au sein de la même espèce. Le greffage entre racines d'individus de la même espèce est fréquemment noté pour *P. resinosa* et dans le cas d'espèces ayant une diversité génétique basse. Dans certains sites, *P. banksiana* a de 21 à 71 % d'individus ayant une greffe intraspécifique (Tarrow et al. 2014). Fraser et al. (2007) démontrent que lorsque les racines de deux *P. contorta* sont greffées, si l'un d'entre eux meurt, les racines de l'arbre mort peuvent survivre plus de quinze années.

Dans les trouées des forêts tropicales humides, certaines espèces pionnières soudent leurs racines et les plus forts « *capturent les systèmes racinaires de leurs coisins qui disparaissent* » (Hallé 2014).

Nous analyserons diverses techniques de MVfc dans les chapitres 2, 4, 5, les plus utiles pour les populations rurales qui veulent conserver ou reproduire un arbre plus ou un clone de leur voisinage. Les cas particuliers tels que la scission longitudinale du thym (Bonnet 2001) ne seront présentés que dans le chapitre 8.

La MVfc fera appel uniquement à des **techniques économiques, rustiques et simples** à expliquer aux populations rurales. La **culture *in vitro*, la multiplication de vitroplants par embryogenèse somatique** et autres techniques sophistiquées ne seront pas étudiées ici, car elles nécessitent des investissements conséquents, une formation particulière et un très grand soin pour éviter les contaminations, sans parler des risques d'instabilité génétique et épigénétique. Elles ne sont pas à la portée des populations rurales. Quelques très rares plantes économiquement très importantes sont multipliées par suspensions embryogènes ; ainsi pour produire les millions de vitroplants par unité de production nécessaires pour approvisionner le marché du caféier *arabica*, les chercheurs passent par les suspensions embryogènes qui permettent de minimiser les risques d'apparition de variations somaclonales, fréquentes chez les caféiers *arabica* issus de suspensions cellulaires (Bobadilla Landey *et al.* 2013).

Des essais de **culture *in vitro*** ont cependant été réalisés sur certains peupliers, tecks, eucalyptus, épicéas, hévéas, *etc.* et sur quelques grands arbres tropicaux. Des progrès ont pu être réalisés notamment au Togo sur *Nauclea diderrichii* (Pitekelaou *et al.* 2015) et en Malaisie (Haliza *et al.* 2014) sur deux espèces africaines *Khaya ivorensis* et *K. grandifolia* à partir de très jeunes rejets de souche, coupés en fragments de 2 cm de long comportant au moins un bourgeon axillaire. Ces techniques visent **la propagation de masse de vitroplants** (plusieurs millions en quelques semaines), ce qui n'est **pas l'objectif de cette synthèse**.

Nous engloberons ici sous l'abréviation « MVfc » :

- le drageonnage (naturel et l'induction artificielle),
- le bouturage de segments de racine (qui est proche du drageonnage),
- le bouturage de fragments de branche et de tige ou de rejet de souche,
- le marcottage terrestre (provoqué ou par simple contact avec le sol),
- le marcottage aérien.

Les résultats des essais relatifs à au marcottage terrestre et aérien sont repris dans une autre synthèse (Bellefontaine *et al.* 2016). Ces techniques anciennes, peu utilisées de nos jours dans les pays développés, sont souvent largement méconnues par les jeunes collègues africains. Ces derniers connaissent mieux les rejets de souche (RS) et les boutures de segments de branche ou de tige (BFB). C'est pour lutter contre cette méconnaissance que nous avons co-écrit cette synthèse.



Figure n° 4. Marcotte aérienne (*Balanites aegyptiaca*) prête à être plantée 3 mois après son installation (Photo A. Zida).

Dans les essais que nous avons mis en place pour chacune de ces cinq techniques de MVfc, **un choix délibéré a été fait : ne pas utiliser des produits, ingrédients, matériels onéreux**. Ainsi, l'emploi d'hormones (Encadré n° 8) a été évité dans la mesure du possible, mais de nombreuses expériences en Afrique et hors de ce continent relatant leur emploi seront citées. Dans la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, diverses expériences avec des produits chimiques, souvent virulents et prohibés de nos jours, ont été menées dans certains cas afin de lutter contre des plages de drageons ou taches de drageonnage. Cet aspect du **contrôle des taches de drageonnage** (lutte biologique, chimique, etc.) ne sera quasiment pas traité ici.

2.2 Fragmentation et dégradation des forêts, perte de biodiversité, changement climatique

Si l'influence de diverses activités humaines sur la progression du **changement climatique** est aujourd'hui démontrée, il n'en a pas toujours été de même. Ainsi Valentin (1994) retrace les principaux changements climatiques que le Sahel a subi : « de 20 000 à 12 000 ans BP ¹, le Sahara s'est étendu bien plus au sud que sa limite actuelle comme en témoignent les dunes aujourd'hui fixées du Sahel. Entre 12 000 et 7 000 ans BP, les pluies redevinrent plus abondantes, permettant notamment la formation d'un très grand lac dans la cuvette tchadienne. Depuis environ 4 500 – 5 000 ans, la tendance s'est à nouveau inversée ». Le Floc'h & Aronson (2013) passent en revue les déserts chauds et froids du monde et rappellent que « les steppes d'Afrique du Nord ont une flore méditerranéenne à 70 %, avec 3 % d'espèces relevant de la flore paléotropicale, alors qu'au Sahel, 75 % de la flore est paléotropicale avec seulement 1 % d'espèces méditerranéennes ».



Figure n° 5. Erosion en ravine au Burkina Faso (Photo P. Sarlin).

La dégradation des sols (érosion, salinisation, etc.) menace un quart de la population mondiale. Le quart des terres émergées (plus de 35 millions de km²) y est soumis (Bernoux *et al.* 2013 ; Bâ *et al.* 2015). Les changements climatiques annoncés, les ravageurs, l'érosion génétique, le raccourcissement des périodes de jachères, la croissance démographique en Afrique notamment, menacent la biodiversité. Les inondations catastrophiques que connaissent des villes comme Niamey

¹ BP = « before present ».

(2010, août 2012) sont dues notamment à la **pression anthropique sur les ligneux et sur les terres** (Descroix *et al.* 2012) qui entraînent une extension des cultures, une diminution des périodes de jachère, une surexploitation par le bétail, un encroutement des surfaces qui favorise le ruissellement. Les forestiers qui sont responsables de programmes de plantation dans leur pays respectif pourront opter pour la MVfc sur des terres où quelques ligneux drageonnants sont encore présents ou pour la plantation **sur des terres récemment déforestées** en évitant toujours les parcelles « *dépourvues de longue date ou de très longue date de toute couverture forestière ... occupées par la forêt jusque récemment* » (Université de Liège 2015).

La croissance démographique et l'agriculture extensive réduisent les espaces forestiers. En Afrique, le secteur agricole emploie encore aujourd'hui les 2/3 de la population active du continent. **Entre 1950 et 2050, la population africaine aura décuplé** (AFD 2014). L'Afrique compte de nos jours plus d'un milliard de personnes (dont plus de 220 millions en Afrique subsaharienne qui sont sous-alimentés selon la FAO) et pourrait atteindre 1,9 milliard d'habitants en 2050 (Nations Unies 2010). Les chiffres varient selon les sources (selon Wikipedia, de 100 millions d'habitants en 1900, la population de l'Afrique est passée à environ 275 millions dans les années 1950-1960, puis à 640 millions en 1990 et à 1,2 milliard en 2016). Dans les années 2050, la population de l'Afrique se situera entre 2 et 3 milliards (https://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9mographie_de_l%27Afrique). Pour l'Agence Française de Développement, en 2030, 650 millions d'Africains **vivront en ville** (AFD 2014). Rappelons qu'il n'y avait aucune ville de plus d'un million d'habitants en 1950 en Afrique subsaharienne ; en 2012, elles étaient une quarantaine (AFD 2014).

Lors du dernier Congrès Forestier Mondial à Durban en 2015, les médias ont révélé les chiffres de la déforestation mondiale, chiffres issus de deux sources différentes : a) la FAO qui soutient que de 2010 à 2015, la superficie des forêts mondiales (naturelles et plantées) a régressé chaque année de 0,08 % (contre 0,18 % entre 1990 et 2000), avec une déforestation brute annuelle moyenne de 7,6 millions d'hectares ; b) le « Global Forest Watch » révélant la disparition de 18 millions d'hectares de forêts durant la seule année de 2014 ! La Fao, étant tenue à des impératifs diplomatiques et souvent tributaire des données communiquées par les gouvernements, il est à craindre que ces chiffres ne correspondent pas à la réalité et que la déforestation continue à un rythme trop important. Si quantitativement, il est important que la prise de conscience mondiale s'accélère, qualitativement, les données de dégradation forestière sont moins médiatisées. Le tissu forestier joue de moins en moins son rôle de piège à carbone. Soumis à de nombreux stress, les espaces forestiers, et plus largement les écosystèmes forestiers, montrent parfois des dysfonctionnements. Ceux-ci peuvent être ponctuels, saisonniers ou répétitifs, mais peuvent aussi être une étape ultime avant leur dépérissement. **La surexploitation et la fragmentation forestière** conduisent à dissocier un peuplement en plusieurs éléments, séparés parfois de plusieurs kilomètres, voire dizaines de kilomètres, ou plus. Elles diminuent le nombre d'arbres adultes par unité de surface, ce qui affecte les flux de pollens, graines et fruits, réduit la fécondation croisée et l'efficacité de la sélection naturelle. Les espèces qui généralement souffrent le plus de la fragmentation ont des diaspores lourdes et peu nombreuses, des graines à durée de vie très courte, des pollinisateurs spécialisés, etc. La plupart des ligneux tropicaux sont pollinisés par des animaux (insectes, oiseaux, chauve-souris). Ces derniers risquent eux aussi de disparaître. A la longue, la viabilité des espèces ligneuses peut être compromise. Dans les cas les plus graves, **l'espèce fragmentée ne peut plus se reproduire de manière sexuée et « opte » pour une forme de MV** (chapitre 4.1). Il n'en va pas de même pour toutes les espèces. Ainsi, les espèces ripicoles peuvent être réduites à des îlots, mais continuent à transmettre de proche en proche leurs graines, fruits, boutures sous forme de branches

cassées et emportées par les flots, sans que le patrimoine génétique ne s'appauvrisse exagérément (Prada & Arizpe 2008). Il est important que nous sachions que les biomes et écosystèmes que nous rencontrons aujourd'hui sont souvent très différents de ceux qui pré-existaient il y a un siècle !

A la limite de leur aire naturelle, latitudinale ou altitudinale, les espèces ligneuses perdent progressivement leur potentiel de reproduction séminale. En passant de son domaine optimal au domaine suboptimal, un ligneux ne se développera plus que dans les meilleurs sols. Au-delà, dans le domaine limite, la floraison, la nouaison et la fructification se raréfient à mesure que les conditions ambiantes deviennent plus défavorables (basses températures en altitude ; sécheresse accentuée en latitude plus l'espèce s'approche de zones désertiques ; raccourcissement de la période de végétation). « Il existe une limite des arbres reproducteurs, et une limite plus haute où les arbres poussent plus ou moins bien, mais ne fructifient plus. Durant les bonnes années, ils peuvent fructifier, mais le raccourcissement de la période végétative fait que les semis meurent ; certaines espèces parviennent à assurer leur existence grâce à la faculté de marcottage terrestre » (Otto 1998). Ces ligneux donnent alors naissance à des colonies, des écotypes, des races locales notamment dans les aires disjointes et ils ne se régénèrent que par MV, sauf en de très rares exceptions (chapitre 4.1).

La croissance démographique et l'augmentation du cheptel animal dans certaines régions ont comme conséquence **la mutilation régulière des ligneux**, ce qui réduit leur vitalité ou les condamne à plus ou moins brève échéance. L'idéal serait d'adapter **les opérations de taille** aux caractéristiques de l'espèce et à son type architectural (Hallé 2004) tout en laissant suffisamment de branches florifères pour permettre la régénération naturelle par graines lors de cycles climatologiques favorables, en assurant aux jeunes semis les soins nécessaires. Il paraît fondé de nuancer le fait que la reproduction sexuée de certaines espèces arborescentes sahéliennes fourragères soit largement favorisée par le bétail, qui transporte des graines et accélère leur germination par l'action des sucs gastriques et du transit intestinal. Selon Depommier (1996), les animaux ne semblent pas contribuer pour beaucoup à la régénération du parc à *Faidherbia albida*, espèce arborée très représentée dans les zones semi-arides. Il ajoute : « Il reste que la multiplication par voie sexuée de *F. albida* est un phénomène rarement observé par la majorité des bergers peuls interrogés ». **Le bétail, globalement, accélère la dégradation du couvert végétal plus qu'il ne le régénère**, notamment près des forages et des agglomérations, lorsque sa densité devient trop importante (Bellefontaine et al. 2000 ; Toutain et al. 2012). Haïti, et sa déforestation massive, n'a pratiquement plus de terres densément boisées, soit aujourd'hui moins de 1 à 2 % de la superficie totale du pays. Ce pays a démontré par l'absurde le rôle crucial des forêts pour la sécurité alimentaire et l'atténuation du changement climatique. Les Objectifs de Développement Durable des Nations Unies tendent de renverser ce processus diabolique. Si en Afrique et en Asie, les gouvernements « contrôlent » jusqu'à 99 % des espaces forestiers, en Amérique latine, une tendance de fond se dessine, puisque près de 40 % des forêts habitées par des communautés indigènes sont possédées et gérées directement par elles.

Pour lutter contre la dégradation des espaces forestiers et des sols sur plus de 35 millions de km² soit le quart des terres émergées, et pour réhabiliter les terres dégradées, trois étapes sont incontournables :

- sensibiliser les utilisateurs de ces terres par une approche participative agroforestière,
- mettre en place un programme de restauration des sols (Roose et al. 2011) basé sur des semis, drageons induits ou marcottes terrestres et mieux sur la domestication des espèces à usages multiples, les plus utiles et acceptant ces conditions dégradées,
- s'assurer que les marchés locaux pourront absorber et commercialiser les produits agroforestiers.

Leakey & Asaah (2013) ont ainsi développé le concept des **produits agroforestiers ligneux** (PAFL) pour les distinguer des produits forestiers non ligneux (PFNL, issus eux de forêts).

Le réchauffement climatique moyen depuis 1880 est désormais de 0,85°C et les trois dernières décennies (1980-2010) sont les plus chaudes depuis au moins mille quatre cent ans (GIEC 2013). Dans un contexte de hausse des températures terrestres, conséquence des accumulations des gaz à effets de serre d'origine humaine (probabilité supérieure à 95 %, selon le GIEC 2013), les experts prévoient à l'horizon 2080–2100 une hausse comprise entre 0,3°C, et 4,8°C en fonction des divers *scenarii*. L'hypothèse basse est aussi la plus improbable. Il faut s'attendre à **une élévation plus importante de la température**. L'hypothèse d'une augmentation supérieure à + 4°C d'ici une cinquantaine d'années gagne en probabilité. La terre, peut-elle survivre à un réchauffement *moyen* d'une telle ampleur ?

Plus de 1 000 spécialistes tentent d'en dresser le tableau, mais au-delà de 3°C, la modélisation ne peut guère prévoir l'évolution des courants aériens de haute altitude, de la machine climatique et du monde vivant. D'une manière globale, les régions humides recevraient plus de pluies et les régions sèches de moins en moins (GIEC 2013 ; Lambin *et al.* 2014). Avec le changement climatique qui nous guette, si l'humanité persiste à déforester les régions tropicales, n'est-elle pas en train de se suicider ? Les espèces ligneuses auront-elles le temps de « migrer » classiquement (zoochorie, anémochorie, *etc.*) ? Mais au niveau local, **la végétation va devoir s'adapter en modifiant l'aire altitudinale optimale, le mode de régénération (multiplication végétative) ou périr ! Les peuplements ligneux situés à la limite de l'aire naturelle de répartition de l'espèce risquent d'être soumis à des phénomènes de cavitation**. En effet, les ligneux doivent impérativement concilier une croissance en hauteur qui exige une pression élevée dans les colonnes d'eau internes et une protection contre l'embolie à la suite de la présence de bulles d'air (dues aux sécheresses) qui peuvent désamorcer leur système hydraulique (Choat *et al.* 2012).

2.3 La domestication

De multiples **définitions** sont proposées pour la domestication, végétale ou animale. C'est souvent la transformation par l'homme d'une espèce identifiée comme potentiellement intéressante en vue de lui fournir avant tout des produits. Parmi les plantes, l'orge, le blé dur, le riz, le figuier ont été cultivés vers 12 000 ans avant JC. Puis vers - 7 000 ans, on verra apparaître l'olivier, le coton, le blé tendre, le palmier-dattier, et ensuite vers - 4 500 ans, le mil et le tournesol. Tout cela s'est fait progressivement à partir de centres d'origine ou de domestication : les solanacées (pomme de terre, tomate) proviennent du continent sud-américain, le blé du bassin méditerranéen, le mil et le sorgho d'Afrique, le riz d'Asie.

Les recherches en génétique et phylogénie et les possibilités de séquençage ont montré que la domestication s'accompagne le plus souvent d'une perte de diversité par rapport aux espèces d'origine. C'est pourquoi aujourd'hui, il est important de sélectionner de nombreux ortets remarquables (qui de plus, dans le cas d'une utilisation dans le cadre de vergers à graines, n'ont pas de décalages phénologiques marqués) et d'en sélectionner régulièrement d'autres. La MVfc permet très souvent de réduire le temps nécessaire pour atteindre la maturité, ce qui raccourcit la période de retour sur investissement, notamment pour les **espèces dioïques** (Encadré n° 3), ce à quoi les populations rurales et les producteurs-investisseurs sont très sensibles.

ENCADRE N° 3 : AUTOGAMIE ET ALLOGAMIE

La pollinisation peut être de type **allogame (l'ovule est fécondé par du pollen en provenance d'une autre plante) ou autogame (le pollen féconde les organes femelles d'une même fleur ou d'autres fleurs d'un même ligneux).**

Comme la plupart des plantes à fleurs sont hermaphrodites (bisexuées), on pourrait penser que l'autogamie est pour elles la solution de reproduction la plus simple. Pourtant, dans bien des cas, elles font tout pour échapper à ce type de pollinisation, qui assure certes la continuité et la stabilité de l'espèce, mais au prix d'un appauvrissement comparable à l'endogamie chez les humains (Wikipédia).

On pense en particulier que les plantes autogames seraient incapables de s'adapter à des conditions nouvelles, créées notamment par des modifications climatiques.

La « stratégie » allogame peut prendre des formes très variées. On notera cependant que de nombreuses fleurs, pour des raisons de sécurité, pratiquent à la fois l'allogamie et l'autogamie, tandis que d'autres sont exclusivement autogames (monoïques).

« Stratégie » allogame ou comment faire pour qu'un ovule ne soit pas fécondé par son propre pollen ?

- **la dioécie et les plantes dioïques** [pour lesquelles le problème est forcément résolu puisque les fleurs mâles (staminées) et femelles (pistillées) ne sont pas sur le même pied] ;

- **l'auto-incompatibilité** : c'est le cas le plus fréquent, rencontré chez la moitié des angiospermes. Un mécanisme permettant d'éviter la fécondation se met alors en place : soit le grain de pollen ne germe pas, soit il produit un tube pollinique qui n'atteindra jamais l'ovule ;

- **la dichogamie** (disjonction des sexes dans le temps) : les organes sexuels mâles et femelles ne sont pas fonctionnels en même temps. En général, ce sont les organes mâles qui mûrissent avant les organes femelles, phénomène appelé **protandrie**. Le phénomène inverse est appelé **protogynie** ;

- **l'herkogamie** (disjonction des sexes dans l'espace) : les organes mâles et femelles sont disposés de telle façon que l'insecte ne peut atteindre en même temps les anthères et les stigmates.

Pour les espèces dioïques issues de semis, les fleurs mâles et femelles sont portées par des ligneux distincts et n'apparaissent qu'après 5 à 20 ans selon les espèces. Les plants femelles, qui seuls produisent les fruits, sont donc majoritairement recherchés dans les plantations fruitières (Ofori *et al.* 2014 ; Bellefontaine *et al.* 2015-a). Agbogan *et al.* (2015-a) préconisent de multiplier les meilleurs clones des *Sclerocarya birrea* : « *S. birrea shows a natural predisposition to regenerate by natural root suckering in fields and fallows in the North of Togo. Promoting this assisted regeneration in the fields for the local populations, would allow them to keep the few surviving seedlings and also any vigorous root suckers to replace older, less productive trees. The goal of this is to develop methods of vegetative propagation at a very low cost, like the induction of root suckering in the fields or fallows, and root cuttings which are rooted where the farmer wants to grow them. It is best to make a selection of female trees, as this species is dioecious* ». C'est le cas de nombreuses espèces africaines : *Canarium schweinfurthii*, *Dacryodes edulis*, etc. et de *Phoenix dactylifera*, palmier important dans les oasis et zones arides. En production fruitière, un **gain économique important** peut être obtenu si l'on peut **déterminer précocement le sexe des plants en pépinière**, voire avant, dès le stade de graines. Les marqueurs moléculaires permettent d'identifier précocement le sexe. A partir d'inflorescences prélevées à différents stades de développement, trois **marqueurs microsatellites** liés au sexe, validés

sur un ensemble de 52 génotypes mâles et 55 génotypes femelles représentant la diversité géographique de *P. dactylifera* ont été identifiés récemment par l'Institut de Recherche et Développement (IRD) (Harfouche *et al.* 2012) : « *Les allèles mâles spécifiques ont permis d'identifier le sexe des individus à 100 %. Ces résultats confirment l'existence d'un système chromosomique XY avec une région non recombinante dans le génome du palmier-dattier. Ces nouveaux marqueurs, en permettant l'identification précoce du sexe, vont faciliter la mise en oeuvre de programmes d'amélioration génétique et la sélection de variétés issues de croisements en facilitant la sélection des plants femelles* ». Harfouche *et al.* (2012) proposent une nouvelle stratégie pour accélérer la domestication des espèces ligneuses grâce à la **sélection assistée par marqueurs et sélection génomique**. Il importe de connaître les cycles de floraison, de fructification, de maturation des fruits en fonction des clones, des changements environnementaux sur plusieurs saisons et du changement climatique global. *Les facteurs et les voies de régulation moléculaires contrôlant l'induction florale doivent être recherchés pour les espèces fruitières peu commercialisées afin de disposer de nouveaux marqueurs génétiques associés à la précocité de floraison qui pourront être utilisés dans les programmes de sélection assistée par marqueurs* (Harfouche *et al.* 2012).

L'enjeu agronomique de la MV des plantes comestibles (et spécialement de nos légumes quotidiens) est légèrement différent de l'enjeu agroforestier pour les espèces ligneuses non domestiquées. Dans le premier cas, il s'agit d'obtenir du matériel végétal homogène et d'augmenter très rapidement, le volume, le calibre et la qualité. Dans le second cas, en Afrique pour les ligneux fruitiers non domestiqués, l'objectif premier est de **raccourcir les délais de mise en production de fruits** de qualité homogène et d'**anticiper la disparition d'individus remarquables** en clonant des « arbres plus », jeunes ou adultes, qui tôt ou tard deviendront séniles et ne pourront plus être multipliés. « *L'agriculture et l'élevage limitent les possibilités de conservation in situ des arbres fruitiers spontanés, parfois peu productifs. A cet effet, des études de sélection variétale et de domestication de ces espèces doivent être rapidement envisagées. Face à la récurrence dans les milieux savanicoles des facteurs de dégradation (Ouedraogo *et al.* 2006, 2009 ; Savadogo *et al.* 2007) qui limitent le potentiel de régénération de ces espèces, ... la MVfc, notamment par MgeA et par l°D de clones très productifs ... permettrait d'envisager à brefs délais la domestication progressive de clones performants. ... La sensibilisation des paysans à la protection des juvéniles dans les jachères et les formations boisées, à la promotion de la régénération assistée dans les champs et la plantation des meilleures variétés de ces espèces dans les jardins de case permettraient également leur conservation par les populations locales* » (Agbogon *et al.* 2015-b).

Dans le cas d'espèces forestières de bois d'œuvre, menacées ou en voie de disparition (Ouedraogo *et al.* 2006 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2008-b ; Morin *et al.* 2010 ; Azihou *et al.* 2013 ; Hounnon 2014-a, 2014-b ; Zida *et al.* 2014), l'objectif de la MV en Afrique est de perpétuer l'espèce en favorisant si possible la plus grande variété génétique, tout en sélectionnant les meilleurs génotypes si le nombre d'arbres relictuels le permet (Bellefontaine *et al.* 2012, 2015-b).



Figure n° 6. *Argania spinosa*, tête de clone n° 14, sélectionnée pour sa fructification deux fois par an à Biougra au Maroc (Photo R. Bellefontaine).

En Afrique à ce jour, rares sont les ligneux domestiqués, à l'exception des fruitiers commerciaux et de l'olivier. Des efforts pour étudier la variabilité génétique et la MV sont en cours pour diverses espèces ligneuses (chapitre 8) : *Argania spinosa*, *Pistacia vera*, *Ceratonia siliqua* par exemple en Afrique du Nord ; et au sud du Sahara : *Adansonia digitata*, *Balanites aegyptiaca*, *Vittelaria paradoxa* (syn. *Butyrospermum parkii*), *Chrysophyllum albidum*, *Dacryoides edulis*, *Irvingia gabonensis*, *I. wombolu*, *Lophira lanceolata*, *Parkia biglobosa*, *Ricinodendron heudelotii*, *Sclerocarya birrea*, *Tamarindus indica*, *Uapaca kirkiana*, *Vitex doniana*, *Ziziphus mauritiana*, etc.

2.4 Multiplication végétative : saison optimale en fonction des régions climatiques

Si l'on se déplace dans l'hémisphère nord des régions tropicales **en partant de l'Equateur vers les régions boréales**, le nombre de taxons (et, dans notre cas, d'espèces ligneuses) diminuent rapidement, le nombre d'espèces ligneuses à feuilles caduques ne cessent de diminuer et les espèces ligneuses à feuillage permanent d'augmenter afin de mieux résister au froid. De même, **le nombre de ligneux capables de se régénérer par voie asexuée (drageons, marcottes terrestres) augmente rapidement** (Catinot 1994).

La MV a pour **objectif principal de multiplier des ligneux remarquables** et d'identifier ainsi des clones en nombre suffisant pour éviter les phénomènes d'incompatibilité phénologique (protandrie et protogynie – Encadré n° 3), d'hybridation forcée, de dépression due à l'auto-consanguinité. La régénération et le développement des espèces domestiquées, telles que de nombreux fruitiers de par le monde, est assuré depuis longtemps par **MV de cultivars sélectionnés**. Cette sélection de cultivars (Encadré n°1) induit une érosion du patrimoine génétique des espèces domestiquées également menacées par des stress biotiques et abiotiques dans un contexte de changement climatique. **Il est indispensable de maintenir de la diversité** et de sélectionner des variétés tolérantes aux stress.

Pour réussir et optimiser la MVfc, les horticulteurs ou les forestiers multiplicateurs doivent impérativement, pour chaque espèce ou clone, **délimiter dans le temps, la saison optimale pour la MV** (chapitre 6.1.3).

Dans cette synthèse, les résultats obtenus dans **cinq régions**, et principalement les trois dernières, seront résumés.

- Les régions tempérées sont caractérisées par des épisodes pluvieux plus rares en été (juin à août) qu'en hiver ; les ligneux à feuilles caduques se débarrassent de leurs feuilles à l'automne pour résister aux températures froides hivernales (décembre à février-mars). Sans feuillage à alimenter en eau et en sels nutritifs, ces ligneux réduisent au minimum la circulation de la sève montante. Les réserves en glucides (hydrates de carbone) sont alors stockées par la sève descendante dans la base du tronc, dans le collet et le haut de la racine pivotante, ainsi que dans les racines superficielles. Quant aux ligneux à feuillage persistant, certains diminuent considérablement la teneur en eau de leur sève pour n'y concentrer pratiquement que du glucose, qui joue le rôle d'antigel.

- Dans les régions boréales, il en va de même et les persistants se protègent du froid en perdant leurs feuilles et en transférant beaucoup de leurs réserves vers la zone proximale des racines, à l'instar des caduques ; beaucoup de Gymnospermes peuvent se régénérer par marcottage terrestre.

- Dans les pays méditerranéens, aux pluies automnales et hivernales (de fin octobre à mi-mars en saison fraîche) succède une saison sèche et très chaude assez longue (mi-mars à mi-octobre).

- Dans les zones tropicales sèches d'Afrique occidentale, les précipitations ont lieu en saison chaude et la longue saison sèche s'étend généralement de mi-septembre à mi-mars, voire fin mai, selon les pays et les années, avec deux à quatre mois relativement frais (décembre à février, avec de rares et très faibles gelées nocturnes). La saison de repos végétatif, la moins active pour les ligneux, se situe généralement de novembre à avril, parfois fin mai, car alors le stress hydrique est à son maximum. Ce stress se fait sentir encore plus longtemps au Sahel ou dans le Sahara. Dans le monde, un tiers des terres émergées sont des zones arides ou semi-arides (Bartels 2000). Selon Le Floc'h & Aronson (2013), les déserts occupent 40 % des terres émergées.

- Dans les régions subhumides avec une période de végétation de six à neuf mois et en Afrique tropicale (plus de neuf mois) ou en altitude, à la longue saison des pluies, entrecoupée d'une très courte saison sèche, succède une longue saison sèche, elle aussi entrecoupée d'une courte saison des pluies.

Il est donc impératif de **déterminer les limites de la saison de repos végétatif** pour réussir la MVfc (chapitre 6.1.3).

2.5 Fiabilité des résultats obtenus en Afrique

A l'exception des essais menés dès les années 1960 par le Centre Technique Forestier Tropical (CTFT, devenu CIRAD) au Congo Brazzaville sur divers *Eucalyptus* ou sur certaines espèces de bois d'œuvre de la forêt tropicale humide, les essais de MV en Afrique de l'Ouest, hormis de très rares pays, ne disposaient dix ans plus tard dans les années 70 que de **moyens financiers spartiates**. Cette pénurie de moyens a des conséquences directes, car les essais de bouturage de fragments de branche (BgeFB) ou de segments de racine (BgeSR), de marcottage terrestre (MgeT) ou aérien (MgeA), d'induction du drageonnage (I°D) n'ont pas toujours été réalisés selon un **schéma statistique rigoureux** permettant une analyse statistique valable. Les conclusions de ces essais sont parfois biaisées.

La reproductibilité des essais avec les mêmes espèces dans d'autres pays n'est pas assurée et ne conduira pas toujours aux mêmes résultats. De plus, **aucun clone n'étant disponible en grand nombre**, les essais ont été effectués sur du matériel végétal non domestiqué et d'origine génotypique multiple. Il en va ainsi des MA, BSR, I°D, *etc.* réalisées avec des génotypes différents. De plus, certains ortets peuvent être plus réactifs ou tout simplement phénologiquement plus avancés que d'autres. Les ortets ne sont malheureusement pas individualisés lors des expériences. Dans d'autres essais, le nombre de BSR n'est pas suffisant, ou le substrat utilisé n'est pas optimal. Parfois, les essais de MV ont été entrepris sur divers ortets et étalés pendant plusieurs jours avec divers manœuvres qui n'appliquent pas très exactement la même technique.

Les succès de certaines méthodes de MVfc doivent, s'ils veulent être reproduits dans d'autres pays, intégrer notamment des facteurs physiologiques (saisons et localisation des réserves en glucides), phénologiques (décalage entre clone ou entre sexe pour les espèces dioïques) et ontogéniques (trouver des ortets relativement jeunes ou des rejets de souche). Il est difficile donc d'obtenir des résultats comparables d'une année à l'autre ou d'un pays à l'autre. **Une certaine prudence est nécessaire à la lecture des résultats d'essais présentés dans cette synthèse.**

2.6 Objectifs visés par cette synthèse et contenu des différents chapitres

Dans cette synthèse, nous essaierons de résumer de manière positive et objective les divers **résultats, parfois contradictoires**, acquis principalement en Afrique. Des résultats d'expériences, les plus probantes, réalisées **en dehors du continent africain**, avec souvent des financements plus importants et des schémas statistiques généralement plus robustes, seront présentés également sous forme de résumés. Ces résumés couvraient initialement une période de 25 ans et plus, à cheval sur la fin du XX^{ème} et le début du XXI^{ème} siècles, mais afin de rester relativement concis, **seuls les résumés les plus importants seront cités**. Le chapitre 8, sans aucun doute le plus important **et le plus original**, reprend très brièvement tous les résultats intéressants.

L'objectif de cette synthèse est de mettre des résultats et des références à la disposition des chercheurs africains qui souhaiteraient débiter des essais de MVfc ; **ils devront être critiques** et ne pas toujours accepter les conclusions parfois hâtives de certains auteurs, qui parfois ne font pas la différence entre un drageon, un rejet de souche, un rhizome, *etc.*

Le chapitre 2 introduira et exposera les limites que nous nous sommes fixés lors de ces recherches, rappellera le contexte de la dégradation des forêts africaines, plaidera en faveur de la domestication et de la MVfc. Il exposera l'objectif général et présentera sommairement le contenu des différents chapitres. Il se terminera par une remarque liée à la robustesse des expériences récentes et par une bibliographie propre à cette introduction.

Le chapitre 3 listera les « stratégies » ou comportements de régénération et de survie des ligneux, sans les détailler. Quelques observations relatives au rejetonnage de souche, qui a été autrefois très étudié, seront relatées très rapidement et les principales techniques de MVfc seront esquissées ; les termes employés fréquemment dans cette synthèse y seront mieux définis.

Le chapitre 4 présentera les principes de base et les avantages de la reproduction sexuée par rapport à la MV. Il sera complété de conseils destinés aux pépiniéristes des pays les moins avancés afin qu'ils tentent d'améliorer la qualité des plants produits par semis en veillant à produire des plants doués d'un enracinement de qualité, facteur déterminant pour la reprise des plants mis en place. Une courte bibliographie spécifique clôturera ce chapitre.

Le chapitre 5 « Drageonnage et induction du drageonnage » est un des plus importants dans le cadre de cette synthèse ; après avoir défini le Dge, on rappellera les connaissances actuelles relative à l'espèce la plus étudiée (*Populus tremuloïdes*), puis on abordera les processus ontogéniques, la plasticité phénotypique, l'origine anatomique des Dr, avant d'étudier les différents facteurs intervenant lors du Dge. L'affranchissement naturel des Dr sera évoqué et les essais novateurs de l'I°D seront présentés.

Le chapitre 6 sera constitué d'un bref rappel du BgeFB et du macro-bouturage et s'attardera sur les principales expériences de BgeSR, réalisées en Afrique et dans le monde, et leurs résultats.

Les conclusions relatives aux Dr et BSR et à l'I°D figureront au **chapitre 7** afin notamment de permettre aussi d'orienter les recherches futures.

Le chapitre 8, unique en son genre, récapitule en style télégraphique les principaux résultats obtenus pour environ 1 700 ligneux qui peuvent être multipliés par Dr et BSR ; la bibliographie des articles cités dans les chapitres 5 à 8 est détaillée, juste avant l'Annexe 1 (Méthodologies proposées pour les essais d'I°D et de BgeSR).

Le chapitre 9 est consacré à la bibliographie relative au très grand tableau (chapitre 8) et aux chapitres 5 à 7, car le Préambule et les chapitres 1 à 4 se terminent par une bibliographie spécialisée.

2.7 Bibliographie (relative au Préambule et à l'Introduction)

- Académie française : Dictionnaire de l'Académie française, huitième édition, version informatisée.

ATILF et Académie française, <http://atilf.atilf.fr/academie.htm>

- AFD, 2014. Cadre d'intervention régional - Afrique subsaharienne, 2014-2016. *Agence Française de Développement, Paris, 46 p.*

- Agbogon A., Tozo K., Wala K., Bellefontaine R., Bammite D., Dourma M., Akpavi S., Woegan Y.A., Akpagana K., 2015-a. Natural root suckering of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. in Togo. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 109 (2): 209-220, DOI: 10.12895/jaeid.20152.336, <http://www.iao.florence.it/ojs/index.php/JAEID/article/view/336/153>

- Agbogon A., Tozo K., Wala K., Bellefontaine R., Dourma M., Akpavi S., Woegan Y.A., Dimobe K., Akpagana K., 2015-b. Structure des populations de *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa* et *Haematostaphis barteri* au nord du Togo. *Journal of Animal & Plant Sciences* 25 (2): 3871-3886. <http://www.m.elewa.org/JAPS/2015/25.2/3.AGBOGAN.pdf>

- AGRITROP – Archives ouvertes du CIRAD : <https://agritrop.cirad.fr/>

- Azihou A.F., Kakai R.G., Bellefontaine R., Sinsin B., 2013. Distribution of tree species along a gallery forest–savanna gradient: patterns, overlaps and ecological thresholds. *Journal of Tropical Ecology* 29 (1): 25-37. Doi: 10.1017/S0266467412000727.

- Bâ A., Barnaud A., Barthès B., Bellefontaine R., Berthouly C., Bied-Charreton M., Blanchard M., Brévault T., Chotte J.-L., Clouvel P., Cournac L., Derroire G., Diouf D., Do Rego F., Drevon J.J., Mania de Faria S., Harmand J.-M., Hien E., Kane A., Lardy L., Manlay R., Maraoux F., Masse D., Naudin K., Lahmar R., Requier-Desjardins M., Scopel E., Seghieri J., Serpantié G., Sissoko F., Soti V., Thiaw C., Vall E., Vayssières J., Vigouroux Y., Krasova-Wade T., 2015. L'ingénierie écologique pour une agriculture durable dans les zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest. *CSFD-Agropolis International, Montpellier, Escadafal R. (ed.), Masse D. (ed.), Chotte J.-c (ed.), Scopel E. (ed.), Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD), Les dossiers thématiques n° 11, 60 p., <http://www.csf->*

desertification.org/dossier/item/l-ingenierie-ecologique-pour-une-agriculture-durable-dans-les-zones-arides-et-semi-arides-d-afrique-de-l-ouest

- Bartels D. 2000. La résistance à la sécheresse. *Pour la Science*, janvier 2000, 122-124.
- Bationo B.A., 2002. Régénération naturelle et fonctionnement de cinq espèces de la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso) : *Detarium microcarpum* Guill. et Perr., *Azelia africana* Sm., *Isobertia doka* Craib. et Stapf., *Piliostigma thonningii* (Sch.) Miln. Redh. et *Terminalia avicennioides* Guill. et Perr. Thèse, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 166 p. + ann.
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Guinko S., 2001. Stratégies de régénération naturelle de *Detarium microcarpum* Guill. et Perr. dans la forêt classée de Nazinon (Burkina Faso). *Fruits* 56 (4): 271-285.
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Somé N.A., Guinko S., 2002. Rongeurs fouisseurs et régénération naturelle dans une forêt classée du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 271 (1): 104-106.
- Bationo B.A., Karim S., Bellefontaine R., Saadou M., Guinko S., Ichaou A., Bouhari A., 2005-a. Le marcottage terrestre : une technique économique de régénération de certains ligneux tropicaux. *Sécheresse – revue électronique n° 3^E*, http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2342
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Somé N.A., Pallo F., Boussim I.J., 2005-b. Régénération naturelle d'*Isobertia doka* Craib. et Stapf. dans la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso). *Cahiers Agricultures* 14 (3): 297-304.
- Belem B., 1994. Régénération naturelle par voie de semis et de drageons de trois espèces forestières soudano-sahéliennes (*Bombax costatum*, *Balanites aegyptiaca*, *Butyrospermum paradoxum*), 9 p. In : *IV^{ème} réunion quadripartite : Burkina, Côte d'Ivoire, Mali, Sénégal à Koudougou du 13 au 15 avril 1994*. Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale (IRBET), Ouagadougou, env. 120 p.
- Bellefontaine R., 1997. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative, pp. 95-104. In: *Actes de l'Atelier « Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens »*, Niamey, nov. 1995, J.M. d'Herbès, J.M.K. Ambouta, R. Peltier (eds.), ORSTOM – CIRAD – Min. Agriculture, Niamey. Ed. John Libbey Eurotext, Paris, 274 p.
- Bellefontaine R., 2010. De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) ? *Sécheresse* 21 (1): 42-53.
- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 2000. Management of natural forests of dry tropical zones. *FAO Conservation Guide n° 32*, FAO Rome, 318 p., <http://www.fao.org/docrep/005/w4442e/w4442e00.htm>
- Bellefontaine R., Petit S., Pain-Orcet M., Deleporte Ph., Bertault J.G., 2001. Les arbres hors forêt: vers une meilleure prise en compte. *FAO Rome, Cahier FAO Conservation n° 35*, 215 p. <http://www.fao.org/docrep/005/Y2328F/y2328f00.htm>
- Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B.A., Karim S., Dourma M., 2005-a. Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. *Revue « Sécheresse version électronique »*, n° 2 avec 51 photos. http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2343
- Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B.A., Karim S., Dourma M., 2005-b. Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. *Sécheresse* 16 (4): 312-314, http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2343
- Bellefontaine R., Souidi Z., Benhassaini H., 2012. Sauvegarde des arganiers algériens : techniques et outils à notre disposition. In: *Séminaire international sur la préservation et le développement des espèces ligneuses des zones aride*, 29-30 mai 2012, Université de Mascara, Laboratoire de Géo –

environnement et développement des espaces, 23 p., Communications diffusées par CD (Université de Mascara, Algérie).

- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Bouler H., 2015-a. Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l’Environnement [en Ligne], Regards / Terrain, 2015, mis en ligne le 5 octobre 2015, <https://vertigo.revues.org/16516>*
- Bellefontaine R., Kechebar M.S.A., Rahmoune C., 2015-b. Démarche à adopter pour sauvegarder le patrimoine génétique de l’arganeraie de Tindouf. *Revue d’Agro-Ecologie 3: 5-21, <http://www.revue-agroecologie.com/wp-content/uploads/2015/08/Sans-titre1.jpg>*
- Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Houngnon A., 2016. Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines. *Cirad Montpellier, France, 204 p., <http://agritrop.cirad.fr/580936/>*
- Bernoux M., Chevallier T., Bégni R., Bellefontaine R., Chassany JP., Choumert G., Cornet A., Escadafal R., Fagot M., Haddock E., Malagnoux M., Réquier-Desjardins M., Tréboux M., 2013. Le carbone des sols dans les régions sèches. *Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD), 42 p., <http://www.csf-desertification.org/actualites/item/dossier-csfd-carbone-sols-zones-seches>*
- Bobadilla Landey R., Cenci A., Georget F., Bertrand B., Camayo G., Dechamp E., Herrera J.C., Santoni S., Lashermes S., Simpson J., Etienne H., 2013. High genetic and epigenetic stability in *Coffea arabica* plants derived from embryogenic suspensions and secondary embryogenesis as revealed by AFLP, MSAP and the phenotypic variation rate. *PLoS One, 8 : e56372. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0056372>*
- Bognougnou F., Savadogo P., Thiombiano A., Tigabu M., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2009. Impact of disturbance from roadworks on *Pteleopsis suberosa* regeneration in roadside environments in Burkina Faso, West Africa. *Journal of Forestry Research 20 (4): 355-361.*
- Bognougnou F., Tigabu M., Savadogo P., Thiombiano A., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2010. Regeneration of five Combretaceae species along a latitudinal gradient in Sahelo-Sudanian zone of Burkina Faso. *Annals of Forest Science 67: 306-315.*
- Bonnet P., 2001. Le processus de scission longitudinale des tiges de thym. *Mémoire de maîtrise de biologie des populations et des écosystèmes, Université de Montpellier 2 (France), 12 p. + ann.*
- Catinot R., 1994. Aménager les savanes boisées africaines - un tel objectif semble désormais à notre portée. *Bois et Forêts des Tropiques 241: 53-69.*
- Charles-Dominique T., 2011. Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. *Thèse en co-tutelle, Université Montpellier II (France) et Université de Montréal (Canada), 113 p. + ann. (7 p.). Thèse disponible sur HAL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>*
- Charles-Dominique T., Edelin C., Bouchard A., 2010. Architectural strategies of *Cornus sericea*, a native but invasive shrub of Southern Quebec, Canada, under an open or a closed canopy. *Annals of Botany 105: 205-220.*
- Charles-Dominique T., Edelin C., Brisson J., Bouchard A., 2012. Comportements architecturaux de *Zanthoxylum americanum* L. (Rutaceae) en milieu ouvert et en sous-bois au sud du Québec (Canada), pp. 53-68. In: *Charles-Dominique T., 2011. Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. Thèse en co-tutelle, Université Montpellier II (France) et Université de Montréal (Canada), 113 p. + ann. (7 p.), <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>*
- Choat B., Steven Jansen S., Brodribb T.J., Cochard H., Delzon S., Bhaskar R., Bucci S.J., Field T.S., Gleason S.M., Hacke U.G., Jacobsen A.L., Lens F., Maherali H., Martínez-Vilalta J., Mayr S., Mencuccini

- M., Mitchell P.J., Nardini A., Pittermann J., Brandon Pratt R., Sperry J.S., Westoby M., Wright I.J., Zanne A.E., 2012. Global convergence in the vulnerability of forests to drought. *Nature* 491 : 752-755, Doi : 10.1038/nature11688
- Chong C., Edwards W., Pearson R., Waycott M., 2013. Sprouting and genetic structure vary with flood disturbance in the tropical riverine paperbark tree, *Melaleuca leucadendra* (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 100 (11): 2250-2260.
 - Centre Technique Forestier Tropical (CTFT, devenu CIRAD) et ses antennes au Congo, Gabon, Cameroun, Côte d'Ivoire, etc.): consultez « AGRITROP », <https://agritrop.cirad.fr/>, les Archives ouvertes du CIRAD (Centre international de la recherche agricole pour le développement, Montpellier, France).
 - Depommier D., 1996. Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. - Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina faso. *Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie, Paris VI, vol. 1 : 543 p. et vol. 2 : env. 100 p.*
 - Descroix L., Genthon P., Amogu O., Rajot J.L., Sighomnou D., Vauclin M., 2012. Change in Sahelian rivers hydrograph : the case of recent red floods of the Niger River in the Niamey region. *Global and Planetary Change*, 98-9: 18-30.
 - Douhovnikoff V., McBride J.R., Dodd R.S., 2005. *Salix exigua* clonal growth and population dynamics in relation to disturbance regime variation. *Ecology* 86: 446-452.
 - Dourma M., Guelly K.A., Kokou K., Batawila K., Wala K., Bellefontaine R., Akpagana K., 2006. Multiplication par drageonnage d'*Isobertinia doka* et *I. tomentosa* au sein des formations arborées du Nord-Togo. *Bois et Forêts des Tropiques* 289 (3): 49-57.
 - Dourma M., Batawila K., Wala K., Kokou K., Guelly K.A., Bellefontaine R., de Foucault B., Akpagana K., 2009. Régénération naturelle des peuplements à *Isobertinia* spp. en zone soudanienne au Togo. *Acta Botanica Gallica* 156 (3): 415-425.
 - Douhovnikoff V., McBride J.R., Dodd R.S., 2005. *Salix exigua* clonal growth and population dynamics in relation to disturbance regime variation. *Ecology* 86: 446-452.
 - Drenou C., 2009. Face aux arbres. Apprendre à les observer pour les comprendre. *Ulmer Ed., 155 p.*
 - Fawa G., Mapongmetsem P.M., Noubissié-Tchiagam J.B., Bellefontaine R., 2015. Multiplication végétative d'une espèce locale d'intérêt socio-économique au Cameroun : *Ximenia americana* L. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Regards / Terrain, mis en ligne le 01 février 2015, URL : <http://vertigo.revues.org/15483> ; DOI : 10.4000/vertigo.15483.*
 - Fraser E.C., Lieffers V.C., Landhäuser S.M., 2007. The persistence and function of living roots on the lodgepole pine snags and stumps grafted to living trees. *Ann. For. Sci.* 64: 31-36.
 - GIEC, 2013 (Stocker T.F., Qin D., Plattner G-K., Melinda M.B., Allen T.S.K., Boschung J., Nauels A., Xia Y., Bex V., Midgley P.M.), 2013. Changements climatiques 2013 - Avant-propos : Les éléments scientifiques. Résumé à l'intention des décideurs. *Rapport du Groupe de travail I du GIEC, 222 p., WG1ARS_SummaryVolume_FINAL_FRENCH.pdf*
 - Haliza I., Ahmad Fauzi M.S., Siti Suhaila A.R., Nor Hasnida H., Nazirah A., Muhd Fuad Y., 2014. *In vitro* propagation of *Khaya ivorensis* from coppiced shoots. *Journal of Tropical Forest Science* 26(2): 298-301.
 - Hallé F., 2004. Architectures de plantes. *Jpc Editions, 162 p.*
 - Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France, 213 p.*
 - Hallé F., 2014. Plaidoyer pour la forêt tropicale. Sommet de la diversité. *Actes Sud, France, 214 p.*

- Harfouche A., Meilan R., Kirst M., Morgante M., Boerjan W., Sabatti M., Mugnozza G.S., 2012. Accelerating the domestication of forest trees in a changing world. *Trends in Plant Science*, 17 (2): 64-72.
- Harivel A., Bellefontaine R., Boly O., 2006. Aptitude à la multiplication végétative de huit espèces forestières d'intérêt au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 288 (2): 39-50.
- Hougnon A., 2014-a. Project Update: September and October 2014 - Propagation of *Englerophytum oblanceolatum* (*Bequaertiodendron oblanceolatum*). *Intermediate report, The Rufford Foundation, UK*, 4 p.
- Hougnon A., 2014-b. Community based actions to benefit a threatened plant species: Case study of *Bequaertiodendron oblanceolatum* in Ewe-Adapklamey remnant forests in Benin. *The Rufford Foundation, UK*, 3 p., http://www.rufford.org/projects/alfred_hougnon
- Ichaou A., 2000. Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien. *Thèse en Ecologie végétale tropicale, Université P. Sabatier, Toulouse*, 230 p.
- Jenik J., 1994. Clonal growth in woody plants: a review. *Folia Geobot. Phytotax., Praha* 29: 291-306.
- Lambin E.F., D'haen S.A.L., Mertz O., Østergaard J., Rasmussen N.K., 2014. Scenarios on future land changes in the West African Sahel. *Geografisk Tidsskrift-Danish Journal of Geography*, 114(1): 76-83, *Doi: 10.1080/00167223.2013.878229*.
- Leakey R.B.B. & Asaah E.K., 2013. Underutilised species as the backbone of multifunctional agriculture - The next wave of crop domestication. *ISHS Acta Horticulturae 979: II International Symposium on Underutilized Plant Species: Crops for the Future - Beyond Food Security*.
- Le Floc'h E. & Aronson J., 2013. Les arbres des déserts. Enjeux et promesses. *Actes Sud (France)*, 372 p.
- Leroy Deval J., 1974. Structure dynamique de la rhizospère de l'okoumé dans ses rapports avec la sylviculture. *Centre Technique forestier Tropical, Nogent s/ Marne et Cirad, Montpellier, France*, 87 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., Bitahwa N., 2006-a. Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. *Ed. Angel Agencies, Kampala. CIRAD, Montpellier (France)*, 66 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., 2006-b. Le drageonnage pour la régénération d'espèces médicinales en Afrique tropicale : cas du *Spathodea campanulata* en Ouganda. Institut des Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal, *Revue électronique Vertigo* 7 (2), <http://www.vertigo.uqam.ca/>
- Meunier Q., Bellefontaine R., Monteuis O., 2008-a. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 71-82.
- Meunier Q., Arbonnier M., Morin A., (Préface : Bellefontaine R.), 2008-b. Trees, shrubs and climbers valued by rural communities in Western Uganda. Utilisation and propagation potential. *French Embassy in Uganda and Cirad, Montpellier (France)*, 106 p.
- Meunier Q., Lemmens R., Morin A., 2010. Alternatives to exotic species in Uganda: Growth and cultivation of 85 indigenous trees. *French Embassy in Uganda, Belgium Development Agency, GraphiConsult Ltd Kampala, Uganda*, 224 p.
- Morin A., Bellefontaine R., Meunier Q., Boffa J.M., 2010. Harnessing natural or induced vegetative propagation for tree regeneration in agroecosystems. *Acta Botanica Gallica* 157 (3): 483-492.
- Nations Unies, 2010. World population prospects: the 2010 revision. *Division of the Department of Economic and Social Affairs, United Nations Secretariat*.

- Ofori D.A., Gyau A., Dawson I.K., Asaah E., Tchoundjeu Z., Jamnadass R., 2014. Developing more productive African agroforestry systems and improving food and nutritional security through tree domestication. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 6: 123-127.
- Otto H-J., 1998. Ecologie forestière. *Institut pour le Développement Forestier (IDF), Paris, France, 396 p.*
- Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006. Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse* 17 (4): 485-491.
- Ouédraogo O., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2009. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse juvénile du Parc National d'Arly (Burkina Faso). *Candollea* 64: 257-278.
- Pitekélabou R., Aidam A.V., Kokou K., 2015. Influence of various carbohydrates on the *in vitro* micropropagation of *Nauclea diderrichii* (De Wild & T. Durand) Merrill, an endangered forest species in Togo. *African Journal of Biotechnology* 14 (15): 1283-1289.
- Prada M.A. & Arizpe D., 2008. Riparian tree and shrub propagation handbook. An aid to riverine restoration in the Mediterranean region. *CIEF – Banc de Llavors Forestals, Valencia, Spain, 203 p.*
- Roose E., Bellefontaine R., Visser M., 2011. Six rules for the rapid restoration of degraded lands : synthesis of 17 case studies in tropical and mediterranean climates. *Sécheresse* 22: 86-96.
- Savadogo P., Tigabu M., Sawadogo L., Oden P.C., 2007. Woody species composition, structure and diversity of vegetation patches of a Sudanian savanna in Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 294 (4): 5-20.
- Seré C. & Steinfeld H., 1996. World livestock production systems. Current status, issues and trends. FAO (Rome), Animal Production and Health Paper, n° 127, <http://www.fao.org/WAIRDOCS/LEAD/X6101E/X6101E00.HTM>
- Tarroux E., DesRochers A., Tremblay F., 2014. Molecular analysis of natural root grafting in jack pine (*Pinus banksiana*) trees: how does genetic proximity influence anastomosis occurrence? *Tree Genetics & Genomes* 10(3): 667-677.
- Touffet J., 1982. Dictionnaire essentiel d'écologie. *Ed. Ouest-France, 108 p.*
- Toutain B., Marty A., Bourgeot A., Ickowicz A., Lhoste P., Ancey V., Begni G., Bellefontaine R., Bied-Charreton M., Bonnet B., Chassany J.P., Cornet A., Dutilly-Diane C., Malagnoux M., 2012. Pastoralisme en zone sèche : Le cas de l'Afrique subsaharienne. *Comité Scientifique Français contre la Désertification (CSFD), dossier thématique, 60 p.* http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/doc_details/147--toutain-bernard-et-al-2012-pastoralisme-en-zone-seche-le-cas-de-lafrique-subsaharienne
- Université de Liège, 2015. Des cathédrales forestières en sous-sol. *Réflexions, le site de vulgarisation de l'Université de Liège (Belgique)* http://www.reflexions.uliege.be/cms/c_391374/fr/des-cathedrales-forestieres-en-sous-sol?part=2
- Valentin C., 1994. Sécheresse et érosion au Sahel. *Sécheresse* 5: 191-198.
- Zida A.W., Bationo B.A., Somé A.N., Bellefontaine R., 2014. Architecture racinaire et aptitude au drageonnage de *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis*. *International Journal of Biological and Chemical Sciences (IJBCS)* 8 (3): 903-915, <http://ajol.info/index.php/ijbcs>

3 STRATEGIES OU COMPORTEMENTS VEGETAUX ET DEFINITIONS

Les plantes adoptent des « stratégies » ou des comportements végétaux variables en fonction de divers facteurs. Dans n'importe quel écosystème, les **pressions de sélection influencent** très fortement les ligneux, forcément moins mobiles dans l'espace que les animaux. Divers stimuli stressants pour les ligneux peuvent être à l'origine de mutations (sécheresses, bactéries, ultraviolets, etc.). Les découvertes dans le domaine de l'épigénétique commencent à affluer et pour *Arabidopsis thaliana*, petite crucifère, il a été prouvé scientifiquement que le souvenir de facteurs perturbants et stressants est transmis à sa descendance afin qu'elle s'adapte à ces nouvelles conditions difficiles (Molinier *et al.* 2006).

Il est donc vital en ce début de XXI^{ème} siècle, synonyme de la prise de conscience généralisée du réchauffement climatique, de **mieux étudier les caractères spécifiques de réaction des ligneux face à ces pressions** de sélection et ces contraintes climatiques, pédologiques, ontogéniques. Pour rappel, **l'ontogénèse** est la science qui décrit les transformations structurelles observées dans un être vivant (ici, un ligneux dans le cadre de cette synthèse) qui lui confèrent son développement progressivement et donnent son organisation depuis sa conception à sa forme finale.

Avant d'aborder ces points, nous souhaitons préciser quelques notions et essayer de leur attribuer une définition générale.

3.1 Conquêtes de nouveaux espaces, totipotence et population clonale

3.1.1 Conquêtes de nouveaux espaces

Pour se régénérer, les ligneux ont besoin de **mécanismes performants de dissémination** par graines et dans certains cas de diverses possibilités de MV naturelle « sur place » (RS, rejet basal, rejet de collet, gourmand, réitérat) ou à quelques distances de l'arbre-mère (Dr, MT, BFB : branche tombée sur le sol et/ou emportée par des crues et recouverte de sédiments frais). **Fructifications abondantes, potentiels de dispersion efficaces et modes de MV variés conditionnent la conquête de nouveaux territoires.** Plus performante que la reproduction, la MV permet à un ligneux de coloniser l'espace forestier à un rythme plus rapide que les graines. La MV se trouve ainsi avantagée dans la compétition (Raynal-Roques 1994).

Un exemple nous est apporté par la thèse de Charles-Dominique (2011) : *Cornus sericea* et *Prunus virginiana* possèdent une structure buissonnante à stolon : en fonction du manque de lumière dans un site fermé par une canopée dense, des ligneux peuvent coloniser par MV l'espace couvert jusqu'à une clairière, où ils peuvent se développer, puis fructifier.

En Ouganda, Meunier (2006) a observé un comportement similaire pour *Harungana madagascariensis*.



Figures n° 7 à 9. En Ouganda, quand il est à l'ombre de la lumière directe, *Harungana madagascariensis* émet des drageons filiformes (photo n° 7), déterrés et sans racine (photo n° 8), qui tôt ou tard s'affaissent sur le sol (photo n° 9) et produisent de nouveaux axes feuillés (et ultérieurement des racines) (Photos Q. Meunier).

Dans le cas de la reproduction dans un « espace forestier » ou une forêt, il est recommandé au fil du temps de réaliser des éclaircies afin de sélectionner les meilleurs parents. Ainsi, dans une plantation forestière, si les éclaircies successives n'ont pas été effectuées régulièrement ou si elles n'ont pas été marquées par le haut (favorisant surtout les tiges les plus prometteuses), toutes les strates de régénérations naturelles existantes au sol sont issues du croisement entre arbres d'avenir et arbres défectueux, courbés, malingres, tortueux. Dans un peuplement presque arrivé à maturité, on ne doit, en principe, conserver les semis naturels obtenus qu'après une **éclaircie préparatoire à l'ensemencement**, ce qui n'est presque jamais réalisé en Afrique notamment (à l'exception de quelques rares pays : Afrique du Sud, Maroc, etc. ?). Cette éclaircie a comme objectif principal de « favoriser le développement des arbres capables d'assurer en temps voulu le bon ensemencement d'un sol maintenu en bon état de réceptivité » (Métro 1975). Or, pour satisfaire aux besoins des industriels ou des populations rurales, **ce sont souvent les plus beaux phénotypes qui sont prélevés** au cours de la vie d'un peuplement non-aménagé, laissant ainsi se régénérer ensuite **un ensemble de phénotypes de second choix**. L'éclaircie furetée, fréquente dans les pays moins avancés, modifie les distributions spatiales des individus et la qualité de la régénération. Elle a en conséquence des effets sur la diversité génétique et sur la reproduction, paramètres essentiels de la **conservation *in situ* des espèces**.

Dans certains espaces forestiers, en fonction de l'environnement et des contraintes du milieu, certaines espèces se régénèrent préférentiellement par Dr (chapitres 3.5, 5 et 8) et d'autres par MT (chapitre 2.7 ; Bellefontaine *et al.* 2016). Un exemple parmi des centaines : la laurisylve aux îles Canaries montre un tempérament bien particulier (Fernandez-Palacios & Arévalo 1998) : « Les résultats suggèrent l'existence de **trois groupes écologiques bien définis** : le groupe des espèces pionnières (régénération préférentiellement par semis), le groupe des espèces non-pionnières (régénération par semis et Dr) et le groupe comprenant les autres espèces (régénération préférentiellement par Dr). Une caractéristique importante de cette forêt (la laurisilve) est **son haut taux de régénération asexuée parmi les arbres (essentiellement par Dge)** ».

La MV produit des plants génétiquement identiques à la plante-mère (Hartmann *et al.* 1997). Ainsi depuis des centaines d'années, sauf durant de rares années très exceptionnelles (graines abondantes, excellentes conditions de germination et de croissance), les chercheurs dans leur très grande majorité ont affirmé que *Populus tremuloides* se multipliait presque exclusivement par Dge (Schier & Zasada 1973 ; Snedden *et al.* 2010 ; et de très nombreux autres auteurs – voyez les

chapitres 5.3 et 8). Cette espèce, qui a la réputation de se multiplier végétativement et presque exclusivement par Dge depuis des centaines d'années, forme une **population clonale** composée d'un ou de plusieurs **genets** (Encadré n° 1) issus de la germination de graines lors d'années favorables. Elle forme donc un ensemble mixte composé de rares semis et d'une majorité de Dr. Dans la région de Fish Lake (Utah), De Woody *et al.* (2008) ont analysé les gènes et ont trouvé 43,3 ha de *P. tremuloides* du même clone (chapitre 5.3.3). Ce peuplement comporte de très nombreux troncs qui sont en fait des **ramets** (Encadré n° 1) [ce sont les modules d'un genet qui peuvent être encore connectés, donc non-affranchis au genet par leurs racines ou être devenus indépendants par auto-sevrage]. Dans ce cas, l'éclaircie sélective pose de très sérieux problèmes aux sylviculteurs.

3.1.2 Totipotence et organes adventifs

La **totipotence** permet aux plantes de reconstituer un organisme entier à partir de cellules végétales (Encadré n° 4). Ces dernières, différenciées et sans aucun méristème, ont la faculté de se dédifférencier en cellules spécialisées et de reproduire une plante identique à la plante-mère (clone). Les processus de morphogenèse et d'organogenèse sont dévolus aux tissus méristématiques qui conservent, souvent tout au long de la vie de la plante, la capacité de se diviser, de se dédifférencier et d'établir une organogenèse permanente. En ce sens, ils sont les homologues des cellules souches des animaux. Cette propriété est exploitée depuis l'âge des temps par l'homme qui a mis au point diverses techniques de MV. Mais une population monoclonale naturelle est une population de ligneux génétiquement identiques, issue d'un seul plant par MV (qui ne fait pas appel aux organes de reproduction). La propagation de maladies est parfois l'inconvénient principal de la MV, entre autres au sein d'un *cultivar* (Encadré n° 1), mais les avantages principaux sont importants :

- l'appareil végétatif se reproduit uniquement par divisions cellulaires par mitoses ; ces dernières donnent naissance à une descendance rigoureusement identique à l'«arbre plus» sélectionné ;
- les ramets et variétés clonales, produits par une technique de MV, installés dans le même milieu que l'«arbre plus», contenant le même microsymbionte, s'adaptent sans problème au site (sauf en cas de changement climatique trop rapide ?).

L'origine des **organes adventifs** se situe dans des tissus différenciés. Les cellules de leurs tissus ayant perdu toute activité prolifératrice, une **dédifférenciation cellulaire** par mitose permet de créer un organe **adventif néoformé** (Encadré n° 4). En laboratoire en conditions strictement contrôlées, on peut utiliser des hormones de bouturage pour initier des néo-méristèmes.

ENCADRE N° 4 : DEDIFFERENCIATION ET ORGANES ADVENTIFS

Un organe végétatif est qualifié d'**adventif** quand, s'ajoutant secondairement à d'autres organes du même type, il est d'une autre origine et occupe une position différente.

Par exemple, les racines adventives peuvent apparaître le long de tiges en place : crampons du lierre, racines des rhizomes et des marcottes terrestres, *etc.* De même, les racines fasciculées des Graminées sont des racines adventives, car les racines séminales apparues lors de la germination avortent très tôt chez ces plantes.

Outre des bourgeons axillaires portés par la tige et situés à l'aisselle de feuilles, on observe des

bourgeons adventifs sur des racines, des tiges, des feuilles, des cotylédons et même des pièces florales (sépales et pétales). Ces bourgeons sont à l'origine des drageons portés par les racines et des rejets sur la section des troncs. Ils permettent le bouturage à partir de feuilles isolées chez certaines espèces (par exemple les bégonias). D'une manière générale, les organes adventifs concourent à la multiplication végétative naturelle et artificielle des plantes supérieures.

Les organes adventifs se mettent en place à partir de tissus bien différenciés, c'est-à-dire de tissus dont les cellules ont perdu toute activité prolifératrice, parallèlement à l'acquisition des modifications structurales liées aux fonctions spécialisées qu'elles exercent. **Une dédifférenciation cellulaire** aboutissant à la reprise d'une activité mitotique, donc de la multiplication cellulaire, est alors nécessaire pour ébaucher l'organe adventif néoformé qui prend naissance.

Les organes adventifs, dont le rôle est si grand dans la vie du végétal, n'ont pas leur équivalent chez l'animal, et cela en rapport avec le fait que la dédifférenciation cellulaire est beaucoup plus intense et plus diversifiée dans le règne végétal que dans le règne animal.

Extrait de Gorenflot R., «Adventifs organes», *Encyclopædia Universalis [en ligne]*, consulté le 3 juillet 2014, URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/organes-adventifs/>.

3.1.3 Stratégies ou comportements ?

Dans ce chapitre, nous aborderons quelques « **comportements végétaux** » liées à la MV des ligneux, dont les plus simples à appliquer sur le terrain pour les populations rurales africaines seront ensuite largement détaillés dans les chapitres suivants. C'est pourquoi dans ce chapitre-ci, nous nous limiterons à une courte **définition** et à quelques précisions afin de faciliter la compréhension du lecteur. Ces définitions sont toujours très imparfaites, car il existe un continuum dans la nature et les chercheurs n'ont pas toujours tous les éléments pour définir avec précision les divers processus de MV et les « stratégies » des ligneux.

Schnell (1994) distingue les stratégies de survie et celles d'expansion : « *Bon nombre de stratégies contribuent à assurer la survie de la plante, et par conséquent le maintien de l'espèce dans le temps. Il en est d'autres qui assurent son expansion dans l'espace* ».

Le dictionnaire, en l'occurrence « Le Nouveau Petit Robert de la langue française », donne du terme « stratégie » et « **stratégie** » un premier sens très militaire. Le deuxième sens est « *un ensemble d'actions coordonnées, de manœuvre en vue d'une victoire* ». Quant au nouveau dictionnaire des synonymes (Larousse), il nous renvoie à « tactique ». Ces termes font penser à une intelligence humaine, tout comme Napoléon distinguait la stratégie et la tactique. Les plantes pensent-elles ? Nous ne répondrons pas à cette question, mais ce qui semble certain, c'est qu'elles se « comportent » différemment lorsqu'elles sont soumises à divers stress. C'est pourquoi, nous privilégierons tout au long de cette synthèse le terme « **comportement** » à celui de « stratégie ».

Le mot « **tempérament** » utilisé par Fernandez-Palacios & Arévalo (1998) pourrait être adopté, mais il fait trop songer à l'humain et pas assez au végétal. Selon le dictionnaire Larousse, c'est une « *disposition générale de l'humeur et de la sensibilité d'un sujet dans sa relation avec lui-même et le milieu extérieur* ».

Quant au **comportement**, selon le Larousse, c'est une « *manière d'être, d'agir ou de réagir des êtres humains, d'un groupe, des animaux* ». Les principaux comportements fondamentaux sont

les comportements alimentaire, sexuel, maternel, social, de défense ou d'inhibition de l'action lorsque la fuite est impossible, *etc.* Le comportement végétal ne peut être limité, à notre avis comme Wikipédia le fait, aux mouvements : fermetures de pétales de fleurs ou de folioles liés au mécanisme hydrodynamique de la turgescence ; fermeture des pièges des plantes carnivores ; mouvement des feuilles dû à des stimuli chimiques ou sonores rendant les feuilles moins appétissantes pour les herbivores.

Parmi ces « comportements végétaux », il est utile dans cette synthèse de rappeler les trois principaux mécanismes de la succession chez les végétaux proposés par Connell & Slatyer (1977) : le modèle de facilitation, le modèle de tolérance, le modèle d'inhibition.

« *Qu'il s'agisse de revégétalisation de jachères ou de colonisation des friches et accrues², toute terre laissée à l'abandon est envahie par une végétation colonisatrice et à la longue par un accru (peuplements forestiers souvent clairs et désordonnés)* » (Gauberville 1997). « *Les colonisations sont classées selon trois modèles :*

- *de **facilitation** : l'espèce pionnière prépare l'arrivée d'espèces non pionnières et cède ensuite le terrain ;*
- *de **tolérance** : le terrain est partagé entre l'espèce pionnière et d'autres espèces non pionnières qui demandent un léger couvert dans le jeune âge ;*
- *d'**inhibition** : seule l'espèce pionnière s'installe, car elle a adopté des stratégies privilégiant à la fois la régénération sexuée et asexuée, notamment par drageonnage* » (Connell & Slatyer, in Gauberville 1997).

Quezel & Médail (2003) précisent que le premier modèle repose sur le rôle favorable joué par certains végétaux pionniers. Pour le deuxième, « *les espèces pionnières ont peu d'influence sur l'implantation des végétaux des stades ultérieurs qui peuvent exploiter plus efficacement les ressources du milieu* ». Dans le modèle d'inhibition, certaines espèces empêchent l'installation d'autres par allélopathie ou encombrement spatial.

Ces modèles « *négligent malgré tout des paramètres comme la dispersion, le rôle de la prédation et l'impact des perturbations* » (Quezel & Médail 2003). Clair-Macjulaty (1985) souligne que les litières des Dr de l'ailanthe font intervenir l'allélopathie pour empêcher l'implantation d'autres espèces.

3.1.4 Bibliographie

- Charles-Dominique T., 2011. Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. Thèse en co-tutelle, Université Montpellier-2 (France) et Université de Montréal (Canada), 113 p. + ann. (7 p.). *Thèse disponible sur HAL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>*

- Clair-Macjulaty D., 1985. Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. *Thèse, Université Paris VII (France), 441 p. + ann. ; https://books.google.fr/books/about/Quelques_Aspects_De_La_Biologie_De_L_AIL.html?id=TrsUYAAACAAJ&redir_esc=y*

² *L'accrue forestière est une extension d'un bois par des rejets naturels (les accrues ou rejetons produits par la racine [NDLR : drageons] ou un terrain gagné spontanément par la forêt par suite de l'abandon de son utilisation précédente (Gauberville 1997).*

- Connell J.H. & Slatyer R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist* 111 (982): 1119-1144.
- De Woody J., Rowe C.A., Hipkins V.D., Mock K.E. 2008. "Pando" lives: molecular genetic evidence of a giant aspen clone in central Utah. *Western North American Naturalist* 68 (4): 493-497. doi:10.3398/1527-0904-68.4.493
- Fernandez-Palacios J.M. & Arévalo J.R., 1998. Regeneration strategies of tree species in the laurel forest of Tenerife (The Canary Islands). *Plant Ecology* 137: 21-29.
- Gauberville C., 1997. Les accrus. Des boisements mélangés spontanés, à faible coût. *Forêt-entreprise* 118: 34-36.
- Gorenflot R., «Adventifs organes», *Encyclopædia Universalis*, URL : <http://www.universalis.fr/encyclopedie/organes-adventifs/>.
- Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Jr, Geneve R.L., 1997. Plant Propagation - Principles and Practices. *Prentice Hall Int., INC.*, 6th ed., 770 p., <http://www.eolss.net/sample-chapters/c10/E5-24-02-02.pdf>
- Métro A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue. *Association française des Eaux et Forêts, Conseil international de la langue française, Imprimerie Boudin, Paris*, 432 p.
- Molinier J., Ries G., Zipfel C., Hohn B., 2006. Transgeneration memory of stress in plants. *Nature* 31, 442 (7106): 1046-1049, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16892047>
- Schier G.A. & Zasada J.C., 1973. Role of carbohydrate reserves in the development of root suckers in *Populus tremuloides*. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 243-250.
- Schnell R. (1994). Les stratégies végétales. Essai de morphologie évolutive. *Masson, Paris*, 128 p.
- Snedden J., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., Charleson L.R., 2010. Propagating trembling aspen from root cuttings: impact of storage length and phenological period of root donor plants. *New forests* 39: 169-182.

3.2 Multiplication ou propagation végétative : réitérats, coloniarité et suppléants ?

3.2.1 Multiplication, propagation, reproduction, régénération

Les chercheurs anglophones utilisent préférentiellement le terme « *propagation* ». Cependant en français, **multiplication et propagation ne sont pas identiques**. Le nouveau dictionnaire des synonymes (Larousse) cite à propos du mot « multiplication », les termes suivants : prolifération, accroissement, reproduction, mais il ne cite pas propagation ; et à « propagation », le Larousse nous renvoie à renouvellement.

Le « Nouveau Petit Robert de la langue française » propose trois sens différents pour le mot « **propagation** » : « 1. *Multiplication par voie de génération (la propagation de l'espèce) avec un lien avec la reproduction, 2. Le fait de propager (une croyance, une doctrine), 3. Progression par expansion, communication dans un milieu (avec certains synonymes à adapter à chaque cas : extension, progrès, dissémination, développement, diffusion, ...)* ».

Pour Cassagnaud & Facon (1999), « *la propagation végétative peut être comprise comme une adaptation de l'architecture répétitive des plantes, ce qui permet de la distinguer de la MV réalisée par des organes spécialisés (type bulbille) qui n'interviennent pas dans le processus d'occupation du milieu par une plante-mère* ». « *Deux propriétés essentielles de la propagation végétative sont l'existence d'une architecture répétitive et l'aptitude au fractionnement et à*

l'individualisation de certains éléments du clone...D'autre part, la fragmentation de l'organisme repose sur le rôle prépondérant du milieu. C'est lui qui, bien souvent, semble présider à la séparation effective des différentes parties du clone. Cette individualisation de certains éléments du clone ne serait alors qu'une conséquence de l'adaptation de l'architecture de ces plantes à un milieu particulier. On pourrait réserver le terme de propagation végétative à cette « simple » fragmentation de l'appareil végétatif en relation avec le milieu. Il faudrait alors distinguer la propagation végétative des mécanismes qui amènent certaines plantes à se reproduire végétativement par l'intermédiaire d'organes végétatifs spécialisés n'intervenant pas dans l'architecture de ces plantes (bulbilles). Ces mécanismes pourraient être regroupés sous le terme de MV pour souligner l'unique rôle de ces organes spécialisés » (Cassagnaud & Facon 1999).

Selon Cassagnaud & Facon (1999), la **propagation** est une « *dynamique spatiale, s'effectuant généralement de proche en proche et semblant inexorable, d'un taxon, d'une population ou d'un phénomène affectant la végétation (déperissement, incendie, ...).* Cette notion est voisine de colonisation, dispersion, dissémination, extension ». La propagation végétative « *est un processus de colonisation d'un terrain par la végétation - voire d'extension d'aire d'un taxon - sans intervention de la reproduction sexuée. Note : ne pas confondre avec la multiplication végétative » (Da Lage & Métaillé 2000).* Et la **multiplication végétative**, pour ces mêmes auteurs, est « *un mode de reproduction d'un végétal à partir de certains de ses tissus ou organes sans intervention de la sexualité. Note 1 : la MV peut s'effectuer à partir de bourgeons détachés de l'individu porteur, mais aussi de simples fragments de racines ou de tiges, de boutures ou encore de réenracinement de tiges aériennes (marcottage), ou bien de drageons émis par des tiges souterraines ou des rhizomes. La reproduction, dans ce cas, s'effectue à l'identique. Note 2 : Ne pas confondre avec propagation végétative ».*

Pour le mot « **multiplication** », quatre sens différents sont proposés par le « Nouveau Petit Robert de la langue française » dont les deux premiers nous intéressent : 1. Augmentation importante en nombre (accroissement, augmentation, prolifération, pullulement), 2. Reproduction d'êtres vivants (génération, reproduction) avec dans le domaine biologique un parallèle avec la reproduction asexuée et la multiplication par clonage et dans le domaine botanique, la multiplication végétative : reproduction des végétaux par des organes végétatifs (stolons, rhizomes, tubercules, caïeux, bulbilles, turions).

Il existe évidemment aussi plusieurs définitions pour la **multiplication végétative**. Nous retiendrons notamment celle de Marouf (2000) : « *production d'individus nouveaux par multiplication indépendamment des organes sexuels (sans production de gamètes), par le développement d'organes végétatifs pouvant se détacher de l'organisme parental donnant des individus-fils génétiquement identiques à la plante-mère et formant ce que l'on appelle un clone. La MV ne fait pas intervenir la méiose, mais un autre processus très strict de division cellulaire, sans remaniement du nombre de chromosomes : la mitose ».* L'expression « **multiplication asexuée** » parfois utilisée comme synonyme de MV, est une expression incorrecte selon Marouf (2000), puisque la multiplication ne peut s'effectuer que par fragmentation d'un organisme existant et, donc asexuellement.

De même, on trouve de multiples définitions de la **reproduction** et de la **régénération**. Selon Métro (1975), la reproduction correspond à la « *création de descendance. Remarque : pour ce qui concerne le règne végétal, on dit multiplication lorsqu'il s'agit de la voie végétative (asexuée) et reproduction lorsqu'il s'agit de la voie sexuée ».* Et pour Marouf (2000), il s'agit de la « *production d'individus par un, deux ou plusieurs individus initiaux avec intervention de phénomènes qui relèvent*

de la sexualité (...); la diversité génétique ainsi créée permet l'adaptation aux conditions environnementales et la colonisation de nouveaux milieux ».

La **régénération**, selon Métro (1975) est soit 1/ « le renouvellement naturel d'un peuplement forestier par voie de semence, ou le renouvellement artificiel d'un peuplement forestier par semis ou par plantation effectués manuellement ou mécaniquement, 2/ le renouvellement par voie végétative par exemple d'un taillis est un rajeunissement de peuplement, et le jeune nouveau peuplement obtenu est appelé *recrû*. Da Lage & Métaillié (2000) en donnent exactement la même définition sous une autre formulation.

La MV est souvent très improprement appelée « **reproduction asexuée** ». Certains auteurs parlent de « **multiplication sexuée** » (Hartmann *et al.* 1997 ; Urban & Urban 2010) ou de « **reproduction clonale** » (Cassagnaud & Facon 1999), ce qui à notre avis devrait être déconseillé.

La **multiplication végétative** sans fragmentation a lieu généralement sur l'arbre-mère ou à proximité immédiate : rejets de souche après abattage de l'arbre, rejets basaux sans coupe, rejets de collet, tubercules ligneux. Pour les trois premiers, il n'y a pas de réelle propagation à une certaine distance. Le terme de **propagation végétative** pourrait être réservé aux réitérats qui apparaissent non pas sur l'arbre, mais à plus d'un demi-mètre du tronc de l'arbre-mère, issus de rhizomes pour les rares espèces ligneuses rhizomateuses (chapitre 3.8), issus de tubercules ligneux (chapitre 3.8) qui parfois s'étendent sur plusieurs m² sous terre, de Dr qui peuvent apparaître à plus de 80 mètres de l'arbre-mère (Fernandez *et al.* 1994). Certains auteurs parlent d'**extension végétative** (Blanc 2003) et de **persistance végétative** (Blanc 1989 ; Hallé 2014) lorsque l'on considère la durée à très long terme, rendant la plante théoriquement immortelle. Les populations qui exhibent un long cycle de croissance clonale sont parfois appelées des « *remnant populations* », caractérisées par un trait, à savoir la persistance. Les dynamiques de ces populations sont induites par des conditions environnementales défavorables qui peuvent être temporaires (par exemple lorsque le couvert de la canopée interdit toute germination au sol) ou permanente (par exemple quand une espèce atteint sa limite d'expansion naturelle latitudinale ou altitudinale [Honnay & Bossuyt 2005]).

La MV permet de fixer un génotype économiquement intéressant dont l'origine est une graine. La MV de ce type de ligneux est **d'autant plus importante que l'espèce présente une forte hétérozygotie dans sa descendance**.

La **multiplication végétative** se produit sans fécondation et ne concerne que des organes strictement végétatifs. Si elle donne naissance à un ou plusieurs nouveaux ramets **autonomes**, alors il s'agit bien de **multiplication végétative au sens strict**. Ceci exclurait alors les Dr non affranchis et la plupart des rejets de souche, rejets basaux, rejets de collet, sauf pour les espèces dont les rejets parviennent à former de nouvelles racines, comme chez *Castanea sativa* (Bourgeois *et al.* 2004). En juillet 1988, la revue Forêt Méditerranéenne (tome X, n°1 : 120- 124) signalait dans un article quasi anonyme (signé Cl.V.) que « *dans le cas du châtaignier, on assiste à la formation d'un nouvel appareil racinaire à chaque recépage...On voit qu'une cépée de châtaigniers et son ensouchement se scindent en plusieurs sous-unités dotées chacune de leur système racinaire propre* ».

La **fragmentation, l'autonomie et l'affranchissement** jouent effectivement un rôle important, mais en conditions naturelles, le forestier ne peut déterminer si la « régénération » qu'il a sous ses yeux est autonome ou non.

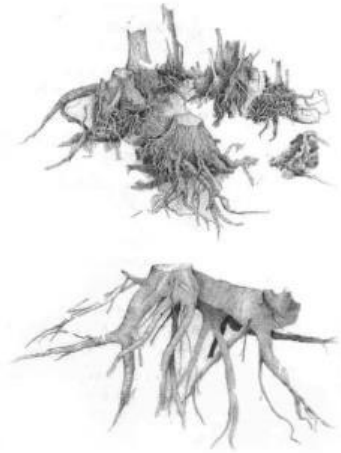
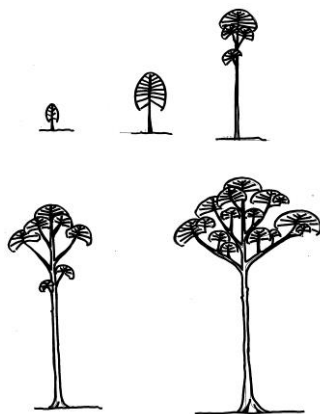


Figure n° 10. Lorsque la souche du châtaignier meurt, les rejets de souche forment chacun leur propre réseau racinaire (Bourgeois et al. 2004).

« Le **modèle architectural** d'une plante est la série d'architectures qui se succèdent, dans des conditions écologiques stables et non contraignantes, et qui résultent de l'expression de son patrimoine génétique. Il correspond à une stratégie de croissance inhérente à la plante et représente l'expression de son programme de développement endogène (Edelin, Barthélémy, Raimbault, 2002 in Hallé 2005). Il existe 22 modèles architecturaux : chaque ligneux « s'accroît ou se ramifie selon l'un ou l'autre de ces 22 modèles ». « Des arbres du même genre botanique, donc étroitement apparentés, ont très souvent des modèles différents. ... Les arbres, dans leur immense majorité, ... ne sont pas unitaires, mais **coloniaires**, par suite de l'existence d'un mécanisme de répétition de l'unité architecturale. Fondamental en architecture des arbres, ce mécanisme est la **réitération** » (Hallé 2005). Oldeman (1974) distingue la **réitération adaptative** (ou spontanée) de la **réitération traumatique**. Les forestiers connaissaient bien ce processus, puisqu'ils parlaient depuis toujours de Dr et de gourmands. « C'est Oldeman qui a décelé derrière la multiplicité de ces expressions l'existence d'un comportement biologique commun qu'il a élevé au rang de concept... Dans les trois cas analysés, nous constatons que la réitération apparaît lorsque la plante atteint, puis dépasse, un ordre de ramification donné... Une fois cet ordre dépassé, la plante ne fait plus que réitérer... Parvenu à un certain volume défini en ordres de ramification, l'organisme ne peut poursuivre son extension sans se morceller... Toutes les espèces ont leur propre stratégie de réitération » (Edelin 1987).



Figures n° 11 et 12. Phénomènes de réitération adaptative (Edelin 1987). A mi-hauteur de ce *Cupressus atlantica* planté il y a plus de 50 ans dans la cour du musée de Fès (Maroc 2013), une réitération apparaît (Photo R. Bellefontaine).

Selon Hallé (2005), après une blessure, la « *réitération traumatique sauve, dans beaucoup de circonstances difficiles, la vie de l'arbre ... (rejets, gourmands, pousses épïcormiques)* ». Un arbre, au début de son existence, a toujours une architecture unitaire ; ensuite au fil du temps, « *d'autres unités architecturales viennent s'ajouter à la première en poussant les unes sur les autres. L'arbre n'arrêtera plus d'accumuler ainsi des unités réitérées ou "réitérats"* (Hallé 1999 ; Hallé 2005).

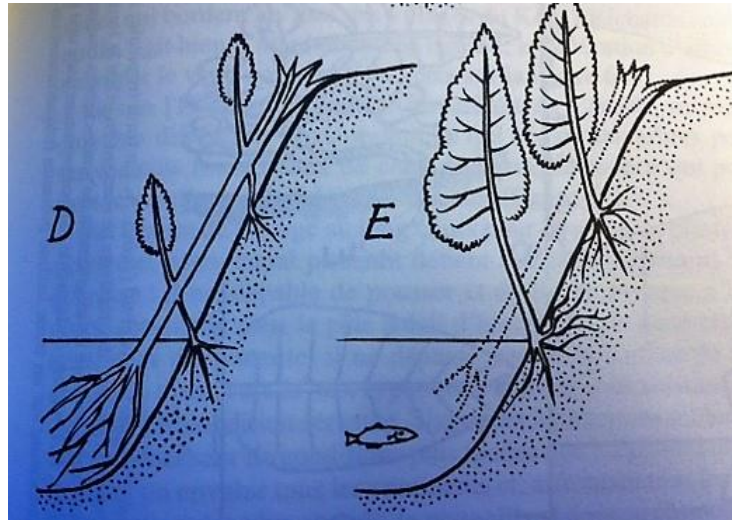


Figure n°13. En forêt tropicale, un chablis affaibli en bordure de berge de rivière (D) est rapidement recouvert de réitérats (E) qui s'enracinent (Hallé 1999).

Un **rejet** [que ce soit dans la cime, sur un tronc (gourmand), sur une branche basse en contact avec le sol (marcotte) ou sur une racine (drageon)], « *c'est un jeune arbre qui pousse sur un vieil arbre* ». « **La majorité des plantes forme des colonies par réitération ; cependant les plantes annuelles présentent par définition une seule unité architecturale. Chez les plantes, la réitération se confond avec la MV. Les plantes sont majoritairement coloniales, les unitaires ne dépassant probablement pas 20 % de l'ensemble des espèces** » (Hallé 1999).

Pour Oldeman (1990), le phénomène de **réitération** est le dénominateur commun de divers autres phénomènes tels que les drageons, les gourmands (« *stem suckers* » or « *epicormic shoots* »), les boutures, les régénérations de tronc ou de branche, les marcottes, les greffes ou les rejets de souche. La réitération remplit trois fonctions biologiques : le remplacement de la partie perdue, la multiplication végétative, l'adaptation à l'environnement des arbres non endommagés ("*adjustment of undamaged trees*"). La réitération est un processus différent de la ramification normale.

Après une éclaircie, beaucoup d'espèces ligneuses émettent sur leurs troncs des **gourmands**. Ils proviennent d'un réservoir de bourgeons susceptibles de venir suppléer certaines parties endommagées de l'arbre. Ce ne sont pas des branches, mais des « **suppléants** », encore appelés réitérats ou complexes réitérés (Drenou 2014). « *Ils sont une réponse adaptative à un changement. Une branche est une structure ramifiée apparaissant chaque année à partir des bourgeons formés au cours de la saison de végétation précédente. Les gourmands proviennent de bourgeons qui ne se sont pas développés en branches et qui sont donc restés en latence pendant plus d'un an (bourgeons latents ou encore **proventifs** [Chapitre 3.4.2]. Chez le chêne sessile par exemple, les bourgeons proventifs peuvent persister à la surface de l'écorce pendant au moins 40 ans ! A noter que des bourgeons supplémentaires, dits « **néoformés** », ou **adventifs** [Chapitre 3.4.2], sont parfois*

initiés le long des blessures. ... Les gourmands naissent ... à des moments et en des points que l'observateur ne peut pas précisément prévoir : le long du tronc, à proximité des blessures, au pied de l'arbre ou directement sur les racines. Dans ce dernier cas, on parle de drageons... **Au verger, les gourmands sont des « branches à bois » (non ou peu fructifères) qu'on cherche à éliminer au profit des branches fruitières.** ... En forêt, les gourmands sont avant tout des « axes » épiscopiques ... se développant spontanément sur les troncs ...qui contrarient fort le sylviculteur » (Drenou 2014).

Cassagnaud & Facon (1999) tentent de démontrer que **la notion d'individu** n'est pas quelque chose d'immuable chez les plantes clonales, car l'individu va correspondre à des entités différentes selon le niveau auquel on se place (physiologique, génétique, morphologique ou ontogénique) et au cours du temps, car l'individu ne correspond pas non plus à une structure constante.

Gouyon *et al.* (1993, 1997) désignent l'individu comme une réalité indivisible, sous un aspect donné, ce qui en assure l'unité et comme une réalité singulière, différente de toute autre, ce qui en assure l'unicité. Pour Vuorisalo & Tuomi (1986), **un individu doit répondre aux trois critères suivants** : l'individu dérive d'un zygote ou d'un autre stade à une cellule ; l'individu constitue une entité génétiquement uniforme ; l'individu forme un bloc qui agit de manière cohérente. Si les organismes unitaires répondent très bien à ces deux définitions, il n'en va pas de même pour les plantes clonales.

Selon Cassagnaud & Facon (1999), **les plantes clonales ont certaines particularités** :

- au niveau physiologique, les quatre plantes de garrigue étudiées « *ont témoigné, à certains moments d'une forte **intégration** (existence d'échanges entre différentes parties d'un même clone), mais aussi à d'autres moments, d'une certaine **compartmentation** qui atteint son plus haut degré lors de la séparation effective de certaines parties du clone... l'individu physiologique n'est pas constant au cours du temps. Ensuite, la séparation possible de certaines parties du clone est contraire à l'idée d'indivisibilité de l'individu* » ;
- au niveau génétique, « *les différentes parties d'un clone vont donc présenter **le même génome (à la mutation somatique près, qui peut induire une certaine variabilité intra-clonale)** » ;*
- au niveau morphologique, ces auteurs ont montré que « *les structures se séparant du clone pouvaient présenter un polymorphisme. **Un même génotype peut alors être présent sous différents phénotypes** » ;*
- au niveau ontogénique : « *les divers éléments du clone appartiennent à un processus ontogénique unique, celui de l'organisme issu de la graine, qu'ils poursuivent même après séparation du pied-mère.... Il y a donc unicité de fonctionnement, comme chez n'importe quelle plante non clonale. Il semble cependant que **certains retours en arrière dans la séquence de développement soient possibles au sein d'un clone à l'occasion de la réitération adventive.** C'est le cas par exemple des racines ligneuses formées par réitérations très tardives chez le sumac. C'est une situation similaire à celle connue dans la cime des arbres (Oldeman 1974). Dans ce cas, le clone est composé de plusieurs entités ontologiquement autonomes et individualisées* ».

Le milieu semble jouer un rôle décisif, car dans la garrigue et autres milieux secs, les racines passent en quelques centimètres d'un milieu minéral aride à des microsites beaucoup plus fertiles. Sur un enracinement traçant, on peut ainsi avoir des « *ramets situés dans les micro-sites favorables qui vont pouvoir **fournir une aide (échanges de métabolites) à d'autres ramets placés dans des micro-sites moins propices.** Les plantes présentant ce type d'architecture répétitive pourront également, de par **une certaine compartmentation**, mieux résister aux stress divers et fréquents rencontrés dans la garrigue (broutage, piétinement, feu), car certains ramets pourront être endommagés sans affecter la survie de la plante entière. Cet avantage sera bien sûr renforcé par la*

possibilité de **séparation effective de certains ramets** à plus ou moins longue distance » (Cassagnaud & Facon 1999).

Mais au sens large, lorsqu'ils parlent de MV, **les forestiers** en général et certains botanistes, **ne précisent pas suffisamment les termes** (chapitre 3.8.1 et Encadré n° 6) **qu'ils emploient** tels que les **rejets de souche (RS)**, les **rejets basaux (RB)** et les **rejets de collet (RC)** (apparaissant même sans abattage du tronc), les **drageons (Dr)**, les **tubercules ligneux (TL)**. Lors des inventaires réalisés avant et après l'éclaircie ou la coupe, les aménagistes forestiers ne signalent en général que les RS, plus rarement les semis et jamais les marcottes terrestres et les drageons (affranchis ou non). D'autres parlent de « juvéniles » ou de « régénérations » sans distinguer les plants issus de graines ou de Dr.

Le continuum déjà signalé dans le monde végétal ne facilite pas les définitions claires et nettes ... A la lecture de ce chapitre 3.2, **on peut confirmer que la multiplication de ligneux ne peut être assimilée à la plupart des termes cités ci-dessus** : propagation, prolifération, accroissement, reproduction, adaptation de l'architecture répétitive, colonisation, dispersion, dissémination, extension, réitération, fragmentation, propagation végétative, extension végétative, persistance végétative, renouvellement par voie végétative. Le concept de multiplication végétative au sens strict (avec fragmentation et autonomie) est plus clair.

Les définitions de la MV, de la coloniarité, de la réitération, de l'individu, des suppléants s'avèrent compliquées à établir.

Pour éviter au maximum les risques de confusion, nous nous efforcerons dans cette synthèse, d'utiliser les termes suivants dans les chapitres qui suivent :

- « **régénération** » : englobera ici la reproduction sexuée et la multiplication végétative (ou asexuée) ;
- « **reproduction** » : pour tout ce qui concerne la reproduction sexuée (pollinisation, dissémination des graines, *etc.*) ;
- « **multiplication** » : pour les techniques et processus de régénération végétative (ou asexuée ; indépendamment des organes sexuels) ; au sens plus large, l'apomixie (chapitre 2.8) en fait partie.

3.2.2 La multiplication végétative : avec ou sans stress ?

La **MV naturelle** (due aux tornades, animaux [insectes et rongeurs, éléphants renversant des ligneux, *etc.*], feux de brousse, sécheresses, chablis, *etc.*) est un mode de régénération naturel d'un ligneux par multiplication sans intervention de la sexualité, par totipotence, à partir de certains de ses tissus ou organes (RS, RB, RC, gourmands, réitérats, TL, Dr, MT de branche en contact avec le sol, BFB emportée par une crue) (Del Tredici 2001 ; Eusemann 2010 ; Chong *et al.* 2013).

La **MV artificielle** (due à l'homme) et à faible coût (MVfc) recourt à l'induction de drageons (I°D) par blessures des racines superficielles et au bouturage de segments de racine (BgeSR) (Bellefontaine 2005-a, 2005-b ; Meunier 2005 ; Meunier *et al.* 2006, 2008-a, 2008-b ; Ricez 2008 ; Zouggar 2008 ; Drenou 2014 ; Bellefontaine *et al.* 2015), ainsi qu'au marcottage aérien (MgeA) par l'enracinement d'axes aériens (Bellefontaine *et al.* 2013-c, 2016). D'autres techniques de MV artificielle ne seront pas ou peu reprises dans le cadre de cette synthèse : MgeT provoqué, BgeFB, greffage, *etc.* Les travaux forestiers, tels que le sous-solage, le labour mécanique, et le sarclage manuel des champs dans les parcs agroforestiers stimulent le drageonnage.

La MV **naturelle** joue un rôle prépondérant dans l'occupation de l'espace par certaines espèces ligneuses. Elle se traduit par l'apparition de nouveaux clones, à partir d'un genet ou individu initial d'origine sexuée ; ces derniers sont parfois autonomes grâce au développement d'un système racinaire adventif individualisé. **Un facteur environnemental, voire un stress** sont souvent responsables de cette MV. Dans l'aire naturelle d'extension d'un ligneux, l'importance de la MV dépend notamment de **la latitude**. Le voyageur qui en Afrique traverse les zones guinéennes, soudano-guinéennes, soudano-sahéliennes et sahéliennes, du sud au nord, passe de la forêt dense sèche à la forêt claire, puis à la savane, à la steppe et au désert. Il rencontre de plus en plus de ligneux qui ont l'aptitude à drageonner ou à marcotter. Les savanes sont plus ou moins arborées ou arbustives et dans certaines vallées de fleuves fossiles ou de rivières temporaires des steppes, on retrouve des ligneux épars (ou arbres hors forêt). Dans les bas-fonds au Niger, Ichaou (2004) observe une régénération issue de graines, MT et Dr en fonction des espèces. Selon un axe sud-nord, Catinot (1994) estime qu'au lieu d'une régénération dominante par graines, on passe à une « *régénération presque exclusivement par rejets (de souche), par drageons (de racines) ou par marcottes (de rejets dominés et branches traînantes), au fur et à mesure que la sécheresse du sol augmente* ». Cette remarque liée à la latitude est également valable du nord de l'Afrique vers le Sahara. A la suite d'un financement de projets par le Comité Scientifique Français contre la Désertification (C.S.F.D. 2004), il a été démontré que pour les populations de *Balanites aegyptiaca* du sud algérien, **la désertification du milieu a entraîné une perte importante de diversité génétique de l'espèce qui n'a pu survivre que grâce à la MV**, alors qu'au nord du Burkina Faso et au Sénégal, cette même espèce se régénère rarement par Dr (C.S.F.D. 2004). Au sud-est de l'Algérie, dans la région de Tindouf où les précipitations moyennes 1990-2000 sont de moins de 46 mm avec 14 jours de pluie par année, on peut trouver des arganiers (*Argania spinosa*) sur les lithosols des escarpements et surtout sur les fluvisols des lits majeurs ou mineurs des oueds. Dans ces alluvions fluviales, 10 % des arganiers mesurent plus de 8 mètres de haut (Geosystem Consult 2011, 2012) ; les recherches en cours détermineront si certains de ces arbres ne sont pas issus de Dr.

L'altitude a un effet semblable : Koop (1987) et Sprugel & Bormann (1981) décrivent un fort taux de Dge pour les forêts d'*Abies balsamea* de hautes altitudes (NDLR : on peut émettre l'hypothèse qu'il s'agit plutôt de MT ou de TL, car la bibliographie relative au Dge des gymnospermes est quasiment muette : *Araucaria cunninghami*, *Dacrydium colensoi*, *D. xanthandrum* et *Sequoia sempervirens* sont soupçonnés d'émettre des Dr ou de se reproduire par BSR – voyez le chapitre 7). En altitude en France, **une « stratégie » adaptative à mi-chemin entre les RS, RC et Dr** a été décrite pour *Ailanthus altissima* par Clair-Maczulajtys (1985). « *Sur la pousse racinaire (NDLR : le drageon) dont l'extrémité apicale est presque toujours détruite par le gel hivernal, on assiste au débourrement de deux bourgeons axillaires poursuivant la croissance de l'axe. Cette amputation par le froid favorise le bourgeonnement adventif : de nouvelles pousses se développent sur la tige souterraine, de part et d'autre de l'axe initial. Le même phénomène se reproduit l'année suivante et ainsi au fil des années, on assiste à une prolifération de nouveaux axes, à l'origine de l'extension latérale de l'individu. Des bourgeons potentiels dans le parenchyme cortical des racines latérales développent également des tiges aériennes courtes venant renforcer cette plante ligneuse de petite taille, grêle et ramifiée près du sol* » (appelée ici "faux-buisson").

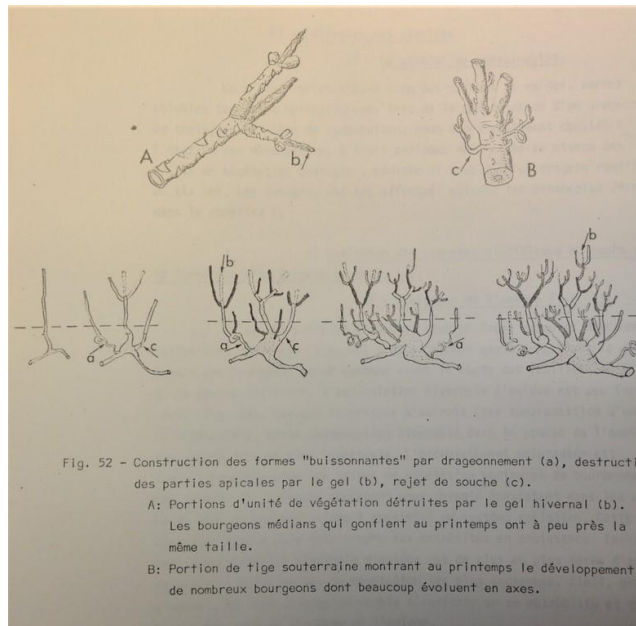


Figure n° 14. Le gel, responsable du « faux-buisson » d'ailanthe (Dessin de Clair-Maczulajtys (1985).

D'autres stress naturels peuvent favoriser le Dge. Ainsi une vague de régénération par Dge de *Populus alba* a été observée **sur des dunes extrêmement sèches** en Hongrie (Keserú *et al.* 2015). Au Pays-Bas, dans les îles Wadden à Terschelling (à 150 km d'Amsterdam), la croissance des arbres est inhibée par les vents salés ; sous l'effet de **vents très violents et salés**, une vague de mortalité peut se produire, suivie par une MV sous forme de Dr (Koop 1987). Les **inondations** ont un effet important qui se remarque en passant simplement du lit majeur au lit mineur du Rhin (Deiller *et al.* 2001, 2003). Ces stress multiples seront détaillés dans le chapitre 5.7.

3.2.3 Bibliographie

- Bellefontaine R., 2005-a. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse Revue électronique*, n° 3^E, 60 p., http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2344
- Bellefontaine R., 2005-b. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas. *Sécheresse* 16 (4): 315-317, <http://www.jle.com/download/sec-267472-pour-de-nombreux-ligneux-la-reproduction-sexuee-nest-pas-la-seule-voie-analyse-de-875-cas--Wnm@q38AAQEAAHDiqKwAAAAD-a.pdf>
- Bellefontaine R., Ferradous A., Mokhtari M., Bouiche L., Saibi L., Kenny L., Alifriqui M., Meunier Q., 2013-c. Mobilisation *ex situ* de vieux arganiers par marcottage aérien, pp. 368-378. In: *Actes du premier congrès international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, INRA-Maroc Ed., 516 p.* <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier368378.pdf>
- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Boulter H., 2015-a. Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement [en Ligne], Regards / Terrain, 2015, mis en ligne le 05 octobre 2015,* <https://vertigo.revues.org/16516>

- Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Hounnon A., 2016. Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines. *Cirad Montpellier, France*, 204 p. <http://agritrop.cirad.fr/580936/>
- Blanc P., 1980. Observations sur les flagelles des *Araceae*. *Adansonia, Série 2*, 20 (3): 325-338.
- Blanc P., 2003. Etre plante à l'ombre des forêts tropicales. *Nathan*, 432 p.
- Bourgeois C., Sevrin E., Lemaire J., 2004. Le châtaignier. *Institut du Développement Forestier (IDF)*, 2ème éd., Paris, IDF, 347 p.
- Cassagnaud M. & Facon B., 1999. La propagation végétative chez quelques espèces de la garrigue méditerranéenne : architecture, développement et stratégies adaptatives. *Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université Montpellier II*, 20 p. + ann. (disponible au CIRAD, UMR AMAP, Montpellier).
- Catinot R., 1994. Aménager les savanes boisées africaines - un tel objectif semble désormais à notre portée. *Bois et Forêts des Tropiques* 241: 53-69, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/19812/19571>
- Chong C., Edwards W., Pearson R., Waycott M., 2013. Sprouting and genetic structure vary with flood disturbance in the tropical riverine paperbark tree, *Melaleuca leucadendra* (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 100 (11): 2250-2260.
- Clair-Maczulajtys D., 1985. Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. *Thèse, Université Paris VII (France)*, 441 p. + ann.; https://books.google.fr/books/about/QUELQUES_ASPECTS_DE_LA_BIOLOGIE_DE_L_AIL.html?id=TrsUYAAACAAJ&redir_esc=y
- C.S.F.D., 2004. Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion *in situ* des ressources génétiques forestières : cas d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites aegyptiaca*. *Projet CFSD 57. Comité Scientifique Français de lutte contre la Désertification (CFSD - Agropolis) Montpellier (France) et CIRAD-forêt, Montpellier (France)*, 68 p.
- Da Lage A. & Métaillé G., 2000. Dictionnaire de biogéographie végétale. *CNRS Editions*, 579 p.
- Deiller A.F., Walter J.M.N., Trémolières M., 2001. Effects of flood interruption on species richness, diversity and floristic composition of woody regeneration in the Upper Rhine alluvial hardwood forest. *Regulated Rivers: Research & Management* 17: 393-405.
- Deiller A.F., Walter J.M.N., Trémolières M., 2003. Regeneration strategies in a temperate hardwood floodplain forest of the Upper Rhine: sexual versus vegetative reproduction of woody species. *Forest Ecology and Management* 180: 215-222.
- Del Tredici P., 2001. Sprouting in temperate trees: a morphological and ecological review. *Botanical Review* 67 (2): 121-140.
- Drenou C., 2014. Du gourmand au suppléant...- Vocabulaire botanique, technique, anthropocentrique ? *La Garance voyageuse, mars 2014* : 6-11.
- Eusemann P., 2010. Population genetics and reproduction biology of *Populus euphratica* Oliv. (Salicaceae) at the Tarim River, Xinjiang Province, NW China. *Dissertation Dr. Rer. Nat., Universität Greifswald*, 104 p., <http://d-nb.info/1004073224/34>
- Fernandez R., Santi F., Dufour J., 1994. Les matériels forestiers de reproduction sélectionnés de Merisier (*Prunus avium* L.) : classement, provenances et variabilité. *Revue Forestière Française* 46 (6): 629-638.
- GEOSYSTEM Consult, 2011. Diagnostic écologique de l'arganeraie de Tindouf et proposition de classement en aire protégée. Phase 01 – Inventaire et description analytique des lieux. *GEOSYSTEM Consult, Alger*, 139 p.

- GEOSYSTEM Consult, 2012. Diagnostic écologique de l'arganeraie de Tindouf et proposition de classement en aire protégée. Phase 02 – Diagnostic écologique. GEOSYSTEM Consult, Alger, 122 p.
- Gouyon P.H., Maurice S., Reboud X., Till-Bottraud I., 1993. Le sexe pour quoi faire ? *La Recherche* 250 (24): 70-76.
- Gouyon P.H., Arnould J., Henry J.P., 1997. Les avatars du gène. La théorie néodarwinienne de l'évolution. *Collection : Regards, Belin, Paris, 336 p.*
- Hallé F., 1999. Eloge de la plante. Pour une nouvelle biologie. *Editions du Seuil, 341 p.*
- Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France, 213 p.*
- Hallé F., 2014. Plaidoyer pour la forêt tropicale. Sommet de la diversité. *Actes Sud, France, 214 p.*
- Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Jr, Geneve R.L., 1997. Plant Propagation - Principles and Practices. *Prentice Hall Int., INC., 6th ed., 770 p.*
- Honnay O. & Bossuyt B., 2005. Prolonged clonal growth: escape route or route to extinction? *Oikos* 108 (2): 427-432.
- Ichaou A., 2004. Consultation en phytoécologie : La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses : Un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération. *PAFN (Niger) - BAD - CIRAD Forêt (Montpellier), Décembre 2003, 91 p.*
- Keserú Z., Balla I., Antal B., Rédei K., 2015. Micropropagation of Leuce-poplars and evaluation of their development under sandy site conditions in Hungary. *Acta Silv. Lign. Hung.* 11 (2): 139–152, DOI: 10.1515/aslh-2015-0011
- Koop H., 1987. Vegetative reproduction of trees in some European natural forests. *Vegetatio* 72: 103-110.
- Marouf A., 2000. Dictionnaire de botanique : les Phanérogames. *Masson Sciences - Dunod, Paris, 256 p.*
- Métro A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue. *Association française des Eaux et Forêts, Conseil international de la langue française, Imprimerie Boudin, Paris, 432 p.*
- Meunier Q., 2005. Soutien technique aux tradipraticiens pour la multiplication végétative d'espèces médicinales prioritaires dans le sud-ouest de l'Ouganda. *DESS Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université Paris XII, 59 p + annexes.*
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., Bitahwa N., 2006. Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. *Ed. Angel Agencies, Kampala (Uganda) et CIRAD, Montpellier (France), 66 p.*
- Meunier Q., Bellefontaine R., Monteuis O., 2008-a. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 71-82, <http://agritrop.cirad.fr/543933/>
- Meunier Q., Arbonnier M., Morin A., (Foreword: Bellefontaine R.), 2008-b. Trees, shrubs and climbers valued by rural communities in Western Uganda. Utilisation and propagation potential. *French Embassy in Uganda and Cirad, Montpellier (France), 106 p.*
- Oldeman R.A., 1974. L'architecture de la forêt guyanaise. *Mémoire n° 73, O.R.S.T.O.M., Paris, 204 p.*
- Oldeman R.A., 1990. Forests: Elements of silvology. *Springer-Verlag, 624 p.*
- Ricez T., 2008. Etudes des modes de régénération à faible coût de *Prosopis africana* et *Detarium microcarpum* en forêt classée de Dinderesso. *Master II « Bioressources en régions tropicales et méditerranéennes », Université Paris XII, 60 p., <https://agritrop.cirad.fr/549218/1/ID549218.pdf>*
- Sprugel D.G. & Bormann F.H., 1981. Natural disturbance and the steady state in high-altitude balsam fir forests, *Science* 211 (4480): 390-393, DOI: 10.1126/science.211.4480.390

- Vuorisalo T. & Tuomi J., 1986. Unitary and modular organisms : criteria for ecological division. *Oikos* 47 (3): 382-385.
- Zougari A., 2008. Etat de la régénération et domestication des espèces ligneuses utilisées dans l'artisanat d'art dans l'Ouest et le Sud-Ouest du Burkina Faso. *Master II « Bioressources en régions tropicales et méditerranéennes », Université Paris XII, 60 p., <http://agritrop.cirad.fr/549217/>*

3.3 La reproduction

3.3.1 Rapide aperçu des recherches en Afrique

Nous rappellerons ici simplement quelques généralités, relatives à la reproduction qui est un des comportements majeurs de survie des ligneux. Le chapitre 3 donnera de plus amples détails, notamment à propos des nécessaires améliorations des pépinières africaines et la formation de leurs pépiniéristes.

Multiplication végétative et reproduction sont antinomiques : la reproduction est forcément sexuée et l'expression « reproduction sexuée » est un pléonasme, puisqu'elle est constituée de mots qui abondent dans le même sens. Selon le dictionnaire Larousse, « *La reproduction (sexuée) est généralement biparentale, mettant en œuvre l'union de deux individus distincts de la même espèce. Ces deux individus n'étant jamais identiques entre eux, le produit de leur union ne l'est ni à l'un ni à l'autre. La reproduction (sexuée) implique l'existence de deux cellules spécialisées, les cellules reproductrices, ou gamètes (ou cellules sexuelles). Le gamète mâle (spermatozoïde) et le gamète femelle (ovule) fusionnent au cours de la fécondation. De celle-ci naît une cellule-œuf, ou zygote, dont l'information génétique provient pour moitié de chaque parent* ».

La reproduction favorise la diversification du patrimoine génétique, qui se traduit par une grande variabilité génétique, notamment pour les ligneux allogames (Encadré n° 3). Ces derniers misent tout sur la fécondation croisée (ou allopollinisation). L'autopollinisation est très souvent bloquée par des barrières d'autostérilité d'origine génique. **La reproduction permet aux plantes de s'adapter assez rapidement aux changements environnementaux.** Quézel & Médail (2003) distinguent en forêt méditerranéenne, la banque transitoire de graines (composée de graines qui ne survivent pas à la seconde saison de germination suivant la fructification) de la banque permanente (graines viables au-delà de la seconde saison). « *Dans un peuplement mixte de *Pinus halepensis* et de *P. pinaster* âgé de 12 ans et situé au sud-est de l'Espagne (Albacete), les arbustes sont les plus représentés...et constituent près de 88 % de la banque de semences du sol, mais les deux principaux ligneux qui structurent le peuplement sont absents ou possèdent des graines non viables...La similitude entre la composition de la banque de semences et la végétation aérienne s'avère généralement réduite...Il est donc frappant de constater que les espèces des peuplements forestiers méditerranéens ne fournissent localement que peu de diaspores pour la banque de semences du sol...Les ligneux se régénérant par voie végétative alimentent en général très peu la banque de semences du sol*» (Quézel & Médail 2003). En forêt tropicale humide, après une exploitation, les trouées sont colonisées dans un premier temps par des espèces pionnières qui montrent une croissance très rapide et une sexualité précoce induisant une pluie de graines et dans le sol une banque de graines (*Musanga cecropioides*, *Spathodea campanulata*, *Vernonia conferta*, etc.). La reproduction crée de la diversité génétique et assure la survie de l'espèce, car certains génomes peu représentés ou peu vigoureux, parviennent à émerger lorsque les conditions environnementales

changent. Rappelons que selon Darwin, **ce sont les êtres vivants les plus à même à évoluer rapidement qui survivent, et non les plus costauds.**

En Afrique de l'Ouest, et notamment dans les zones sèches, **les résultats concernant la phénologie des ligneux sont éparés, incomplets et variables** d'une région à l'autre. Bien souvent, les études ne couvrent que des périodes assez courtes. Ces études permettent au mieux d'élaborer un canevas « relativement précis » pour la fructification (von Maydell 1983 ; Bellefontaine 1985 ; Cuny *et al.* 1997 ; Belem 1994 ; Bationo 1996 ; Mapongmetsem *et al.* 1999-a, 1999-b ; Belem 2009 ; Bationo *et al.* 2001) et plus rarement pour la floraison et la défeuillaison (Poupon & Bille 1974 ; Hiernaux 1975 ; Hiernaux *et al.* 1992, 1994 ; Mapongmetsem *et al.* 1998, 2002). L'impact d'un ébranchage modifie profondément le régime de feuillaison l'année qui suit (quand il ne cause pas la mort de l'arbre) en étendant la saison de feuillaison « *surtout en retardant la chute des feuilles, au point que les rejets, qui se maintiennent à l'état végétatif, puissent parfois rester feuillés à contre saison* » (Hiernaux *et al.* 1992).



Figure n° 15. Très jeunes semis naturels de *Sclerocarya birrea* avec leurs cotylédons encore bien visibles (Photo A. Agbogon).

En Afrique de l'Ouest, le **Centre National de Semences Forestières d'Ouagadougou** a été créé en 1983 pour fournir des graines au Burkina Faso et aux pays voisins, pour les conserver dans de meilleures conditions et pour favoriser les études physiologiques des graines (Bellefontaine 1984, 1985 ; Ouedraogo *et al.* 1985 ; Roederer & Bellefontaine 1990 ; Somé *et al.* 1990 ; Bellefontaine & Audinet 1993 ; Bellefontaine *et al.* 1993 ; Somé & De Kam 1993 ; Belem 1994 ; Bationo 1996, 2002 ; Bellefontaine 1999-a, 1999-b ; Bellefontaine & Yameogo-Gaméné 1999 ; Ouattara 1999 ; Ouedraogo & Boffa 1999). Dans les années 1990-1995, d'autres centres de semences ont été créés en Afrique de l'Est et à Madagascar, améliorant ainsi quelque peu les connaissances locales, notamment en ce qui concerne la germination, les prétraitements et la conservation des graines (Encadré n° 5). Depuis les années 1985-95, les chercheurs forestiers des divers pays des régions sub-tropicales africaines (Afrique de l'Ouest, Afrique de l'Est, Afrique du Sud) ont accumulé beaucoup d'informations sur les graines (Somé & De Kam 1993 ; Cuny *et al.* 1997 ; Mapongmetsem *et al.* 1999-a, 1999-b ; Ouedraogo & Boffa 1999 ; Ouedraogo 2006 ; Ouedraogo *et al.* 2006 ; *etc.*). Les séminaires, et les actes édités à leur suite, ont permis de diffuser une partie des résultats. On constate cependant aujourd'hui que des essais qui ne devraient plus être entrepris sont encore programmés, notamment au sein des universités. Ceci est dû à **l'absence de synthèse et de centralisation sur un site unique. Une banque informatisée de données**

pour chaque ligneux, regroupant les résultats acquis par les centres nationaux de graines et par les instituts de recherche et les universités, devraient être créés (Bellefontaine 1995, 1997-a, 1997-b, 1999-a, 1999-b).

Pour compenser quelque peu ce manque d'informations, au Danemark, le Danida Forest Seed Centre (DFSC) et au Kenya l'ICRAF (World Agroforestry Centre) ont publié des brochures (Asare & Pedersen 2004), livres (Kindt *et al.* 2006) et des fiches de deux pages généralement, relatives aux connaissances et résultats acquis pour plus de deux cent espèces agroforestières d'intérêt, subtropicales et tropicales d'Afrique, d'Asie, d'Amérique latine (DFSC 2000). Depuis 2004, le DFSC a été intégré au sein du Danish Centre for Forest Landscape and Planning (Forest and Landscape Denmark 2004). Il est indispensable de créer cette banque de données pour l'Afrique, afin d'éviter de « nouveaux » essais sans dispositif statistique fiable et avec des graines « tout venant » ou d'origine inconnue. Ces essais ont toujours lieu de nos jours dans certaines écoles forestières et universités, ce qui correspond à une perte sèche en temps et en argent !

Par contre, **en Afrique tropicale humide et équatoriale, la conservation et la physiologie des graines sont encore mal dominées** pour de multiples raisons : manque de matériel spécialisé pour la récolte des graines sur les grands « arbres plus », fruits mûrs consommés sur l'arbre par la faune locale, absence dans de nombreux pays de centres nationaux de semences forestières, manque de financements notamment pour les plantations, *etc.* En zone tropicale humide, certaines espèces se régénèrent parfois mieux végétativement que par voie sexuée. A Mayotte, la régénération de l'avocat marron (*Litsea glutinosa*) est assurée pour 43 % par des Dr, 14 % par les RS et le solde par les semis (Jacq 2001 ; Jacq *et al.* 2005).

ENCADRE N° 5 : PRETRAITEMENTS ET CONSERVATION DES GRAINES

La faculté germinative dépend des conditions de récolte, de conservation et des conditions expérimentales, y compris les prétraitements appliqués avant, pendant ou après la conservation des semences (Mapongmetsem *et al.* 1999-b). Or aujourd'hui en Afrique, si les conditions d'essais de germination et le processus de conservation sont en général de mieux en mieux détaillés, il n'en va pas de même pour les conditions de récolte, de dépulpage, de décorticage, de séchage, encore trop rarement précisées. Toutes les conditions retraçant l'historique des lots doivent être mieux connues, car on constate souvent une importante variabilité entre les lots de semences, due notamment à la dormance, qui dépend des conditions post-récoltes (chocs, échauffement, séchage, *etc.*), de la maturité des fruits et du génotype vraisemblablement. Dans ce cas, une graine, bien que placée dans les conditions favorables à la germination, est inapte à germer. Les phénomènes de dormance peuvent induire une faible faculté germinative, voire nulle, si rien n'a été fait pour lever la dormance. Il est donc parfois nécessaire de prétraiter les graines pour obtenir une germination soutenue, homogène, rapide. Ce cas de figure est fréquent, principalement dans les zones à longue saison sèche, où toutes les conditions optimales de germination (humidité, température, oxygène, lumière) ne sont pas présentes simultanément.

Les prétraitements ne font pas germer les graines, mais ils les rendent capables de germer ultérieurement quand toutes les conditions requises sont réunies. « *Un prétraitement, c'est, par définition, le (ou les) traitement(s) réalisé(s) avant, pendant ou après la conservation, qui permet(tent) l'élimination de la dormance par traitements mécaniques, chimiques, physiques,*

physiologiques ou biologiques (isolés ou associés) » (Bellefontaine 1993). Le prétraitement peut être de durée très différente pour une même espèce, d'un lot à l'autre et même d'un semencier à l'autre. Il est économiquement peu rentable d'améliorer la capacité de germination pour les dormances légères et pour les espèces qui se régénèrent de manière pléthorique. Les prétraitements doivent avant tout être appliqués principalement aux lots précieux ainsi qu'aux graines montrant une dormance profonde qui, de plus, ont été conservées dans de bonnes conditions. Ainsi un lot de graines d'*Azadirachta indica* a montré après prétraitements des pourcentages de germination supérieurs à 47 % après 8^{1/2} années (Roederer & Bellefontaine 1990 ; Bellefontaine 1999-b). L'essentiel pour optimiser les prétraitements, c'est d'adopter des solutions pratiques aisément généralisables, donc simples, économiques, sans danger pour des personnes peu instruites.

L'ensemencement naturel des ligneux est très souvent perturbé par les conditions climatiques, le feu, le surpâturage, ce qui induit une croissance aléatoire ou lente dans le meilleur des cas, y compris des MT et Dr dans les bas-fonds et brousses tigrées (Ichaou 2000, 2004). Les mises en défens qui suivent une exploitation (du bois de feu, de service ou d'oeuvre) et après semis (naturels ou artificiels) sont longues et très généralement non respectées par les éleveurs, dont les troupeaux broutent les graines qui ont germé et les jeunes plantules.

En pépinière, certaines espèces africaines posent problème, car elles ont une racine pivotante très puissante, alors que leur accroissement aérien reste faible. D'autres, comme les *Isobertinia doka* perdent rapidement leur pouvoir germinatif et ne disséminent leurs graines que tardivement. Dès lors, celles-ci semées au mois de juillet, alors que la saison des pluies est très largement entamée, produisent des plants trop petits pour être plantés à la fin de la saison pluvieuse. Leur plantation doit être soit réalisée en septembre en assurant des arrosages réguliers pendant la saison sèche, soit reportée à l'année suivante avec un enracinement recépé et endommagé. C'est une espèce qui mériterait d'être élevée en pépinière selon une technique moderne : **l'élevage hors sol dans des conteneurs rainurés** (Bellefontaine *et al.* 2012 ; Bellefontaine *et al.* 2012-a).



Figures n° 16 à 18. A gauche, des sachets noirs, en plastique avec fond, dans une pépinière obsolète à Ewè, Bénin (Photo A. Hounnon). Au centre, un conteneur rainuré et à fond grillagé à utiliser « hors sol » pour obtenir (photo de droite) des racines s'enfonçant verticalement et fournissant un enracinement dense et sans chignon (Photos R. Bellefontaine).

De même, une espèce de valeur telle que *Daniellia oliveri* pose encore plus de problèmes et ne peut être que très rarement élevée en pépinière (Felber & Diallo 1991). Tout comme *I. doka*, c'est également une espèce qui dispose d'un potentiel drageonnant très important. **L'induction du drageonnage** (chapitre 4.8) est une technique qui pourrait sans doute venir pallier le manque de

plants surtout pour les populations rurales désireuses d'obtenir ces plants dans ou autour de leurs champs.

Si la reproduction sexuée en pépinière ne pose généralement pas de problèmes majeurs, bien que des améliorations importantes soient nécessaires (chapitre 3.2.3), il faut se souvenir que pour beaucoup d'annuelles, mais aussi des peupliers et des eucalyptus par exemple, les sélectionneurs ont créé des lignées pures d'hybrides F1, qui sont des clones. Les graines récoltées sur ces hybrides ne permettent pas d'obtenir des plants semblables à l'arbre-mère. De plus, les hybrides F1 ont la réputation d'être sensibles aux maladies.

3.3.2 Bibliographie

- Asare R. & Pedersen A.P., 2004. Distribution of tree seed and seedlings: the ICRAF / Danida Programme on Improved Seed Systems for Agroforestry in African Countries (ISSAAC). *Forest & Landscape Working Papers, No. 2-2004, 62 p.*
- Bellefontaine R., 1984. Burkina Faso - Mise en place du Centre National de Semences Forestières (CNSF) et principaux acquis après un an. *FAC, CCCE (Paris) et Centre Technique Forestier Tropical (Nogent sur Marne), ~ 30 p.*
- Bellefontaine R., 1985. Burkina Faso - Création d'un centre de graines forestières. Programme, difficultés et réalisations (1983-1985). Rapport final. *Centre National de Semences Forestières (Ouagadougou), Caisse Centrale de Coopération Économique (Paris) et Centre Technique Forestier Tropical (Nogent-sur-Marne), 114 p.*
- Bellefontaine R., 1993. Prétraitements des semences forestières, pp. 143-153. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique" ? *IUFRO Symposium, Ouagadougou, Burkina Faso, 23-28 novembre 1992, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.*
- Bellefontaine R., 1995. L'urgence et la nécessité d'une action concertée internationale relative à l'aménagement des forêts et des formations arbustives naturelles tropicales sèches, pp. 51-60. In: *Cinquième rencontre tripartite de chercheurs d'Afrique de l'Ouest, Korhogo 21-23 mars 1995. CIRAD-Forêt, Nogent-sur-Marne (France) et IDEFOR-Institut des Forêts, Korhogo (Côte d'Ivoire), mars 1995, 144 p.*
- Bellefontaine R., 1997-a. Échange d'expériences et état de l'art sur la gestion forestière durable par écorégions : les forêts tropicales sèches. *XIème Congrès Forestier Mondial, Antalya (Turquie), FAO, 6: 209-220.*
- Bellefontaine R., 1997-b. Gestion viable des formations ligneuses de zones sèches et chaudes. *Consultation internationale d'experts sur le "Rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification", Antalya (Turquie), 10-13 Octobre 1997. FAO, Mémoire de présentation de la Consultation (traduit en anglais), 14 p.*
- Bellefontaine R., 1999-a. Règles de gestion des peuplements sélectionnés *in situ* et interférences causées par diverses activités humaines, pp. 239-249. In: *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, 299 p.*
- Bellefontaine R., 1999-b. GESSEM : logiciel de gestion d'un stock de semences forestières et agroforestières du Cirad-Forêt. In *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation*

- et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. *Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI, Rome, 299 p.*
- Bellefontaine R. & Audinet M., 1993. Conservation de graines de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), pp. 268-274. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p., <http://agritrop.cirad.fr/397743/>
 - Bellefontaine R. & Yameogo-Gaméné S., 1999. Prétraitement des graines : quand et comment ? pp. 155 – 161, In Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. *Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, 299 p.*
 - Bellefontaine R., Cossalter C., Joly H., 1993. Conservation et amélioration des ressources génétiques forestières au Cirad-Forêt : place de la banque de semences, pp. 34-43 In : "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", Symposium du groupe de travail IUFRO P.2.04.00 "Problèmes des semences", Ouagadougou, Burkina Faso, 23 Novembre 1992/28 Novembre 1992, *Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.*
 - Bellefontaine R., Malagnoux M., Ichaou A., 2012-a. Techniques forestières et innovations dans les opérations de reboisement, pp. 433-469. In: *La Grande Muraille Verte. Capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux*, A. Dia & R. Duponnois (Ed), IRD Editions, 493 p. (+ cd-rom).
 - Cuny P., Sanogo S., Sommer N., 1997. Arbres du domaine soudanien : leurs usages et leur multiplication. *IER Mali et Crras-Intercooperation Suisse, 120 p., 140 photos.*
 - Danida Forest Seed Centre, s.d. => En 2004, le DFSC a été intégré au sein du *Danish Centre for Forest Landscape and Planning.*
 - D.F.S.C., 2000. Seed leaflets n°37, September 2000: *Pterocarpus indicus*. *Danida Foresty Seed Center, Seed Leaflets, Humlebaek (Danemark), 2 p., https://curis.ku.dk/ws/files/20648510/pterocarpus_indicus_int.pdf*
 - Forest and Landscape Denmark, 2004. International Publications in Development and Environmental Assistance, http://dfsc.dk/pdf/Publications/publications_2004.pdf
 - Hiernaux P., 1975. Etude phyto-écologique des savanes du pays baoulé méridional (Côte d'Ivoire Centrale). *Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier (France), 206 p.*
 - Hiernaux P.H.Y., Cissé M.I., Diarra L., De Leeuw P.N., 1992. Fluctuations saisonnières de la feuillaison des arbres et des buissons sahéliens. Amélioration de l'évaluation des ressources fourragères des parcours sahéliens. *Document de travail n° 2/92, Centre International pour l'Elevage en Afrique ? Représentation régionale, Mali.*
 - Hiernaux P.H.Y., Cissé M.I., Diarra L., De Leeuw P.N., 1994. Fluctuations saisonnières de la feuillaison des arbres et des buissons sahéliens. Conséquences pour la quantification des ressources fourragères. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 47(1): 117-125, http://remvt.cirad.fr/cd/EMVT94_1.PDF*
 - Ichaou A., 2004. Consultation en phytoécologie : La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses : Un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération. *PAFN (Niger) - BAD - CIRAD Forêt (Montpellier), Décembre 2003, 91 p.*

- Kindt R., Lillesø J.P.B., Mbora A., Muriuki J., Wambugu C., Frost W., Beniast J., Aithal A., Awimbo J., Rao S., Holding-Anyonge C., 2006. Tree Seeds for Farmers: a Toolkit and Reference Source. *World Agroforestry Centre, Nairobi (Kenya)*, 232 p.
- Mapongmetsem P.M., Duguma B., Nkongmeneck B.A., Puig H., 1998. Déterminisme de la défeuillaison chez quelques essences tropicales. *Revue Ecologie (Terre et vie)* 53 (3): 193-210.
- Mapongmetsem P.M., Duguma B., Nkongmeneck B.A., Selegny E., 1999-a. Germination, croissance et développement des plantules de quelques essences forestières. *Tropicultura* 4: 175-179.
- Mapongmetsem P.M., Duguma B., Nkongmeneck B.A., Selegny E., 1999-b. The effect of various seed pretreatments to improve germination in eight indigenous tree species in the forest of Cameroon. *Ann. Sci. Forest* 56: 679-684.
- Mapongmetsem P.M., Nkongmeneck B.A., Duguma B., 2002. Flowering patterns in some indigenous trees in the Humid Lowlands of Cameroon. *Ghana J. Sci.* 42: 19-27.
- Ouattara N., 1999. Evolution du taux de germination de semences oléagineuses en fonction du mode et de la durée de conservation. Cas de *Pentadesma butyracea* Sabine (Lami), pp. 170-174. In: « Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne », Actes du 1^{er} Atelier régional sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, Ouagadougou (Burkina Faso) A.S. Ouedraogo & J.M. Boffa (Ed), IPGRI, Rome (Italie), 299 p.
- Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. Thèse, Université d'Ouagadougou, UFR Sciences de la Vie et de la Terre, 195 p. + ann.
- Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006. Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse* 17 (4): 485-491.
- Ouedraogo A.S., Some L.M., Bance S., Bellefontaine R., 1985. Une structure technique spécialisée pour les semences forestières sahéliennes et soudanaises : la Direction des semences forestières au Burkina Faso. Rome, *Bulletin FAO d'informations sur les Ressources Génétiques Forestières* 14: 11-16.
- Ouedraogo A.S. & Boffa J.M., 1999. Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne. In Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, 299 p.
- Quézel P. & Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, 570 p.
- Roederer Y. & Bellefontaine R., 1990. Peut-on espérer conserver un pouvoir germinatif aux semences de Neem (*Azadirachta indica*) ? Rome, *Bulletin FAO d'informations sur les Ressources Génétiques Forestières* 17, 31-34.
- Somé L.M., Sary H., Bellefontaine R., 1990. Conservation en chambre froide des graines pré-traitées de six espèces sahélo-soudanaises. *Bois et Forêts des Tropiques* 225: 42-46.
- Somé L.M. & De Kam M., 1993. Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique. Symposium du groupe de travail IUFRO P.2.04.00 "Problèmes des semences", Ouagadougou, Burkina Faso, 23 Novembre 1992/28 Novembre 1992, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.
- von Maydell H.-J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel - Leurs caractéristiques et leurs utilisations. *Schriftenreihe der Deutschen Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit*, n° 147, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit, Eschborn (Deutschland), 531 p.

3.4 Le rejetonnage

3.4.1 Définitions

Dans les articles relatifs aux « rejets », « réitérats », « suppléants », nos collègues anglophones utilisent très souvent le terme « *sprouting* » qui tantôt parle du **résultat du processus**, ce que nous pouvons alors traduire sans difficulté par rejet (quelle qu'en soit la nature), tantôt du **processus** qui conduit à la formation des rejets. Pour ce dernier, la langue française n'a pas d'équivalent simple, car nous optons pour l'expression « **formation de rejets** ». Nous proposons donc d'utiliser dorénavant le terme « **rejetonnage** » en écho au clonage, bouturage, marcottage et greffage, drageonnage pour désigner non pas le résultat du processus (RS, RB, RC), mais le processus lui-même (Bellefontaine *et al.* 2002).

En français, la définition de ces trois expressions RS, RB, RC n'est pas toujours claire. Tous les chercheurs travaillant dans l'arganeraie au Maroc ou en Algérie ont observé qu'au pied de certains arganiers diverses pousses sont parfois émises par les vieux arbres, même s'ils semblent n'avoir jamais été coupés (Figure n° 20). Cette profusion de pousses très épineuses rend difficile toutes observations et aucune étude n'a été menée pour déterminer leur origine. Il pourrait s'agir de drageons (Bellefontaine 2005-a) ainsi que le suggèrent deux auteurs (M'Hirit *et al.* 1998 ; Kenny 2007), sans cependant apporter de preuves (Bellefontaine 2010) : « *la régénération par rejets de souches après la coupe, et encore moins celle qui s'opère par le drageonnage ou le marcottage, ne peuvent en aucun cas assurer la pérennité à long terme de l'écosystème à arganier* (M'Hirit *et al.* 1998) » ; « *à la base du tronc, on observe très souvent une régénération abondante de drageons* (Kenny 2007).



Figures n° 19 et 20. Au pied de cet *Argania spinosa*, des « rejets » très épineux naissent dans un rayon d'un mètre autour des brins. A droite, ce *Balanites aegyptiaca*, qui n'a sans doute jamais été coupé rez terre, émet lui aussi des « rejets » (Oued Sersouf, nord de Tamanrasset, Algérie - Photo B. Traoré).

Dans la littérature anglophone, le rejet de souche (RS) se traduit par « *sprout* » ou mieux par « *stump sprout* » qu'il s'agisse de RS après exploitation du tronc ou de « rejets de collet » (RC - sans exploitation, après un feu de brousse par exemple) et dans ce dernier cas, certains auteurs parlent de « *fire sprouts* » et de « *root sprout* » (ce dernier étant évidemment un drageon ou « *root sucker* »). Certaines espèces produisent également des rejets basaux et des rejets de collet, alors que l'arbre n'a pas été coupé. Nous présentons dans l'encadré n° 6 différents termes anglais souvent peu précis et difficilement traduisibles.

Pour le dictionnaire Harraps, « *sprout* » se traduit selon le sens de la phrase par les mots suivants : jet, rejet, rejeton, pousse, germe, bourgeon. D'après la terminologie de la Banque Mondiale (Gorse 1987), « *sprout* » correspond à une pousse ou un rejet, « *sprouting species or sprouty species* » à espèce capable de « rejeter », sans précision. Le dictionnaire canadien de vocabulaire de la foresterie de Laflamme & Le Blanc (1987) précise que le mot « *sprout* » a deux sens : rejet et rejet de taillis. Mais ces auteurs ajoutent et traduisent d'autres expressions : « *sprout forest* » = taillis, « *sprout method* » = régime de taillis, « *sprouting* » = pousse ou drageonnement. D'après le Dictionnaire Forestier Multilingue de Metro (1975), « *sprout* » a deux sens : rejet et rejet de souche. L'emploi associé de deux mots n'est jamais ambigu : « *root sprout* » et « *root sprouting* » peuvent se traduire par drageon et drageonnement.

Encadré n° 6 : PROPOSITIONS POUR CERTAINS TERMES ANGLAIS DIFFICILES A TRADUIRE.

Dans un article rédigé en anglais, certains termes ne sont pas toujours très précis et/ou aisés à traduire. Des mots comme « *sprout* », « *resprout* », « *sprouters* » ou « *resprouters* » reviennent fréquemment, souvent sans précision. Si « *sprout* » équivaut à une pousse feuillée, « *resprout* » peut être traduit par le mot rejet (sans le définir précisément, comme en français, on ne distingue pas dans tous les articles les RC, RB, RS, rejets proventifs, rejets adventifs, etc.). Bond & Midgley (2001, 2003) utilisent les termes « *seeders, sprouts, resprouts, sprouters, nonsprouters, resprouters et sprouting* » : « *Many woody plants can resprout and many ecosystems are dominated by resprouters. They persist in situ through disturbance events such as fire, flooding or wind storms* ». Ces chercheurs dissocient la régénération par graines (« *seeders* ») des autres formes de réitération, soit aérienne (réitérats post-traumatiques dans la cime ou sur le tronc comme les gourmands, etc.), soit au niveau du sol par TL, Rh, St, MT, RS, RB, RC, Dr (Charles-Dominique *et al.* 2015). Pour Bond & Midgley, les « *sprouters* » ont de faibles taux de recrutement par semis, sont souvent multicaules et sont en général moins présents que les « *nonsprouters* » quand les perturbations sont rares. En anglais, « *coppice* » ou « *coppice stand* » ou « *sprout forest* » se traduisent généralement par le terme français « taillis ». Mais nombreux sont les forestiers qui utilisent « *coppicing* » pour recéper, recépage, ou rejeter, et « *coppices* » ou « *stool shoots* » ou « *coppice shoots* » pour rejets de taillis ou rejets de souche. Il y a donc une impérieuse nécessité de se pencher sur la description précise de ces phénomènes et de leur attribuer un terme précis, dans chaque langue.

Nous avons généralement opté pour les traductions suivantes :

- *Burl* : amas de bourgeons (parfois souterrains) ou d'excroissances ligneuses, broussin ; ce terme désigne la structure ligneuse à la base des tiges des *Ericacées* et les tiges basales des *Betula* et *Populus* selon Lacey & Johnston (1990). Selon Quézel & Médail (2003), ce terme serait utilisé comme synonyme de tubercule ligneux (*lignotuber*). Selon Beentje (2016) : « *hard woody excrescence on a tree, usually rounded* »).
- *Bush* : buisson ou parfois arbuste (voir aussi à « *shrub* » et chapitre 1.1) ; « *intermediate between shrub and tree, 3-7 m high* » (Beentje 2016).
- *Bush encroachment* : envahissement d'arbustes, embroussaillage.
- *Bush fallow* : jachère forestière.
- *Bushland* : espace forestier ouvert dont les « *bushes* » ont 3 à 7 mètres de haut (Kindt *et al.* 2014) et une couverture de la canopée supérieure à 40 % (Huxley & van Houtten 1997).
- *Bushy* : buissonneux.

- *Clump* : cépée, bouquet, groupe, amas issu d'une même racine ou rhizome (référence aux bambous) (« *the aggregate of stems issuing from the same roots, rhizome system or stool* » Lacey & Johnston 1990) (voir aussi « *cluster* »).
- *Clump of trees* : bouquet d'arbres, bosquets, repartition en groupes.
- *Clumpwood* : c'est un bosquet de ligneux multicaulés dominé par des « *woody clumps* » (Lacey & Johnston 1990).
- *Cluster* : bouquet, groupe, massif, grappe, amas (voir aussi « *clump* »).
- *Collar* : collet (la limite entre les parties souterraine et aérienne d'un ligneux).
- *(to) coppice*: rejeter (*the mallee species readily coppice from the lignotuber after cutting*).
- *Coppice* : taillis, bosquet de taillis, fourré (voir aussi « *thicket* »).
- *Coppice clumps* : cépées ; selon Fonty *et al.* (2011), ce sont des réitérats érigés sur des troncs affaïsés au sol.
- *Coppice forest* : taillis simple.
- *Coppice poles* : brins (plus tard, quand le taillis vieillit : les baliveaux) issus de souches (« *stumps or stools* » in Mabberley 2008).
- *Coppice selection system* : régime du taillis fureté.
- *Coppice shoot* : après une coupe, rejet de taillis, rejet de souche, suppléant, réitérat.
- *Coppice stand* : taillis, bosquet de taillis.
- *Coppice system* : régime du taillis.
- *Coppice with reserves* : régime du taillis avec réserves.
- *Coppicing* : rejetonnage, recépage, coupe (voir aussi *sprouting*).
- *Crown* : couronne d'un arbre, mais aussi collet (« *root crown* »).
- *Epicormic shoot* : après une exposition brutale à la lumière, gourmand orthotropique, pousse épïcormique sur le tronc, rejet épïcormique, pousse adventive ou rejet de tronc, tige ou branche (Schmidt 1997).
- *Fire resisters* : espèces qui survivent aux feux grâce à leur écorce très épaisse qui protège le cambium vasculaire et grâce à des bourgeons situés dans la cime, mais qui ne rejettent pas nécessairement (Clarke *et al.* 2013).
- *Fire resprouters* : espèces qui émettent des rejets issus de la base ou souterrains, par divers mécanismes, par exemple par des bourgeons bien protégés des feux (Clarke *et al.* 2013).
- *Fire sprout* : rejet de souche (rejet de taillis), Dr, RB, RC, axe aérien issus d'un TL, *etc.*
- *Geophyte* : selon le système de Raunkiaer, c'est une plante qui survit à des conditions difficiles en accumulant des réserves dans un bourgeon ou dans un organe souterrain (rhizome, bulbe, tubercule, racine) ; selon Huxley & van Houten (1997) : « *a herbaceous plant, perennial or biennial, that periodically reduces its shoots to storage organs embedded in the ground* » ; voir aussi chapitre 2.8.3).
- *Lignotuber* : tubercule ligneux (souterrain, mais parfois apparent, contenant des bourgeons dormants, commun dans les zones incendiées régulièrement) ; synonyme de « *basal burls* » selon Lacey & Johnston (1990).
- *Non sprouters* : espèces qui n'émettent aucun type de « rejet » (souvent assimilés aux « *seeders* »).
- *Obligate resprouters* : espèces qui se régénèrent uniquement par « rejets » (sans précision : RS, RB, RC, Dr, ...).
- *Obligate seeders* : espèces qui se régénèrent uniquement par graines.
- *Resprout* : rejet (sans précision : = RS, RB, RC, TL, parfois Dr, pousse aérienne d'un Dr, *etc.*).
- *Resprouters* : espèces qui émettent des « rejets » sur d'anciens « rejets » (voir aussi « *sprouters* »).

- *Resprouting species* : espèces qui, après une perturbation (feu par ex.), émettent des réitérats dans la cime, sur le tronc, à sa base ou dans le sol ; ces espèces comprennent des « *Fire resprouters* » et des « *Fire resisters* » (Clarke *et al.* 2013).
- *Resting buds* : bourgeons dormants, bourgeons latents.
- *Rootlet* : radicelle, radicule.
- *Rootling* : plant issus de BSR ou du système racinaire (Ky-Dembele 2004).
- *Rootstock* : porte-greffe ; mais aussi l'ensemble des racines d'un peuplement capables de rejeter « *the collective roots in a stand capable of sprouting* » selon Huxley et van Houten (1997) ; synonyme de tubercule ligneux (*lignotuber*) selon Quézel & Médail (2003) ou de Dr, Rh, TL selon Timberlake *et al.* (2010). Terme imprécis à ne pas utiliser selon Beentje (2016).
- *Rootstock grasses* : graminées à rhizome.
- *Root bud* : bourgeon racinaire.
- *Root collar* : collet de la racine.
- *Root crown* : synonyme de collet selon Beentje (2016) : l'endroit où la racine se change en tige au niveau du sol ; synonyme de tubercule ligneux (*lignotuber*) selon Quézel & Médail (2003).
- *Root cutting* : bouture de segment de racine ou BSR (différent de « *rooted cuttings* » = boutures de tiges enracinées).
- *Root layer* : horizon d'enracinement.
- *Root mound* : monticule de racines.
- *Root pruning* : taille ou habillage des racines.
- *Root sprout* : drageon (= rejet de racine).
- *Root sprouting* : drageonnage.
- *Root sucker* : drageon ; (ou *surgeon* : terme à éviter !) ; « *shoot arising from adventitious buds on root* » (Beentje 2016).
- *Root suckering* : drageonnage.
- *Root tuber* : tubercule radiculaire (voir aussi « *lignotuber* »).
- *Sapling* : stade de plantule, jeune pousse, jeune arbre (ce stade suit le stade de semis « *seedling* », donc d'une graine germée ; pour certains, un « *sapling* » peut être issu de Dr ou de MT, mais ceci amène de la confusion).
- *Scion* : scion, greffon, partie aérienne d'un ligneux [souvent un greffon qui est greffé sur un porte-greffe (« *rootstock* ») d'un autre ligneux (Schmidt 1997)].
- *Seed root* : racine embryonnaire.
- *Seeders* : espèces qui se régénèrent par graines abondantes et rarement par voie végétative.
- *Seedling* : jeune semis (issus de la germination d'une graine ; précède le stade « *sapling* » ; voir aussi « *vegling* » ?).
- *Seedling coppices* : baliveaux « francs de pied » (issus de semis et non de RS) (Métro 1975).
- *Seedling sprouts* : rejets d'un semis, jeunes pousses feuillées (axes aériens) d'un semis brouté (à opposer à « *true seedling* »). « *Seedling sprouts are individuals of seed origin that have been affected by shoot dieback, but resprouted from the root collar of the seedlings* » (Ky Dembele *et al.* 2008).
- *Shoot* : pousse aérienne, pousse feuillée, axe aérien, brin, « rejet » (RS, RB, RC, TL, Dr, gourmand, *etc.*) (voir aussi « *sprout* »).
- *Shoot lignification* : aoûtement ou lignification de la pousse.
- *Shrub* : buisson ou arbrisseau (voir chapitre 2.1), parfois arbuste (voir aussi « *bush* ») ; un « *shrub* » produit des tiges depuis la base ; il n'est jamais monocaule, ni un arbre ; « *self-supporting woody plant branching at or near the ground or with several stems from the base* » (Beentje 2016).

- *Shrublands* : espaces forestiers, fermés ou ouverts, dont les « *shrubs* » ont maximum 2 mètres de haut (opposé à « *bushlands* » - Kindt *et al.* 2014).
- *Shrub savana* : savane arbustive.
- *Shrub step* : steppe à arbrisseaux.
- *Sprout* : axe aérien, pousse feuillée, « jet » (RS, RB, RC, TL, Dr, pousse aérienne d'un Dr, *etc.*). Le mot « jet » est rarement utilisé et ne doit pas être confondu avec un rejet.
- *Sprouters* : espèces qui émettent des « rejets », qui ont de faibles taux de recrutement par semis, qui sont souvent multicaules et qui peuvent être moins présentes que les « *nonsprouters* » quand les perturbations sont rares (Bond & Midgley 2003). Les « *sprouters* » sont sans doute assimilés aux « *resprouters* » pour beaucoup de chercheurs.
- *Sprout forest* : taillis.
- *Sprout method* : régime de taillis.
- *Sprouting* : 1°) rejet ou pousse (quelle qu'en soit la nature = le résultat du processus), parfois Dr ; 2°) mais aussi le **processus** qui conduit à la formation des rejets ou « **rejetonnage** » (Bellefontaine 2005), parfois aussi drageonnage, marcottage terrestre, *etc.* « *Botanically, sprouting is the initiation of growth from buds and is not necessarily a disturbance response, whereas resprouting is used in the context of a response to disturbance, as it implies the potential for repeated vegetative regeneration from a source of 'protected' buds and meristem. The position of buds and the location of resprouting shoots after fire are extremely varied and are key criteria that define resprouting ability because bud location is a primary constraint* » (Clarke *et al.* 2013) ; 3°) bourgeonnement.
- *Sprouting species, sprouty species* : espèces capables de « rejeter » (sans précision).
- *Steckling* : jeune plant issu d'une BSR (« *it is a propagule originated from asexual rooted cuttings* » selon Ky-Dembele *et al.* 2010).
- *Stem suckers* : gourmands.
- *Stool* : souche avec un ou plusieurs RS (voir aussi « *stump* »).
- *Stool shoots* : rejets de souche, rejets de taillis, cépée de souche, brins de taillis, drageon (« *2. several stems arising from the same root* » in Beentje 2016).
- *Stump* : souche (voyez aussi le NB *** ci-dessous).
- *Stump shoots* : rejets de souche (RS et RB ? RC ?).
- *Stump sprouts* : rejets de souche (RS et RB ? RC ?), brins de cépée ; pour Peltier *et al.* (2014), les « *stump sprouts* » sont des RS issus d'un arbre coupé pour la première fois, alors que pour les « *coppice shoots* », les arbres ont déjà été coupés au moins une fois (rejets de RS).
- *Sucker* : drageon (l'expression « *root sucker* » est à privilégier) – le terme, assez rare, « *blind sucker* » n'est pas synonyme de pneumatophore.
- *Sucking root* : racine absorbante.
- *Suffrutex* : sous-arbrisseau (voir chapitre 3.8.3).
- *Thicket* : fourré, broussaille, hallier, bosquet ou espace forestier impénétrable (dont les « *bushes* » ont entre 3 et 7 mètres de haut ; opposé à « *bushlands* » selon Kindt *et al.* 2014).
- *True seedling* : semis (jeune plant) qui n'a pas été brouté (par opposition à « *seedling sprout* » : rejets de semis) ; pour Ky Dembele *et al.* (2008) : « *true seedling refers to a plantlet of seed origin that had never been affected by shoot dieback* »
- *Truncheon* : terme très imprécis et à éviter - ce terme est défini comme suit par Coates Palgrave & Tiffin (1997) : « *a piece of branch or stem is placed in a hole where it is to grow* ». Il s'agit en fait de macro-boutures (voyez chapitre 3.6.2 ; certains parlent de « souchets » - terme à éviter également). Pour Metro (1975), c'est une « *portion de tige ou de souche, assez épaisse et longue, et comportant*

du vieux bois, utilisée comme bouture pour multiplier certaines espèces ».

- *Vegling* : a small seedling of vegetative origin (selon Parker & Donoso in: Silla et al. 2001).

- *Water shoots* : gourmands (Elsevier 1990).

- *Water sprouts* : RB et RC, pousses feuillées issus de la base (collet ?) d'arbres vivants [Pour Dembélé (2004), il ne s'agit apparemment pas des gourmands situés sur le tronc] ou sur les branches (pour certains horticulteurs). Il convient de les éliminer, car ils épuisent l'arbre fruitier.

- *Woody clump* = ensemble de tiges multicaules (résultant de la perte de la dominance apicale d'un ligneux monocaule) issues de tissus situés au niveau ou au-dessous du niveau du sol, mais parfois, il forme un groupe de plants de même génotype [NDLR : clone] souvent connectés, mais des tiges peuvent devenir autonomes (Lacey & Johnston 1990) ; un « *clumpwood* » est un groupe ou une communauté dominée par des « *woody clumps* ». Parfois traduit par « tache de drageonnage ».

XXXXX

***NB. Les « *stumps* » sont des plants provenant de semis de 8 à 18 mois dont la pousse aérienne et les racines ont été recépés et « habillés » (on garde 20 cm de la pivotante et un axe aérien sans feuille de 5-15 cm de haut) et réinstallés en pépinière pendant quelques semaines avant plantation (Banerjee 1989). « *On empêche la transpiration du plant qui est la cause du dessèchement lors de la plantation...ce procédé ne convient qu'à certaines espèces* » (Aubréville 1938).

Pour le rejet basal (RB) et le rejet de collet (RC), souvent aucun traumatisme apparent n'est nécessaire. Ils se forment spontanément (Bellefontaine 2005). Le RB se rencontre assez souvent en forêt tropicale humide (Blanc 2003), chez les monocotylédones et les dicotylédones (plantes cespiteuses, saxicoles et épiphytes). De nombreuses dicotylédones ligneuses de taille moyenne ont cependant des RB.



Figure n° 21. A Torodi (Niger), l'excavation d'un *Guiera senegalensis* fait apparaître des rejets (de collet ?) plus bleutés que le feuillage normal (Photo Fabre).

Le RB est un rejet le plus souvent issu juste sous la surface ou au niveau du sol, soit d'un bourgeon axillaire au repos depuis plusieurs mois ou années, soit d'origine adventive (c'est-à-dire qu'il provient de la néoformation d'un méristème) à partir des tissus de l'écorce vivante de la base d'une tige sénescence. L'affaissement de cette dernière à même le sol se traduit par l'initiation d'un nouvel individu issu du marcottage par néoformation de racines adventives. Lorsque ces racines

s'implantent dans le sol, une ou plusieurs tiges dressées apparaissent, issues de bourgeons axillaires des derniers noeuds ou de l'apex de la tige.



Figure n° 22. Dans les forêts ougandaises, *Brugmansia aurea* se déplace dans le sous-bois à la suite de réitérations par rhizomes (?), par marcottes (?) ou par drageons qui s'affaissent (?) (Photo Q. Meunier).

Selon Blanc (2003), « toute cette dynamique de remplacement et de rajeunissement des parties aériennes et souterraines d'une même plante au même endroit doit davantage être qualifiée de « **persistance végétative** » plutôt que de véritable MV, dans la mesure où la plante se perpétue dans le temps et non dans l'espace. Cette persistance végétative ne permet pas à la plante de conquérir directement de nouveaux espaces, sauf au moment où la première tige s'affaisse. Ce mode de croissance se retrouve sur des espèces telles que *Miconia calvescens*, à Tahiti par exemple. **Le bourgeon qui donnera naissance au nouveau rejet basal provient d'une zone plus ou moins tubérisée, à l'aisselle d'une des pièces foliaires réduites à des cataphylles. Il s'agit en fait d'un stolon** (chapitre 2.8) très court. **La tubérisation dans les sous-bois des forêts tropicales n'entraîne pas une « multiplication végétative » effective, contrairement à ce que l'on peut observer chez des populations clonales de milieux ouverts ou de sous-bois tempérés. La répétition basale caractérise souvent les plantes poussant dans des milieux contraignants comme les pentes fortes, les sols pauvres ou hydromorphes, les savanes régulièrement incendiées, etc. En règle générale, le fait de former un stolon doit être considéré comme un comportement témoignant d'un haut niveau d'énergie, car la plante-mère poursuit sa croissance normale tout en allouant des ressources à la plante-fille. En revanche, un RB apparaît lorsque la tige-mère devient sénescence et réduit sa croissance : il y alors transfert des ressources vers la plante-fille, ce transfert s'accompagnant à court terme de la disparition de la plante-mère »** (Blanc 2003).

Cette capacité de multiplication par voie végétative est vue par certains comme une **adaptation à un environnement très variable** : feux de brousse, sécheresse, surpâturage. Nous verrons au chapitre 3.8 que la nature s'octroie le luxe de contourner toutes ces agressions de l'environnement en variant le comportement des ligneux.

La MV permet à l'arbre de se maintenir en vie pendant un temps long sur place, sans déplacement dans l'espace. Le rejetonnage permet de rajeunir le ligneux. Le RS apparaît en général très peu de temps après la mort de la cime et du tronc (incendie) ou l'élimination physique de la tige ou du tronc. La capacité d'émettre des RS n'est pas liée à la taille de la graine, ni au patron de développement des plantules pour *Melaleuca leucadendra*, *Asteromyrtus symphyocarpa*,

Tristaniopsis laurina, *Eucalyptus camaldulensis* var. *obtusa* (Chong et al. 2007). Dans 70 % des cas, cette dernière espèce à petite graine est même capable de rejeter cinq jours après la germination. En régions méditerranéennes, on constate qu'il existe de fortes disparités entre ligneux. Pour un même genre, *Quercus ilex* rejette puissamment de souche alors que *Q. pubescens* est doté d'une aptitude bien plus limitée (Quézel & Médail 2003).

3.4.2 Origine des rejets

Ce chapitre est composé de paragraphes qui ont été extraits de diverses communications (Bellefontaine 1997, 1999-a, 1999-b, 2001-a, 2001-b) et d'un article (Bellefontaine 2005). Sur une tige, les nœuds et entre-nœuds sont généralement bien localisés. Cette différence semble pourtant essentielle. A la fin du 19^e siècle, Mouillefert (1892) distingue les bourgeons normaux (exogènes), prenant naissance à l'aisselle des feuilles et les bourgeons adventifs (endogènes), se formant « *en dehors du point végétatif, au-dessous de l'écorce, au contact des faisceaux fibrovasculaires* ». Il divise cette dernière classe en « **bourgeons adventifs proprement dits** », se développant de préférence « *suite à une plaie faite à l'arbre* » et en « **bourgeons proventifs se développant sans cause déterminée ou apparente** ». Les premiers ont une grande importance en sylviculture selon Mouillefert (1892), car ils « *donnent des drageons qui se développent sur des espèces traçantes et qui permettent la reproduction des rejets de souches des taillis et des rejets des arbres étêtés ou émondés* ». Sur une tige ou sur une souche, **la distinction entre bourgeons adventifs et proventifs n'est pas toujours simple.**

3.4.2.1 Bourgeons proventifs

Poskin (1939) associe les bourgeons proventifs à une phase de latence (bourgeons dormants) - précédant le débourrement -, phase qui serait levée par « *une surabondance de sève et une influence plus grande de la lumière. Cette faculté d'évolution se conserve pendant de longues années, mais elle diminue avec l'âge et disparaît chez les individus relativement vieux* ». **Encore appelés dormants**, ils "attendent" une circonstance favorable pour se développer (intensité accrue de lumière, hausse de la température, remontée de la nappe phréatique, etc.). **Ils restent dans l'écorce à l'état latent** et ont, à l'endroit où ils sont insérés, le même âge que le ligneux qui les porte. Guinier (1947) précise à propos des bourgeons proventifs d'axes caulinaires (tiges) qu'« *ils restent en apparence inertes* », mais qu'ils « *donnent naissance chaque année à quelques cellules formant un petit rameau, englobé par le bois et l'écorce du rameau. Le bourgeon se trouve donc repoussé vers l'extérieur et peut se maintenir à la surface du rameau, malgré l'accroissement en diamètre* ». Au niveau morphologique, « *ils sont toujours petits, de forme irrégulière et leurs écailles, peu nombreuses sont de consistance liégeuse* ».

La faculté de latence des bourgeons proventifs décrite plus haut a été commentée par Fischesser (1995) ; il précise que cette période peut aller de « *50 à 60 ans chez le chêne et l'orme, 10 à 15 ans chez d'autres feuillus avant de se développer normalement ou disparaître* ». Selon Roussel (1978), elle pourrait se conserver « *deux ou trois décennies chez certaines espèces comme le bouleau, le tremble ou le hêtre, et bien plus longtemps chez le charme, le tilleul et le chêne (rouvre et pédonculé)* ». Roussel (1978) a observé lors d'une expérimentation consistant à couvrir des souches à l'aide de panneaux de plastique noir opaques, « *que la privation de lumière semblait donc bien avoir*

retardé considérablement le développement des bourgeons adventifs et arrêté celui des bourgeons proventifs ». En ce qui concerne la levée de la dormance, Touffet (1982) estime qu'un bourgeon proventif reste dormant jusqu'au moment où une cause externe provoque son développement. Clair-Maczulajty (1985) cite Riedacker (1973) en émettant l'hypothèse suivante : « **si la naissance des bourgeons est antérieure au recépage, leur développement était auparavant inhibé par les autres bourgeons de l'arbre** ». Le CILF (1999) considère que le facteur déterminant pour le développement d'un bourgeon dormant sur une plante ligneuse est la coupe, la pousse apparaissant au « *voisinage de la cicatrice* ». Il faut encore remarquer que Cochet (1959) donne une condition de développement des rejets proventifs et adventifs : « *ils ne sont produits que si la souche exploitée est suffisamment éclairée et si elle a un âge convenable (moins de 40 ans)* ». Dans l'extrême nord du Sénégal à Fété Olé, Poupon (1979) note un très important décalage entre la mort présumée, voire la disparition de la partie aérienne, et la formation de rejet chez *Acacia senegal* : «... *C'est ainsi qu'en 1977, nous notons encore l'apparition de pousses à la base du tronc d'arbres que nous avions rayés de nos effectifs après la sécheresse de 1972. Cinq ans après, il ne reste de l'arbre originel qu'un petit chicot à la base duquel va se former et croître le rejet...* ».

Selon Pagès (1985), « *les bourgeons proventifs sont au départ reliés à la moelle de la tige par un mince pédicelle de cellules parenchymateuses. Ces bourgeons en dormance ont en fait une légère croissance basale et apicale dont l'intensité conditionne la position du bourgeon dans l'écorce (...). Ces bourgeons peuvent se multiplier secondairement : s'ils débourent, la jeune pousse peut former à son aisselle une série de bourgeons proventifs auxiliaires ; et même s'il reste dormant, un bourgeon proventif primaire peut se multiplier et donner un amas de bourgeons proventifs auxiliaires, comme chez le chêne ou le bouleau* ».

Il faut être attentif au fait que dans la littérature, **l'expression « bourgeon dormant » n'implique pas que l'on parle de bourgeon proventif, même si l'inverse semble être vrai**. En effet, Fischesser (1995) qualifie les bourgeons de "dormants" « *s'ils restent tout un hiver sans se développer pour éclore au printemps* ». Pour le CILF (1999), un bourgeon « *dont le développement est suspendu* » est dormant. Guinier (1947) et Bary-Lenger *et al.* (1974) considèrent que ce sont les bourgeons dormants qui sont à l'origine des gourmands. Ce qui suit peut paraître contradictoire, car Roussel (1978), cite Guinier en affirmant « *que les gourmands, comme les RS, ont une double origine (bourgeons proventifs et adventifs)* ».

Les rejets d'origine proventive sont de loin les meilleurs pour la régénération des taillis. Ils ont une assise très stable, en étroite relation avec la souche, car ils se développent sur le pourtour et à sa base, entre la section d'abattage et le sol. **Lorsque la coupe a été réalisée au ras du sol, ils prennent naissance au contact de la terre et peuvent s'affranchir en développant leur propre réseau de racines**, qui s'ajoute au système racinaire de la souche. Progressivement, à la périphérie de la souche-mère se produit un véritable rajeunissement (Poskin 1939 ; Sakai *et al.* 1995). Sur une souche, les bourgeons proventifs donnent naissance à des rejets proventifs, qui, par leur développement autour de la souche et leur relation étroite avec celle-ci, **sont moins exposés que les rejets adventifs aux dommages physiques** (par la neige, par le passage de la faune, par les volis lors de tempête). De plus, lorsque les rejets proventifs sont au contact du sol, ils ont la capacité de s'enraciner et de s'affranchir de la souche-mère, à l'inverse des rejets adventifs. Au point de vue anatomique, **le bourgeon proventif est directement raccordé avec la moelle** et a toujours un avenir quand il est libéré des corrélations d'inhibition (Bellefontaine *et al.* 2002). La rejuvénalisation du système racinaire après recépage à ras de terre est très variable selon les espèces. Pour certaines espèces, la régénération des parties aériennes n'est pas accompagnée de la formation de nouvelles

racines. Chez d'autres, le renouvellement est plus important (Sakai *et al.* 1995). Il conviendrait d'analyser la potentialité à former des rejets proventifs et les techniques à conseiller pour les favoriser. Touffet (1982) affirme que ce sont les bourgeons proventifs ou dormants qui ont la capacité d'émettre des racines adventives leur permettant de s'affranchir.

Avec les rejets proventifs, il est possible pour certaines espèces de provoquer, par des opérations culturales, la formation de racines additionnelles et la rejuvénalisation d'une partie du système racinaire de la souche (Poskin 1939).

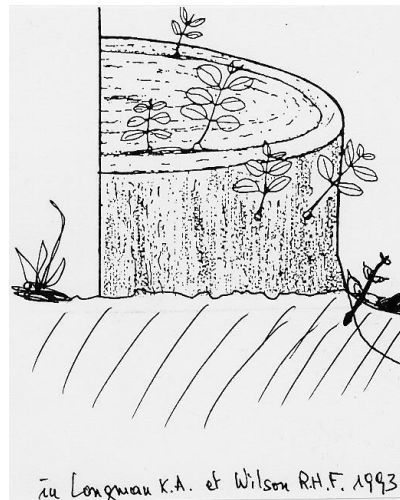


Figure n° 23. Dessin de rejets de souche, issus de bourgeons proventifs (les trois du bas) et adventifs (les trois du haut) (Dessin R. Bellefontaine, adapté de Longman & Wilson 1993).

3.4.2.2 Bourgeons adventifs

Pour Raynal-Roques (1994), est adventif un « *organe apparu secondairement se trouvant à un endroit où habituellement ce type d'organe ne se trouve pas* ». Les bourgeons adventifs se développent à l'intérieur du bourrelet cicatriciel qui tend à recouvrir partiellement la section mise à nu par l'abattage et naissent souvent à partir d'un cal, d'où leur **réputation d'être moins viables que les bourgeons proventifs**. Les rejets d'origine adventive, précieux chez les espèces présentant peu de bourgeons proventifs (comme le hêtre et le bouleau dans les pays tempérés), sont très généralement **moins nombreux et surtout moins vigoureux que les rejets d'origine proventive** (Poskin 1939). Dans la plupart des cas, ils sont **grêles et attachés peu solidement** à la périphérie de la section d'abattage. Leur situation les expose davantage aux dommages provoqués par le vent, le passage de la faune sauvage, *etc.* Rarement au contact du sol, **ils ne peuvent s'affranchir** et contribuent à la longue à l'épuisement de la souche, qui finit par perdre sa vitalité. Cette impossibilité de **s'affranchir** est contredite (au moins durant le très jeune âge) par Clair-Maczulajtys (1985). Lors de sa thèse relative à *Ailanthus altissima* (*A. glandulosa*), elle a pratiqué trois recépages au ras du sol et à intervalle d'un mois chacun sur de jeunes plants d'ailanthe âgés d'un an. « *A la suite de la première coupe de la tige, des bourgeons adventifs localisés dans le parenchyme cortical se développent au niveau de la section de la tige et sur les flancs du collet, devenant visibles au bout de 5 à 6 jours. La coupe permet aux îlots méristématiques de se différencier en point végétatif caulinaire, puis en axes feuillés. Progressivement, les pousses construisent leur propre système racinaire et "s'affranchissent" ainsi de la souche-mère. A la suite des ablations répétées, des territoires méristématiques préexistant*

également au niveau des racines latérales, peuvent exceptionnellement évoluer en bourgeon caulinaire et être à l'origine de pousses aériennes (drageons) ».

Selon Pagès (1985), «les bourgeons adventifs naissent de manière secondaire sur des parties de végétal déjà différenciées, qui d'habitude, ne forment pas de pousses (racines par exemple). Ils peuvent être issus de méristèmes néoformés à partir :

i) d'un tissu permanent : le parenchyme de l'écorce chez le tilleul ou le péricycle chez le robinier, divers peupliers et *Liquidambar styraciflua* ;

ii) de méristèmes très différenciés et spécialisés : cambium chez le frêne, les peupliers, le saule ou le phellogène sur divers peupliers ;

iii) de calcs : bourgeons cicatriciels ».

Les bourgeons adventifs ont une forme très variable, dépendante de leur stade d'évolution. Ils se présentent aussi bien sous forme d'amas méristématiques plus ou moins polarisés que de bourgeons bien individualisés avec des écailles. Ils peuvent subir des phases de dormance au cours de leur développement (Kormanik & Brown 1964). Dans certains cas, à partir du bourgeon, une liaison parenchymateuse avec le bois, avec le cambium ou avec le cordon vasculaire d'un bourgeon proventif peut se différencier. Ils n'ont cependant **jamais de liaison continue avec la moëlle**. Ils peuvent aussi se multiplier secondairement pour former des groupes (Fink 1980-b). « *Ce manque de viabilité peut s'expliquer pour les rejets cicatriciels par une mauvaise liaison mécanique et trophique entre le rejet et son organe porteur (Fink 1980-b). Il n'est pas évident que les autres types de rejets adventifs (drageons non cicatriciels par exemple) présentent aussi cette caractéristique de mauvaise viabilité* (Pagès 1985) ». Certains bourgeons ont une totipotence particulièrement forte puisqu'ils peuvent donner naissance aussi bien à une tige qu'à une racine suivant les conditions d'environnement dans lesquelles ils se trouvent (Kormanik & Brown 1964 ; Fink 1980-a, 1980-b), ce qui dénote leur caractère juvénile marqué. Ceci est surtout vrai pour les bourgeons adventifs (...).

En ce qui concerne le **lieu de formation des bourgeons adventifs**, plusieurs auteurs considèrent qu'ils n'apparaissent que sur le bourrelet cicatriciel de recouvrement qui entoure la section d'abattage après une plaie faite à l'arbre (Guinier 1947 ; Perrin 1952 in Roussel 1978 ; Venet 1974 in Roussel 1978 ; Clair-Maczulajty 1985). D'autres considèrent qu'ils peuvent se former ailleurs. Pour Bary-Lenger *et al.* (1974), ils peuvent se développer suite à une plaie au niveau des racines. Pagès (1985), décrit des « *bourgeons qui se développent sur la partie souterraine de la souche : "bourgeons souterrains", qui eux sont en majorité des bourgeons adventifs racinaires* ».

Sur une souche, il y a de nombreux bourgeons adventifs. Ces derniers produisent des brins capables de soutenir une **croissance importante pendant une certaine période avant de disparaître pour la plupart, car ils n'ont pas pu installer un système de conduction**.

De nos jours, la littérature scientifique parle peu des bourgeons proventifs.

Il y a sur les racines deux types de bourgeons **capables de produire des pousses : réparateurs ou additionnels** (Bosela & Evers 1997). Les bourgeons réparateurs se forment de novo en réponse à une blessure ou à la sénescence et peuvent rester dormants très longtemps (Bosela & Ewers 1997). Ils sont localisés sur les racines de vieux arbres dans le phellogène (*Populus tremuloides*, *Ailanthus glandulosa*), le phloème secondaire ou dans des calcs. Ils peuvent également provenir du "proliferated pericycle" [= péricycle pro-éminent ? ("The proliferated pericycle is a cylinder of parenchyma cells that forms between the secondary phloem and periderm of many roots as consequence of the division of residual pericycle cells" - Esau 1977)] ; ce dernier est un cylindre de cellules parenchymateuses qui se forment entre le phloème secondaire et le péricycle des racines

d'*Araucaria cunninghamii*, *Pyrus malus*, etc. (Bosela & Ewers 1997). Ceux qui ont été formés près du cambium vasculaire durant la croissance secondaire de la racine peuvent produire des empreintes de bourgeons, encore appelés bourgeons dormants ou encore « *suppressed trace buds* » (Bosela & Ewers 1997). Les bourgeons additionnels (« *additional buds* ») (Bosela & Ewers 1997 ; Beyl 2008) sont formés dès le départ de la croissance de la racine. Ce bourgeon racinaire est visible au niveau du cambium vasculaire et reste connecté avec le centre de la racine par une « empreinte de bourgeon » (« *bud trace* ») au travers du xylème secondaire. Ces empreintes de bourgeon sont des groupes de cellules parenchymateuses du xylème (Bosela & Ewers 1997). Ces chercheurs ont prélevé des échantillons de racines sur treize clones de *Sassafras albidum* d'âges et de vigueurs variables. Après avoir installé ces BSR dans un substrat, ils ont ainsi pu mettre en évidence la présence de bourgeons réparateurs sur sept des treize clones et de bourgeons additionnels sur les treize clones. Chez *Sassafras albidum*, seuls les bourgeons additionnels ont un rôle précis dans l'expansion d'un clone.

De nombreux chercheurs cherchent à **développer une classification en terme de localisation de « banque de bourgeons » permettant la réitération** (Carr *et al.* 1982, 1984 ; del Tredici 2001 ; Burrows 2002 ; Bond & Midgley 2001, 2003 ; Klimesoma & Klimes 2007 ; Clarke *et al.* 2005, 2010, 2013 ; Charles-Dominique *et al.* 2015). La difficulté est de définir avec précision les différents termes tels que Dr, TL, RB, RS, RC, St, Rh, etc. (chapitres 3.4 à 3.8). Il faudrait pour cela étudier minutieusement le développement ontogénique, la protection de ces bourgeons, les étapes du développement de la plante qui se réitère (Clarke *et al.* 2010, 2013). Il conviendrait également, si possible, d'attribuer un terme spécifique à ces différentes formes de réitération et de bien traduire les termes anglais « *sprouters* » et « *resprouters* » (Edelin 2014, communication personnelle), ainsi que diverses expressions parfois approximatives (Encadré n° 6). Clarke *et al.* (2013) tentent de résoudre ces problèmes et offrent des schémas très intéressants incluant trois variables fondamentales : la protection des bourgeons (situation, épaisseur de l'écorce, etc.), le niveau de ressources du milieu (hydrates de carbone, nutriments), la quantité et la localisation sur l'arbre des bourgeons (aérienne, basale, souterraine). « *Botanically, sprouting is the initiation of growth from buds and is not necessarily a disturbance response, whereas resprouting is used in the context of a response to disturbance, as it implies the potential for repeated vegetative regeneration from a source of 'protected' buds and meristem. The position of buds and the location of resprouting shoots after fire are extremely varied and are key criteria that define resprouting ability because bud location is a primary constraint* » (Clarke *et al.* 2013). L'assertion que les ligneux se réitérent principalement dans les écosystèmes pauvres en ressources trophiques n'est peut-être pas fondée. Parmi les espèces qui émettent des réitérats (« *resprouting species* »), Clarke *et al.* (2013) distinguent les espèces qui survivent aux feux grâce à leur écorce très épaisse qui protège le cambium vasculaire et grâce à des bourgeons situés dans la cime, mais qui ne rejettent pas nécessairement (« *fire resisters* ») et les « *fire resprouters* » (qui émettent des rejets issus de la base ou souterrains, par divers mécanismes, par exemple par des bourgeons bien protégés des feux). S'appuyant sur les travaux précédents, notamment la « persistance de niches » développée par Bond & Midgley (2001, 2003), Clarke *et al.* (2013) proposent comme nouvelle théorie, la BPR : « *the buds-protection-resources (BPR) scheme for understanding resprouting as a plant functional trait based on bud location, their protection, and resourcing of regrowth, in response to disturbance... The BPR scheme provides a unifying framework for understanding and predicting the wide array of resprouting responses and the role of the persistence niche under present and changing climate and disturbance regimes* ». Pour Clarke *et al.* (2013), cette aptitude à rejeter varie chez les ligneux avec les espèces, l'intensité des feux de brousse (ou tout autre élément perturbant) et aussi en fonction du milieu

biogéographique. Dans les écosystèmes soumis à des feux très violents, les espèces avec TL seront plus présentes. Le « rejetonnage » aérien ou souterrain concerne tous les écosystèmes (forêts pluviales, savanes, écosystèmes méditerranéens, steppes désertiques, etc.

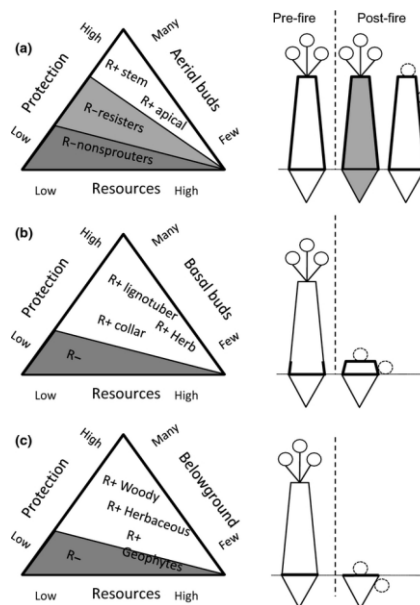


Figure n° 24. L'aptitude à émettre des rejets aériens ou souterrains dépend de trois axes : i) la localisation et le nombre de bourgeons, ii) leur degré de protection, iii) les ressources en nutriments et en hydrates de carbone. Légende : a) les bourgeons aériens protégés par l'écorce, b) les bourgeons basaux sont recouverts d'écorce, c) le sol protège les bourgeons souterrains ; Nonsprouters (R-; en grisé) are killed by disturbance and lack sufficient buds, protection and/or stored carbohydrates to resprout ; R+, resprouters (Figure 2, in : Clarke *et al.* [2013]).

3.4.3 Historique succinct des recherches relatives aux RS en Afrique

Jusque dans les années 1985, l'étude des RS a été en vogue dans de très nombreux pays, notamment en France (Bonduelle 1979 ; Dubroca 1983 ; Aumeeruddy 1984 ; etc.). La difficulté de commercialiser les petits produits (rejets et brins, à l'exception des baliveaux) a conduit, sauf exceptions, à la transformation des taillis européens en futaies ou taillis sous futaie. La fréquence des articles européens consacrés à la productivité ou à la physiologie des taillis a diminué de nos jours, mais certains apportent des informations intéressantes, notamment : Sakai *et al.* (1995) [qui détaillent l'affranchissement des racines des RS], Giudici & Zingg (2005), Geyer & Iriarte (2014), de Lucena *et al.* (2015), Leonardsson & Götmark (2015).

En République Populaire du Congo, la « *success story* » relative à la MV de divers *Eucalyptus* notamment, réalisée par le Centre Technique Forestier Tropical (CTFT), n'a été possible qu'en recépant plusieurs fois les clones sélectionnés, de façon à ce qu'ils induisent des jeunes pousses rejuvenilisées, obtenues à partir de méristèmes jeunes prélevés à la base de l'arbre (Centre Technique Forestier Tropical 1960-2016 - AGRITROP : <https://agritrop.cirad.fr/>).

En Afrique, le rejetonnage joue un rôle important dans le maintien de la composante arbustive et arborée des forêts sèches, des savanes tropicales et espaces forestiers méditerranéens notamment, soumises régulièrement aux feux de brousse et incendies de forêts (Monnier 1968 ; Renés 1991 ; Nouvelet 1992 ; Kelly 1995 ; Bellefontaine *et al.* 1997 ; Meunier *et al.* 2006 ; Ouedraogo 2006 ; Mwamu & Witkowski 2007 ; Bastide & Ouedraogo 2008 ; etc.). Pour la plupart des espèces

ligneuses ouest-africaines, notamment des domaines soudanien et sahélien, **le rejetonnage n'est encore étudié que de manière très ponctuelle et parfois sans grande certitude dû au fait qu'il n'y avait pas ou très peu de répétitions.** Il en va de même pour les espèces d'Afrique de l'Est.

En Afrique du Sud (Kruger *et al.* 1997 ; Bond & Midgley 2001, 2003 ; Maurin *et al.* 2014 ; Charles-Dominique *et al.* 2015) et en Australie (Clarke *et al.* 2005), un groupe « *Sprouting* » a été créé en 2009 au sein du groupe de travail ' *A Vegetation Function Working Group* ' (Clarke *et al.* 2013). Il n'y a pas que les RS qui y sont analysés, mais toutes les formes de régénération (Chapitre 3.8). Ils constatent également qu'il est **difficile de classer ces diverses formes de rejets** et de MV et dans un premier temps, ils **dissocient les « *resprouters* » des « *non sprouters* »** (Encadré n° 6). Les premiers sont souvent multicaules et plus petits que les « *non sprouters* ». Les premiers sont généralement favorisés par divers stress (Bond & Midgley 2003 ; Clarke *et al.* 2013). Les « *resprouters* » occupent à de faibles variations près les mêmes espaces depuis des centaines d'années à l'inverse des « *non sprouters* » qui peuvent essaimer leurs graines par divers moyens (vent, animaux, *etc.*).

Dans les zones africaines tropicales sèches ou méditerranéennes, après une coupe du tronc, de très nombreuses espèces (si pas toutes - à l'exception de la plupart des résineux, mais pas tous -) ont la faculté d'émettre des RS quand elles sont jeunes (Bellefontaine 2005). **Cette faculté peut s'estomper au fil du temps en fonction de l'âge du ligneux.** Il existe cependant des exceptions ; le DFSC (2000) signale que *Pterocarpus indicus* est une espèce unique en ce sens que ses BFB ne perdent pas leur capacité à émettre des racines adventives avec l'âge. De nombreuses zones d'ombre mériteraient un coup de projecteur (Bellefontaine *et al.* 1997), car **peu d'expériences basées sur un dispositif statistique adéquat ont été menées à ce jour en Afrique** (Bellefontaine 1997, 2005 ; Bellefontaine *et al.* 2015).



Figure n° 25. Rejets de souche âgés de huit mois après l'exploitation d'un *Isobertinia doka* au Mali (Photo R. Bellefontaine).

Il conviendra d'étudier les modes de gestion des souches (dépressage à quel âge ? nombre optimal de rejets à maintenir sur la souche ? faut-il laisser un rejet ou plutôt un moignon surmonté de la dernière branche qui fera office de tire-sève ? faut-il couper en-dessous du niveau des bourrelets des générations précédentes ? la coupe au ras du sol favorise-telle l'enracinement des RS ? jusqu'à quel âge peut-on recéper un taillis ? *etc.*). Les potentialités à former des rejets proventifs plutôt qu'adventifs devraient être sondées, de même que les facteurs naturels qui influencent leur

apparition (humidité du sol et de l'air, remontée de la nappe phréatique, intensité de la température, de la lumière ou de l'ombre, etc.).

Des études générales sont à consulter pour l'Afrique tropicale sèche : en premier lieu l'article de Clément (1982) qui n'a jamais été actualisé et reste une référence, mais aussi : Catinot (1994), Nasi (1994), d'Herbès *et al.* (1997), Ichaou (1995, 2000), et de nombreuses publications du CTFT - CIRAD (accessibles au CIRAD sur Agritrop : <https://agritrop.cirad.fr/>).

En Afrique du Nord, les premières études datent du début du XX^{ème} siècle (Boudy 1950) et chaque année des articles paraissent, du fait de l'existence de nombreuses espèces traitées en taillis ou taillis sous futaie, notamment les *Eucalyptus* (Riedacker 1973 et de nombreux autres chercheurs) et les chênes (Hasnaoui 1991 ; très nombreux rapports et articles au Maroc pour *Quercus ilex*, *Tetraclinis articulata*, *Argania spinosa*, etc.).

En Afrique de l'Ouest, à Gonsé (Burkina Faso), cinq ans après une coupe en taillis simple, Nouvellet (1992) estime que 95 % de la régénération s'est faite par rejets de souche (N.D.L.R. - il n'avait pas distingué les RS des Dr). Au Burkina Faso, Renés & Coulibaly (1988) *in Bellefontaine et al.* (2000), Kaboré & Renés (1987), Bonkoungou & de Framond (1988), Renés (1991), Compère *et al.* 1994, Ouedraogo & Kaboré (1994), Depommier (1996), Rietkerk *et al.* (1998), Ouedraogo (2006), Ky-Dembele (2004), Ky-Dembele *et al.* (2007, 2008), Bastide & Ouedraogo 2008, Bognougnou *et al.* (2010) et d'autres ont également apporté leur contribution à la connaissance des ligneux qui se rejettent de souche. Au Mali, des essais comparant quatre périodes de coupe à savoir 1/ époque transitoire (en octobre) 2/ période fraîche et sèche (en décembre) 3/ période chaude et sèche (en avril) 4/ saison des pluies (en août) sur sept espèces locales ont montré que toutes les espèces rejettent bien de souche (y compris *Pterocarpus erinaceus* quand elle est protégée des animaux). Après une année, *P. erinaceus* et *Anogeissus leiocarpus*, ainsi que *Combretum ghasalense* montrent en ce qui concerne le pourcentage de souches ayant rejeté un comportement assez indépendant des pluies. Quant à *I. doka* et *D. oliveri*, elles rejettent mieux si la coupe n'a pas lieu en août (pendant la saison des pluies), tandis que pour *Burkea africana* et *Khaya senegalensis* le meilleur pourcentage est atteint si la coupe a lieu juste avant ou pendant la saison des pluies (Anderson 1994). Au sud Burkina Faso, la date de coupe, fixée au mois de mai, a été recommandée pour les conditions soudano-guinéennes par Kabore & Renés (1987, *in Bellefontaine et al.* 1997) parce que le tapis herbacé est plus sec, qu'il y a moins de concurrence pour les jeunes « rejets » (RS et Dr, N.D.L.R.) et qu'elle correspond à la reprise de la végétation. A Sikasso au Mali, Cuny (1993) montre qu'après une coupe, 93 % des souches ont rejetés ou ont émis des Dr. Toujours au Mali, Parkan *et al.* (1988, *in Bellefontaine et al.* 2000) ont proposé un tableau d'aptitude à la MV de quelques essences spontanées après deux années d'observations. Parkan *et al.* (1988), Felber & Diallo (1991), Kelly & Diallo (1992), Cuny (1993), Nasi (1994), Kelly (1995), Cuny *et al.* (1997), Bitchibaly & Diarra (2003), et d'autres ont étudié la production des taillis au Mali. Au Niger, dans les formations à Combretacées des plateaux (c'est-à-dire les écosystèmes contractés ou brousses tigrées), l'exploitation durant la saison sèche et fraîche de *Combretum nigricans* de plus de 8 cm de diamètre à la base entraîne une mortalité de 35 %. Cette coupe, le plus souvent située entre 20 et 50 cm de haut, ne permet pas aux bourgeons proventifs de s'exprimer, ce qui peut être une cause de cette mortalité inquiétante pour l'avenir de ces formations ligneuses. Pour favoriser l'apparition de RS, certains bûcherons nigériens préconisent de ne couper une tige sur une souche que si une autre tige (ou un moignon de tige avec la dernière branche) peut être maintenue, afin de laisser un tire-sève aidant ainsi la souche à mieux rejeter. Cette assertion doit encore être confirmée. Ichaou (1995), d'Herbès *et al.* (1997), Ichaou (2000, 2004.), Seghieri *et al.* (2005) et surtout le projet « Energie 2 » (Projet Energie 2, s.d.) au Niger a

publié dans les années 1980-2000 de très nombreux rapports notamment relatifs à la gestion des taillis et RS, disponibles à la bibliothèque du Cirad à Montpellier et sur les archives ouvertes AGRITROP (<https://agritrop.cirad.fr/>).

3.4.4 Bibliographie

- AGRITROP les archives ouvertes du Cirad (Montpellier), <https://agritrop.cirad.fr/>
- Anderson J., 1994. Final report. A general overview of the accomplishments of the special technical unit of OAPF over the period January 1988 – April 1994. *Ministry of Rural Development, Forest Service, Mali*, 30 p.
- Aubréville A., 1938. La forêt coloniale: les forêts de l'Afrique occidentale française. *Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris (France)*, 244 p.
- Aumeeruddy Y., 1984. Etude de la régénération des arbres par rejet de souche. *DEA Botanique tropicale, Univ. Sc et Techn. du Languedoc, Montpellier (France)*, 52 p.
- Banerjee A.K., 1989. Shrubs in tropical forest ecosystems. *World Bank, Technical Paper 103*, 132 p.
- Bary-Lenger A., Evrard R., Gathy P., 1974. La forêt. *Vaillant-Carmanne S.A.-Liège (Belgique)*, 588 p.
- Bastide B. & Ouedraogo S.J., 2008. Rejets de *Detarium microcarpum* et feux précoces. *Bois et Forêts des Tropiques 296*: 27-37.
- Beentje H., 2016. Plant glossary – an illustrated dictionary of plant terms. *Royal Botanic Gardens, Kew (GB)*, 2ème édition, 184 p.
- Bellefontaine R., 1997. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative, pp. 95-104. *In: Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens, d'Herbès, Ambouta, Peltier (Ed) - J. Libbey, Paris*, 274 p.
- Bellefontaine R., 1999-a. La multiplication végétative naturelle des ligneux sahéliens, pp 123-130. *In: Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux. Actes de la seconde rencontre du groupe de la Ste Catherine, Antibes, 24-26 novembre 1998, Ed Astredhor, Paris*, 186 p.
- Bellefontaine R., 1999-b. Aménagement forestier et conservation de la diversité génétique : exemple basé sur la régénération des brousses tigrées, pp. 107-113. *In: Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa (Ed), Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso) et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome (Italie)*, 299 p.
- Bellefontaine R., 2001-a. Pré-aménagement des forêts tropicales sèches : cinq étapes-clés, pp. 11-23. *In: Actes du premier séminaire « Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest », Ouagadougou, 16-20 nov. 1998, CNRST (Ed), Ouagadougou*, 307 p.
- Bellefontaine R., 2001-b. Le maintien et l'enrichissement des formations ligneuses dans le domaine sahélien *stricto sensu* par le drageonnage, pp. 79-92. *In: Actes du premier séminaire « Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest », Ouagadougou, 16-20 nov. 1998, CNRST(Ed), Ouagadougou*, 307 p.
- Bellefontaine R., 2005. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse Revue électronique 3^F : 1-60*, http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2344
- Bellefontaine R., 2010. De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) ? *Sécheresse 21 (1)*: 42-53.

- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *Cahier FAO Conservation n° 32*, FAO Rome, 316 p., <http://www.fao.org/docrep/w4442f/w4442f00.htm>
- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 2000. Management of natural forests of dry tropical zones. *FAO Conservation Guide n° 32*, FAO Rome, 318 p., <http://www.fao.org/docrep/005/w4442e/w4442e00.htm>
- Bellefontaine R., Montuis O., Edelin C., 2002. Propagation végétative naturelle : compte-rendu de la première réunion du 10 mai 2001 au Cirad (Montpellier). *Cirad-forêt (Montpellier) et GEA (Groupe d'étude de l'Arbre)*, 16 p.
- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Bouler H., 2015. Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement [en Ligne], Regards / Terrain*, 2015, mis en ligne le 05 octobre 2015, <https://vertigo.revues.org/16516>
- Beyl C.A., 2008. Adventitious shoot and root formation on leaf and root cuttings, pp. 233-244. In: *Plant propagation-Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R. Trigiano (Ed), CRC Press, 462 p.
- Bitchibaly K. & Diarra S., 2003. Effets de la hauteur et période de coupe sur la régénération d'essences locales à bois d'énergie (Koutiala, en zone Mali-Sud), pp. 101-106. In : Actes du 2è séminaire international sur l'« Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest », Parakou (Bénin), 25-29 juin 2001, Sokpon N., Sinsin B., Eyog-Matig O. (Ed), *Fac. Sc. Agro, Abomey-Calavi, Cotonou (Bénin)*, 410 p.
- Blanc P., 2003. Etre plante à l'ombre des forêts tropicales. *Nathan*, 432 p.
- Bognougnou F., Tigabu M., Savadogo P., Thiombiano A., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2010. Regeneration of five Combretaceae species along a latitudinal gradient in Sahelo-Sudanian zone of Burkina Faso. *Ann. For. Sci.* 67 306-315.
- Bond W.J. & Midgley J.J., 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends in Ecology & Evolution* 16(1): 45-51.
- Bond W.J. & Midgley J.J., 2003. The evolutionary ecology of sprouting in woody plants. *International Journal of Plant Sciences*, 164 (Suppl.3) : 103-114.
- Bonduelle P., 1979. Production de biomasse par les taillis de Salicacées. *Annales de Recherches Sylvicoles, AFOCEL*, 77-131.
- Bonkougou E. & de Framond H., 1988. Dynamique du peuplement et évolution de la productivité d'une parcelle de formation naturelle en forêt classée de Gonsé, Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 218 (4): 63 – 70.
- Bosela M.J. & Ewers F.W., 1997. The mode of origin of root buds and root sprouts in the clonal tree *Sassafras albidum* (Lauraceae). *American Journal of Botany* 84 (11): 1466-1481.
- Boudy P., 1950. Economie forestière nord-africaine. Tome deuxième : Monographies et traitements des essences forestières – Fascicule I et fascicule II. *Editions Larose, Paris*, 878 p.
- Carr D.J., Carr S.G.M., Jahnke R., 1982. The eucalypt lignotuber: a position-dependent organ. *Annals of Botany* 50: 481-489.
- Carr D.J., Jahnke R., Carr S.G.M., 1984. Initiation, development and anatomy of lignotubers in some species of *Eucalyptus*. *Australian Journal of Botany* 32: 415-437.
- Catinot R., 1994. Aménager les savanes boisées africaines - un tel objectif semble désormais à notre portée. *Bois et Forêts des Tropiques* 241: 53-70.

- Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T), 1960-2016. Articles, communications, rapports techniques, disponibles à Montpellier (France) ou partiellement sur la base AGRITROP du CIRAD - <https://agritrop.cirad.fr/>.
- Charles-Dominique T., Beckett H., Midgley G.F., Bond W.J., 2015. Bud protection: a key trait for species sorting in a forest–savanna mosaic. *New Phytologist* 207 (4): 1052–1060, Article first published online: 9 Apr 2015, Doi: 10.1111/nph.13406.
- Chong C., Edwards W., Waycott M., 2007. Differences in resprouting ability are not related to seed size or seedling growth in four riparian woody species. *Journal of Ecology* 95 (4): 840-850.
- CILF-Conseil international de la langue française, 1999. Dictionnaire d'agriculture. *Conseil internat. de la langue française Paris, 1011 p.*
- CIRAD : nombreux articles dont ceux de Régis Peltier sur AGRITROP : <https://agritrop.cirad.fr/>
- Clair-Maczulajtys D., 1985. Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle : étude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. *Thèse présentée à l'Université de Paris VII, 441 p. + ann.*
- Clarke P.J., Knox K.J.E., Wills K.E., Campbell M., 2005. Landscape patterns of woody plant response to crown fire: disturbance and productivity influence sprouting ability. *Journal of Ecology* 93: 544-555.
- Clarke P.J., Lawes M.J., Midgley J.J., 2010. Resprouting as a key functional trait in woody plants – challenges to developing new organizing principles. *New Phytologist* 188 (3): 651–654, Doi: 10.1111/j.1469-8137.2010.03508.x
- Clarke P.J., Lawes M.J., Midgley J.J., Lamont B.B., Ojeda F., Burrows G.E., Enright N.J., Knox K.J.E., 2013. Resprouting as a key functional trait: how buds, protection and resources drive persistence after fire. *New Phytologist* 197: 19-35.
- Clément J., 1982. Estimation des volumes et de la productivité des formations mixtes forestières et graminéennes tropicales. Données concernant les pays de l'Afrique francophone au nord de l'Equateur et recommandations pour la conduite de nouvelles études. *Bois et Forêts des Tropiques* 198: 35-58.
- Coates-Palgrave M. & Tiffin J., 1997. Analysis and diagnosis of the state and use of biodiversity in the Mid-Zambezi Valley, Zwiwanikwa Project. *Indigenous woodland management, Report, Biodiversity Conservation Project in the Mid-Zambezi Valley, Harare, Zimbabwe, 32 p.*
- Cochet P., 1959. Etude et culture de la forêt. Manuel pratique de gestion forestière. *Ed. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy (France), 197 p.*
- Compère R., Hellemans P., Fischer M., De Winter J., 1994. Aménagement sylvo-pastoral des plateaux de la région de Niamey (Niger). 2. Exploitation actuelle des ressources pastorales et forestières. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux (Belgique), 29 (1): 69-90.*
- Cuny P., 1993. Essences locales et régénération. Traitement en taillis sous futaie dans la forêt de Farako. *Rencontre quadripartite entre chercheurs (Burkina, Côte d'Ivoire, Mali et Sénégal) à Sikasso. Min Dév. Rural et Envir., Station de Recherche Forestière de Sikasso (Mali), 10 p.*
- Cuny P., Sanogo S., Sommer N., 1997. Arbres du domaine soudanien. Leurs usages et leur multiplication. *Inst. d'Economie Rurale, CRRRA-Sikasso, BP 178 Sikasso (Mali) et Intercoopération, Berne (Suisse), 122 p.*
- Del Tredici P., 2001. Sprouting in temperate trees: a morphological and ecological review. *Botanical Review* 67 (2): 121-140.
- de Lucena I.C., Silva Amorim R.S., Almeida de Lobo F., Silva R.B., Sampaio e Silva T.A., Silva Matos D.M., 2015. The effects of resource availability on sprouting: a key trait influencing the

- population dynamics of a tree species. *Trees* 29 (5): 1301-1312. First online: 23 April 2015.
- Dembélé C., 2004. Forest regeneration in savanna-woodland subjected to selective cutting disturbance in Burkina Faso, West Africa. *Graduate thesis, Department of Silviculture, Swedish University of Agricultural Sciences (SUAS), Umea, 55 p.* (voir aussi à K => Ky-Dembélé C.).
 - Depommier D., 1996. Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. - Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina faso. *Thèse de Doctorat, Univ. P. Et M. Curie, Paris VI, Vol. 1, 541 p.*
 - d'Herbès J.M., Ambouta J.M.K., Peltier R., 1997. Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens. *John Libbey Eurotext Ed., Paris, 274 p.*
 - Drenou C., 2014. Du gourmand au suppléant...- Vocabulaire botanique, technique, anthropocentrique ? *La Garance voyageuse, mars 2014 : 6-11.*
 - Dubroca E., 1983. Evolution saisonnière des réserves dans un taillis de châtaigniers, *Castanea sativa* Mill., avant et après la coupe. *Thèse 3ème cycle, Orsay (France), 209 p.*
 - Elsevier, 1990. Elsevier's dictionary of horticultural and agricultural plant production. *Elsevier, Amsterdam, 817 p.*
 - Esau K., 1977. Anatomy of Seed Plants. *John Wiley and Sons.*
 - Felber R. & Diallo O.I., 1991. Un programme de recherche en foresterie paysanne dans le sud du Mali : présentation et premiers résultats. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Journal Forestier Suisse* 142 (12): 983-998.
 - Fink S., 1980-a. Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen von Spross- und Wurzelanlagen im Stamm bereich von Laub- und Nadelbaumen. 1. Proventive Anlagen. *Allgemeine Forst- u. Jagd-Zeituntg* 151: 160-180.
 - Fink S., 1980-b. Anatomische Untersuchungen über das Vorkommen von Spross- und Wurzelanlagen im Stamm bereich von Laub- und Nadelbaumen. II. Adventive Anlagen. *Allgemeine Forst- u. Jagd-Zeituntg*, 151: 181-197.
 - Fischesser B., 1995. Connaître les arbres. *Nathan, 351 p.*
 - Fonty E., 2011. Etude de l'installation et du maintien d'une espèce monodominante dans les forêts de Guyane française : *Spirotropis longifolia* DC (Baill.) (Papillonaceae). *Thèse Université Montpellier 2, Montpellier (France), <http://www.ecofog.gf/spip.php?article80>*
 - Geyer W.A. & Iriarte L., 2014. Stump-sprout control on selected tree species in Kansas. *BioOne, Transactions of the Kansas Academy of Science* 117(3-4): 295-298.
 - Giudici F. & Zingg A., 2005. Sprouting ability and mortality of chesnut (*Castanea sativa* Mill.) after coppicing. A case study. *Ann. For. Sci.* 62: 513-523.
 - Gorse J.E., 1987. Terminologie forestière et vocabulaire connexe. *World Bank, 53 p.*
 - Guinier P. P., 1947. Technique forestière. *La maison rustique, Librairie agricole, horticole, forestière et ménagère, Paris, 316 p.*
 - Hasnaoui B., 1991 - Régénération naturelle par rejets de souche et par drageonnement d'une suberaie dans le Nord-Ouest de la Tunisie. *Ecologia mediterranea*, 17: 79-87.
 - Huxley P. & van Houten H., 1997. Glossary for agroforestry. *International Centre for Research in Agroforestry, Nairobi (Kenya), 108 p.*
 - Ichaou A., 1995. Etude de la productivité des formations forestières de brousse tigrée et de brousse diffuse : conséquences pour la gestion et la régénération de ces formations. *Mémoire, IPR Katibougou (Mali), 161 p.*

- Ichaou A., 2000, Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien. *Thèse Ecologie Végétale Tropicale, Université Sabatier, Toulouse (France), 230 p.*
- Ichaou A., 2004. Consultation en phytoécologie : La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses : Un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération. *PAFN (Niger) - BAD - CIRAD Forêt (Montpellier), Décembre 2003, 91 p.*
- Kaboré C. & Renés G., 1987. Point sur les essais coupe en taillis et date de coupe à Yabo, Bissiga, Sa et Toumouseni, quatre années après l'installation. *Min. Env. et Tour., Div. Env., Ouagadougou, Burkina Faso, 71 p.*
- Kelly B.A., 1995. Régime de taillis-sous-futaie dans la forêt classée de Farako (résultats après cinq années de suivi). *Centre Régional de Recherche Agronomique de Sikasso. Note technique 19, 18 p.*
- Kelly B.A. & Diallo O.I., 1992. Evaluation de la faculté de rejeter des essences locales dans la zone humide au sud du Mali (Sikasso) – Premiers résultats. *Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economie Rurale, CRRAS, Station Forestière de Sikasso, note technique OARS n° 13, 11 p.*
- Kenny L., 2007. Atlas de l'arganier et de l'arganeraie. *Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Agadir (Maroc), 1-191.*
- Kindt R., van Breugel P., Lilleso J-P.B., Minami V., Ruffo C.K., Gapusi J., Jamnadass R., Gaudal L., 2014. Potential natural vegetation of Eastern Africa (Ethiopia, Kenya, Malawi, Rwanda, Tanzania, Uganda and Zambia). Volume 9. Atlas and tree species composition for Rwanda. *Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, available from: www.ign.ku.dk*
- Klimešová J. & Klimeš L., 2007. Bud banks and their role in vegetative regeneration – A literature review and proposal for simple classification and assessment. *Plant Ecol. 8: 115-129.*
- Kormanik P.P. & Brown C.L., 1964. Origin of secondary dormant buds in sweetgum. *USDA, Forest Service, Res. Note SE-36. October 1964.*
- Kruger L.M., Midgley J.J., Cowling R.M., 1997. Resprouters vs reseders in South African forest trees; a model based on forest canopy height. *Functional Ecology, 11: 101-105.*
- Kummerow J. & Mangan R., 1981. Root systems in *Quercus dumosa* dominated chaparral in southern California. *Acta Oecologica/Oecol. Plantarum 2 (16): 177-188.*
- Ky-Dembele C., 2004. Forest regeneration in savanna-woodland subjected to selective cutting disturbance in Burkina Faso, West Africa. *Graduate thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea (Sweden), 55 p.*
- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouédraogo S.J., Odén P.C., 2004. Discrimination of true seedlings, seedlings, seedling sprouts and root suckers of *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. Using morphological characters and carbohydrate contents, pp. 38-55. *In: Dembélé C., 2004. Forest regeneration in savanna-woodland subjected to selective cutting disturbance in Burkina Faso, West Africa. Graduate thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea, 55 p.*
- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouedraogo S.J., Odén P.C., 2007. The relative importance of different regeneration mechanisms in selectively cut-savanna-woodland in Burkina Faso, West Africa. *Forest ecology and Management 243: 28-38.*
- Ky-Dembele C., Bayala J., Sawadogo P., Tigabu M., Odén P.C., I.J. Boussim, 2010. Comparison of growth responses of *Khaya senegalensis* seedlings and stecklings to four irrigation regimes. *Silva Fennica 44 (5): 787-798.*
- Lacey C.J. & Johnston R.D., 1990. Woody clumps and Clumpwoods. *Australian Journal of Botany 38: 299-334.*

- LaFlamme N. & LeBlanc H.N., 1987. Forestry and forest products vocabulary, English-French and French-English. (Vocabulaire de la foresterie et des produits forestiers, Anglais-français et français-anglais). *Canadian Forestry Service, Headquarters, Ottawa (Canada)*, 284 p.
- Leonardsson J. & Götmark F., 2015. Differential survival and growth of stumps in 14 woody species after conservation thinning in mixed oak-rich temperate forests. *European Journal of Forest Research* 134 (1): 199-209.
- Mabberley D.J., 2008. Mabberley's plant-book. A portable dictionary of plants, their classification and uses. *Cambridge University Press (3è édition)*, 1021 p.
- Maurin O., Davies T.J., Burrows J.E., Daru B.H., Yessoufou K., Muasya A.M., van der Bank M., Bond W.J., 2014. Savanna fire and the origins of the 'underground forests' of Africa. *New Phytologist* 204 (1): 201-214, *Doi: 10.1111/nph.12936*
- Métro A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue. *Association française des Eaux et Forêts, Conseil international de la langue française, Imprimerie Boudin, Paris*, 432 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., Bitahwa N., 2006. Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. *Ed. Angel Agencies, Kampala (Uganda). CIRAD, Montpellier (France)*, 66 p.
- M'hirit O., Benzyane M., Benchekroun F., El Yousfi S-M., Bendaanoun M., 1998. L'arganier. Une espèce fruitière-forestière à usages multiples. *Éditions Mardaga (Belgique)*, 1-151.
- Monnier Y., 1968. Les effets des feux de brousse sur une savane pré-forestière de Côte d'Ivoire. *IX Etudes Eburnéennes, Min. Educ. Nat., Abidjan, Côte d'Ivoire*, 260 p.
- Mouillefert P., 1892-1898. Traité des arbres et arbrisseaux forestiers, industriels et d'ornement cultivés ou exploités en Europe et plus particulièrement en France. *Librairie des Sciences Naturelles, Paul Klincksieck, Paris*, 1403 p.
- Mwavu E. & Witkowski E.T.F., 2007. Sprouting of woody species following cutting and tree-fall in a lowland semi-deciduous tropical rainforest, North-Western Uganda. *Forest Ecology and Management* 255: 982-992.
- Nasi R., 1994. La végétation du centre régional d'endémisme soudanien au Mali. Etude de la forêt des Monts Mandingues et essai de synthèse. *Thèse Univ. Paris-Sud Orsay (France)*, 163 p. + ann.
- Nouvellet Y., 1992. Evolution d'un taillis de formation naturelle en zone soudanienne du Burkina Faso. *Thèse Université Pierre et Marie Curie, Paris VI (France)*, 356 p.
- Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. *Thèse Univ. Ouagadougou, UFR, Sc. Vie et Terre*, 195 p. + ann.
- Ouedraogo K. & Kaboré C., 1994. Aménagement des forêts sèches: le cas du Burkina Faso. *FAO, Rome*, 56 p.
- Pagès L., 1985. Les taillis de Robinier du Val de Loire : croissance, biomasse, régénération; *Thèse, Univ. de Paris-Sud, Centre d'Orsay*, 74 p. + ann.
- Parkan J., Benembarek M., Meijer J.J., 1988. Aménagement forestier et reboisement villageois de Koulikoro. Inventaire en éléments d'aménagement forestiers des massifs de Woro et de Dialakoro. *Min.Envir. et Elev., Mali et FAO-FO : GCP/MLI/019/NET, document de travail n° 9*, 61 p.
- Poskin A.A., 1939. Traité de sylviculture. *Bibliothèque agronomique Belge N°5. Ed. J. Duculot, Gembloux, La Maison Rustique (Belgique)*, 518 p.
- Poupon H., 1979. Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal. *Thèse Univ. Paris-Sud Orsay (France)*, 317 p. + ann.
- Projet Energie 2 au Niger : très nombreux rapports notamment relatifs à la gestion des taillis et RS, disponibles à la bibliothèque du Cirad à Montpellier et sur AGRITROP, <https://agritrop.cirad.fr/>

- Quézel P. & Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. *Elsevier*, 570 p.
- Raynal-Roques A., 1994. La botanique redécouverte. *INRA Editions*, 511 p.
- Renés G.J.B., 1991. Regeneration capacity and productivity of natural forest in Burkina Faso. *Forest Ecology and Management* 41: 291-308.
- Renés G.J.B. & Coulibaly S., 1988. Etude de la capacité de régénération naturelle et de la productivité des forêts naturelles au Burkina Faso. *Min. Env. et Tour., DGEF, Ouagadougou (Burkina Faso)*, 43 p.
- Riedacker A., 1973. Influence du traitement en taillis sur la croissance et la morphogenèse aérienne et souterraine d'*Eucalyptus camaldulensis* Dehn. au Maroc. *Thèse Doct. Ing., Univ. De Clermont-Ferrand (France)*, 122 p.
- Rietkerk M., Blijdorp R., Slingerland M., 1998. Cutting and resprouting of *Detarium microcarpum* and herbaceous forage availability in a semiarid environment in Burkina Faso. *Agroforestry Systems* 41: 201-211.
- Roussel L., 1978. Lumière, gourmands et rejets de souches. *Revue Forestière Française* 3: 186-200.
- Sakai A., Ohsawa T. and Ohsawa M., 1995. Adaptive Significance of Sprouting of *Euptelea polyandra*, a Deciduous Tree Growing on Steep Slopes with Shallow Soil. *Journal of Plant Research* 108: 377-386.
- Seghieri J., Simier M., Mahamane A., Hiernaux P., Rambal S., 2005. Adaptive above-ground biomass, stand density and leaf water potential to droughts and clearing in *Guiera senegalensis*, a dominant shrub in Sahelian fallows (Niger). *Journal of Tropical Ecology* 21: 203-213.
- Silla F., Fraver S., Lara A., Allnutt T.R., Newton A., 2002. Regeneration and stand dynamics of *Fitzroya cupressoides* (Cupressaceae) forests of southern Chile's Central Depression. *Forest Ecology and Management* 165: 213-224.
- Timberlake J., Chidumayo E.N., Sawadogo S., 2010. Distribution and characteristics of african dry forests and woodlands. In: E. N. Chidumayo & D.J. Gumbo (eds), *The Dry Forests and Woodlands of Africa: Managing for Products and Services*, Earthscan, London, 288 p.
- Touffet J., 1982. Dictionnaire essentiel d'écologie. *Ouest-France, Rennes*, 108 p.

3.5 Le drageonnage

3.5.1 Définitions

En français, les deux termes **drageonnement** et **drageonnage** co-existent. Certains auteurs estiment que le drageonnement correspond à un phénomène naturel, alors que le drageonnage est lié à une induction humaine volontaire. La difficulté est alors de déterminer ce qui est naturel ou artificiel. Un chablis, voire un volis (tempêtes et cyclones), un rongeur qui blesse une racine, un éléphant qui déracine un arbre, ce sont des actions naturelles. Et le cultivateur qui à l'aide de sa houe blesse involontairement une racine ? Quoiqu'il en soit, et pour la facilité de la traduction en anglais notamment, nous avons toujours opté pour le terme « drageonnage » (« *suckering* » ou mieux « *root suckering* » en anglais), qui s'inscrit dans la série clonage, bouturage, marcottage et greffage.

Dans le *Traité Général des Eaux et Forêts* (Baudrillart 1825), le terme **drageon** est assimilé à de « *petites branches enracinées accompagnant le pied ou le tronc de l'arbre* » et « drageonner, se dit des arbres qui poussent de petites branches à leur pied ». Pour Gatin (1924), c'est une « *pousse se*

développant à partir d'un bourgeon adventif ». Pour ce même auteur, un **rejeton** ou **surgeon** (termes qui sont parfois utilisés *a priori* comme synonymes de Dr, mais qui ne doivent pas être utilisés) est une « jeune pousse produite par une racine loin de la tige ». Ce mot « **surgeon** », assez peu employé par les scientifiques, est un « rejeton qui sort au pied d'un arbre ou d'un arbuste » selon le Grand dictionnaire encyclopédique Larousse (1985). Nous ne l'utiliserons pas dans le cadre de cette synthèse.



Figures n° 26 à 28. Enracinement de drageons mis à nus de lilas - *Syringa vulgaris* (Photos R. Bellefontaine).

Poskin (1939) dans son Traité de Sylviculture s'appuie sur la position des Dr : c'est une « pousse qui se produit sur les racines, pouvant par la suite devenir indépendante ». Perrin (1963) préfère une définition anatomique : « pousses développées à partir de bourgeons racinaires formés dans le liber ou dans un cal de cicatrisation ». Ce sont des « tiges provenant de bourgeons adventifs sur les racines » selon Camefort (1977) in Cassagnaud & Facon 1999).

Pour d'autres auteurs, la définition est plus large :

- « le Dr est la pousse naissant au - dessous du niveau du sol, soit d'une racine et il s'agit alors d'un Dr racinaire, soit d'un rhizome comme par ex. pour les bambous » (Métro 1975) ;

- « c'est un axe végétal souterrain qui produit, à partir de bourgeons adventifs, de nouvelles pousses à quelque distance de la plante émettrice » et le drageonnement « correspond à la production, par une plante, de rejets appelés Dr, issus de bourgeons adventifs racinaires ou rhizomateux » (Da Lage & Métaillé 2000).

Boullard (1988) va plus loin puisqu'il inclut dans les Dr les pousses aériennes formées sur des **rhizomes** (chapitre 28) et voit dans le Dge un processus de régénération après l'altération des parties anciennes. Rameau *et al.* (1989, in du Laurens *et al.* 2000) définissent le Dr comme « un rejet naissant à partir d'un bourgeon situé sur une racine ou une tige souterraine ». Selon le dictionnaire «Le Petit Robert», un Dr est une pousse aérienne, née sur une racine, et qui produit des racines adventives.

La définition de Da Lage & Métaillé (2000) se rapproche de celle de Métro (1975), mais ne nous satisfait pas car les racines et les rhizomes sont deux types d'organes bien différenciés en botanique (Bellefontaine 2005). Il existe de nombreuses autres définitions, dont celle-ci : « une faculté naturelle qu'ont certains végétaux d'émettre des tiges sur des racines à partir de bourgeons adventifs ou proventifs » (du Laurens *et al.* 2000).

On constate que les définitions sont nombreuses et variées. Certains se basent sur la morphologie, d'autres sur l'anatomie (lieu d'origine). En mai 2001, 18 spécialistes de domaines différents (architecture des plantes, physiologie, génétique, multiplicateurs, *etc.*) ont été invités à une réunion « Propagation végétative naturelle » au CIRAD à Montpellier pour tenter de répondre à 79 **questions relatives au Dge**, envoyées avant la réunion aux participants. Très peu de réponses ont

été apportées avant ou pendant cette réunion, ceci **montrant l'étendue de notre méconnaissance relative à ce sujet** (Bellefontaine *et al.* 2002). La conclusion s'est rapidement imposée : les connaissances relatives au Dge étaient diffuses et relativement peu nombreuses en zones tempérées et boréales (sauf pour le genre *Populus*, et à la marge pour *Ailanthus glandulosa* et *Prunus avium*). Par contre, elles étaient très rares en Afrique dans les zones tropicales sèches et totalement absentes dans les zones humides. Cette réunion a notamment permis de formuler diverses assertions et des recommandations (chapitre 7). Tous les objectifs de la réunion n'ont pas été atteints, du fait de discussions animées et riches pour chacun des points successivement traités. Les participants avaient fortement insisté sur la **poursuite de la capitalisation de ces données éparses**. Ce qui a été fait au cours des quinze dernières années. Ce document tente d'en faire la synthèse.

Dans les articles du XX^{ème} siècle, il existait une confusion entre certains organes souterrains, mais aussi aériens. Dès que l'on parle de « **souche** » ou de « **collet** », rien n'est clair pour les botanistes et forestiers. Anatomiquement par contre, il n'y aucune ambiguïté entre une racine et une branche. Il convient d'insister sur une caractéristique morphologique et botanique évidente : les drageons naissent sur des racines et ont une structure racinaire souterraine.



Figure n° 29. Epaissement de la racine sous un drageon d'*Ailanthus glandulosa* (Dessin de Clair-Macjulajtyš 1985).

Il ne faut pas les confondre avec des **rejets** qui naissent par exemple sur des rhizomes. Le **rhizome** est une structure caulinaire (tige) avec des nœuds et des entre-nœuds ; il en va de même pour le **stolon** (chapitre 3.8). La distinction entre des organes racinaires ou caulinaires n'est pas toujours aisée : « *Problems may arise in below-ground horizontal stems and horizontal roots with adventitious buds. Stems are segmented, bearing buds and scale leaves, sometimes also roots initiated at nodes. Roots are not segmented and buds on them are distributed irregularly, sometimes in rows or at the onset of side roots. Adventitious shoots originated from roots are never terminal (with exception)..., whereas tips of below-ground (hypogeogenous) stems growing horizontally turn up at some distance and produce aerial shoots...On cross-section of a root the vascular bundle is in the centre, whereas in stems, the vascular tissue forms a hollow cylinder...On cross-sections of root tubers we donot see the central cylinder and the tissue of the bud at the tip of the tuber is clearly separated from the tissue of the tuber* » (Kleyer *at al.* 2008). La non segmentation, la répartition irrégulière des bourgeons et l'absence de noeuds et d'entre-noeuds caractérisent l'anatomie d'une racine par rapport à celle d'une tige.

Au milieu du XX^{ème} siècle, les auteurs qui étudiaient les RS différencient les bourgeons adventifs des bourgeons proventifs (chapitre 3.4.2). Cette distinction a conduit certains d'entre eux à dissocier le « vrai drageon » du « **faux drageon** ». Selon Perrin (1963), « *Les drageons proviennent de bourgeons qui se forment sur les racines, à un moment donné, souvent après abattage de la tige, soit aux dépens du liber, soit consécutivement à une blessure, dans le cal de cicatrisation de celle-ci. Ces derniers sont dits "faux drageons" (Perrin 1963) »... « Issus pour la plupart de bourgeons endogènes nés sur les racines, et directement alimentés par celles-ci, ils font preuve dès leur apparition d'une belle vigueur et constituent pour la forêt des éléments d'avenir d'autant meilleurs qu'ils sont à coup sûr en situation de se pourvoir d'un appareil racinaire nouveau. Il arrive aussi que la cicatrisation de blessures des racines, entraîne l'apparition de "faux drageons", également bien placés pour s'enraciner et assimilables de ce fait, comme les vrais drageons, à des brins de franc pied (Perrin, 1963) ».* Au cours des cinquante dernières années, le terme « faux drageon » n'apparaît plus dans les références bibliographiques, si ce n'est dans le travail de fin d'études de Du Laurens *et al.* (2000): « *Organe aérien à structure caulinaire, résultant du développement immédiat d'un bourgeon adventif formé sur une jeune racine, ou du développement d'un bourgeon proventif formé sur un organe âgé dont on est sûr qu'il avait une structure racinaire à l'état jeune. Les tiges issues de bourgeons adventifs néoformés sur des organes souterrains lignifiés ou sur un cal cicatriciel sont alors appelées faux-drageons ; et dans l'absolu, seule une étude anatomique permet de distinguer un drageon d'un faux-drageon* ».

Lors de la réunion CIRAD de mai 2001, **une définition simple et générale** avait été retenue : « *Le drageon est une tige naissant sur une racine déjà établie, que la racine soit dans ou hors du sol (encore connectée à la souche ou non ?)* » (Bellefontaine *et al.* 2002). Comme toute définition, elle peut s'avérer incomplète. Nous cherchons à définir un processus qui se situe dans un continuum. L'homme propose et la nature dispose. Les plantes ne s'arrêtent pas à nos définitions. D'aucuns émettront l'hypothèse que parmi les nombreux suppléants décrits dans la littérature forestière, les **rejets basaux** et **rejets de collet** (chapitre 3.4.1) pourraient être inclus dans la définition.

La difficulté est de **définir ce qu'est le collet**. Selon Hallé (2005), « *le collet de la plantule, en devenant la souche, assure une série de fonctions nouvelles – épaissement, stockage et distribution des réserves, survie des bourgeons, ramification basale – et acquiert ainsi un rôle de plus en plus décisif dans la résistance aux agressions, donc dans la longévité de l'arbre. La souche ... contient des méristèmes caulinaires vivants, ou se révèle capable d'en mettre en place en cas de nécessité* ». Par contre, nous pensons que les **tubercules ligneux** (« *lignotubers* » en anglais) peuvent être inclus dans notre définition (chapitre 3.8).

Le Dge est à la fois un processus naturel et une technique de MV lorsque l'homme intervient. Dans ce cas, nous l'appellerons Dge artificiel ou induit et la technique qui en résulte « **Induction du drageonnage** » (I°D) : « *le Dge peut être stimulé consécutivement à un stress plus ou moins important de l'arbre-mère (sectionnement des racines, chablis, éêtage, etc.). L'étape première est l'induction et l'initiation de bourgeons adventifs de novo à partir de racines superficielles. Ces bourgeons vont ensuite se développer en pousses aériennes pour donner des Dr. Ceux-ci peuvent rester longtemps reliés au système racinaire du pied-mère d'où ils proviennent, ou devenir indépendants et totalement autonomes* » (Meunier *et al.* 2008) ».

Il est souvent signalé que les Dr sont issus dans un premier temps d'un renflement de la racine, suivi à l'amont, côté proximal, d'un rétrécissant qui peut conduire à l'affranchissement du Dr.



Figures n° 30 à 32. En Ouganda, renflement sur la racine d'*Harungana madagascariensis* avant l'émergence probable de drageons. (Photos Q. Meunier).

3.5.2 Expansion et perpétuation dans le temps et l'espace

Le Dge est un phénomène complexe, puisque souterrain. Nos définitions doivent tenter de distinguer les divers rejets et les MT. Selon Bellefontaine & Montuis (2002), « le Dge est un procédé de MV permettant à certaines espèces, arborescentes ou non, de se propager, voire de coloniser le milieu par la formation de tiges adventives à partir du système racinaire. Cette néoformation de pousses à partir de racines, généralement traçantes ou superficielles, **différencie le Dr du rejet de souche**. Ce dernier se développe sur une structure anatomique de tige : ce peut être la partie aérienne, voire souterraine du tronc, en étant conscient de l'ambiguïté qui peut subsister pour les pousses apparaissant au niveau du collet. ... Le caractère souvent spontané de ces manifestations est susceptible d'entraîner de regrettables confusions. Pour le Dge, comme pour le **MgeT**, le sevrage avec la plante mère s'effectue, en conditions naturelles, de façon progressive, voire parfois très tardivement. ... Cette possibilité de sevrage progressif des plantes régénérées par Dge revêt une importance déterminante pour la survie de la nouvelle plante issue de la plante-mère, particulièrement en conditions sahéliennes, très contraignantes. ... Ainsi, certaines espèces colonisent le milieu en drageonnant de façon « spontanée », bien que souvent l'apparition de Dr soit stimulée par la disparition de l'appareil caulinaire de la plante-mère. ... Les Dr, contrairement aux **boutures** par exemple, bénéficient à travers leur connexion racinaire, de « **l'effet souche** » qui constitue vis-à-vis de l'appareil caulinaire néoformé un formidable réservoir de substances trophiques, sans sous-estimer l'influence des phytorégulateurs endogènes. Cette « source » de réserves non négligeable permet la régénération saisonnière de nouveaux individus en situations naturelles défavorables, notamment sur le plan du déficit hydrique affectant les zones arides. Ce mode de régénération, tirant profit de « l'effet souche » au même titre que les RS ou les MT, constitue une alternative salutaire pour le maintien, voire l'expansion de certaines espèces dans des conditions de milieu trop drastiques pour d'autres modes de régénération, ne serait-ce que par graines. ... La régénération par Dge de certains arbres permet la perpétuation dans l'espace et dans le temps des génotypes correspondants, sous forme de clones qui garantissent la survie de l'espèce. Ainsi, le chêne liège (*Quercus suber*) dans le bassin méditerranéen (chapitre 7) produit chaque année des Dr qui permettent la colonisation de grandes superficies, sous forme de reboisements clonaux naturels, tout en assurant, au fil des générations de Dge le rajeunissement physiologique du clone » (Bellefontaine & Montuis 2002).



Figures n° 33 à 35. Les travaux d'entretien de cette piste au nord d'Abomey au Bénin sont responsables de l'apparition de centaines de drageons de *Daniellia oliveri* au bord, alors que sous les palmiers et plants de coton dans le champ voisin, ils sont moins fréquents (Photos R. Bellefontaine).

Les sylviculteurs africains connaissent généralement mieux les espèces qui émettent des RS que celles qui drageonnent. Et pour cause, puisqu'il est nécessaire de déterrer partiellement les Dr pour être certain de leur origine. Sans excavation partielle, la distinction morphologique des plants issus de reproduction sexuée de ceux qui proviennent de MV est rarement possible. Certains auteurs, rares, signalent que des formes de jeunesse différenciables morphologiquement existent pour certaines espèces. Pour *Psidium cattleianum*, les feuilles de jeunes Dr sont plus grandes que les feuilles d'un semis du même âge (Huenneke & Vitousek 1990). Selon Chapoulet & Perrier (2001), les Dr de *Symphonia globulifera* ont des feuilles de plus petite longueur, mais un nombre d'entre-nœuds plus grand que les semis de même âge.

Nous verrons au chapitre 5.4 que certains clones peuvent s'étendre sur de très grandes superficies, soit en peuplement mono-clonal (Long & Mock 2012, Mock *et al.* 2012), soit en populations multi-clonales (Mock *et al.* 2013, 2014).

3.5.3 Bibliographie

- Baudrillart M., 1825. Traité Général des Eaux et Forêts, Chasses et Pêches – Atlas, tome 1. *Ecole Nationale des Eaux et Forêts, et Arthus Bertrand, Paris (France), 816 p.*
- Bellefontaine R., 2005. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse Revue électronique*, 3^E, 60 p., http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2344
- Bellefontaine R. & Montuis O., 2002. Le drageonnage des arbres hors forêt : un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semi-arides sahéliennes ? pp. 135-148. *In: Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux. Troisième Rencontre du Groupe de la Sainte Catherine, 22-24/11/2000, M. Verger (Ed), Actes [CD Rom] 2002, CIRAD, Montpellier et INRA Orléans, France, 206 p.*
- Bellefontaine R., Montuis O., Edelin C., 2002. Propagation végétative naturelle : compte-rendu de la première réunion du 10 mai 2001 au Cirad (Montpellier). *Cirad-forêt (Montpellier) et GEA (Groupe d'étude de l'Arbre), 16 p.*
- Boullard B., 1988. Dictionnaire de botanique. *Paris (France), Ellipses, 398 p.*
- Cassagnaud M. & Facon B., 1999. La propagation végétative chez quelques espèces de la garrigue méditerranéenne : architecture, développement et stratégies adaptatives. *Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Univ. Montpellier II et UMR AGAP Cirad (Montpellier), 20 p. + ann.*

- Chapoulet C. & Perrier M., 2001. Etude des stratégies de développement de jeunes plants de *Symphonia globulifera* dans différents milieux. Rapport de projet-terrain (réalisé du 24 septembre au 5 octobre 2001), Module FTH 2001, *ENGREF, Montpellier (France)*, 13 p.
- Da Lage A. & Métaillé G., 2000. Dictionnaire de Biogéographie végétale. *CNRS Editions*, 579 p.
- Du Laurens D., Loquai C., Monsarrat A., 2000. Le drageonnage des espèces ligneuses tempérées et tropicales. Etude bibliographique. Axes de réflexion pour la mise en place d'une étude sur le drageonnage en zone sahélienne. *Institut National d'Horticulture, Angers et CIRAD-forêt (Montpellier)*, 34 p.
- Gatin C.L., 1924. Dictionnaire aide-mémoire de botanique. *Lechevalier, Paris*, 847 p.
- Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France*, 213 p.
- Huenneke L.F. & Vitousek P.M., 1990. Seedling and clonal recruitment of the tree *Psidium cattleianum*: Implications for management of native Hawaiian forests. *Biolog. Conserv*° 53: 199-211.
- Long J.N. & Mock K., 2012. Changing perspectives on regeneration ecology and genetic diversity in western quaking aspen: implications for silviculture. *Can. J. For. Res.* 42 (12): 2011-2021, *Doi: 10.1139/x2012-143*.
- Métro A., 1975. Dictionnaire forestier multilingue. *Association française des Eaux et Forêts, Conseil international de la langue française, Imprimerie Boudin, Paris*, 432 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Monteuis O., 2008. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 71-82, <http://agritrop.cirad.fr/543933/>
- Mock K.E., Rowe C.A., Hooten M.B., Dewoody J., Hipkins V.D., 2008. Clonal dynamics in western North American aspen (*Populus tremuloides*). *Mol. Ecol.* 17 (22): 4827-44, *Doi: 10.1111/j.1365-294X.2008.03963.x*.
- Mock K.E., Callahan C.M., Islam-Faridi M.N., Shaw J.D., Rai H.S., Sanderson S.C., Rowe C.A., Ryel R.J., Madritch M.D., Gardner R.S., Wolf P.G., 2012. Widespread triploidy in Western North American aspen (*Populus tremuloides*). *Plos One*, 7 (10): e48406, *doi: 10.1371/journal.pone.0048406*
- Mock K.E., Richardson B.A., Wolf P.G. 2013. Molecular tools and aspen management: A primer and prospectus. *Forest Ecology and Management* 299: 6–13.
- Mock K.E., Wolf P.G., Shaw J.D., Long J.N., 2014. New perspectives on aspen in the western US: phylogeography, regeneration ecology and triploidy. http://static1.squarespace.com/static/545a90ede4b026480c02c5c7/t/55242a2ee4b0bab74e8b6ed1/1428433454327/Mock_genetics.pdf
- Perrin H., 1963. Sylviculture, tome 1. *Ecole Nat. des Eaux et Forêts, Nancy (France)*, 2^e édition, 318 p.
- Poskin A., 1939. Traité de sylviculture. *Bibliothèque Agronomique Belge n° 5. Ed. J. Duculot, Gembloux (Belgique)*, 518 p.

3.6 Le bouturage

3.6.1 Le bouturage de fragments de tige et/ou de branche (BgeFB)

Cette technique de MV ne sera que survolée ici, car l'objectif de cette synthèse est principalement focalisé sur les Dr et les BSR. Elle consiste à récolter un fragment de tige et/ou un segment de racine, voire une feuille vivante [par exemple pour les plantes d'ombre incapables, par manque d'énergie solaire, de produire de grosses graines : *Henckelea platypus*, herbacée en forêt dense tropicale en Malaisie (Hallé 2014)], et de les repositionner dans un substrat filtrant. Les bourgeons axillaires, libérés de la dominance apicale, présents sur la BFB vont donner des feuilles qui par photosynthèse produiront *de novo* des racines. « Cette reconstitution implique le fonctionnement de méristèmes nouveaux, qui ne préexistaient pas dans le fragment initial...Ces méristèmes nouveaux résultent d'une dédifférenciation cellulaire...Ils apparaissent en des endroits précis...Le cal cicatriciel est généralement un site privilégié de régénération de nouveaux méristèmes » (Raynal-Roques 1994).



Figure n° 36. Bouture de fragment de branche âgée de huit mois en pépinière à Dakar (Photo P. Danthu).

Certains clones ou variétés ont une aptitude supérieure à s'enraciner par rapport à d'autres de la même espèce. La néoformation d'un réseau de racines et l'émergence de bourgeons foliaires apparaissent en quelques jours ou semaines, en fonction de la saison de végétation, de la température, de la lumière du jour et de la technique utilisée. L'arbre-mère sélectionné est reproduit à l'identique. Par rapport aux semis, la floraison à un jeune âge est suivie d'une production précoce de fruits, ce qui est souvent un avantage décisif.

Le BgeFB peut être naturel lorsqu'il est causé par exemple par une tornade ou un animal. Ce sont alors des fragments de rameaux ou de branches qui tombent sur le sol et si les conditions le permettent, ces fragments s'enracinent (Salomon 2008 ; Fonty 2011 ; Charles-Dominique 2011). Le cas est assez fréquent **en forêt tropicale humide** (Blanc 2003 ; Hallé 2005), même pour des feuilles de certaines espèces tombées au sol ou pour de jeunes plants effilés et grêles (Meunier *et al.* 2006).

Au Niger à Banizoumbou, village qui ne reçoit annuellement que 500 à 550 mm de pluies réparties entre les mois de juin et septembre, des branches oubliées par des bûcherons (Bellefontaine 2005-a, 2005-b) se sont enracinées (Figures n° 37 et 38).



Figures n° 37 et 38. A gauche, une branche de *Guiera senegalensis* (arrachée, avec à son extrémité proximale un lambeau d'écorce) s'est enracinée durant la saison des pluies (Photo S. Karim). A droite, une grosse branche coupée (assimilée à une macro-bouture horizontale) de *Combretum*, s'est enracinée à Banizoumbou (Photo S. Karim).

Le BgeFB est encore naturel et fréquent lorsqu'à la suite d'un coup de vent, un **volis** (une cime, un ensemble de branches) tombe dans une rivière et est arrêté plus en aval, au point de rupture de pente, sur des sédiments (Rood *et al.* 2003-a, 2003-b ; Rundel *et al.* 2003 ; Chong *et al.* 2013). Dans une forêt ripicole ou une forêt-galerie, les troncs emportés par un fleuve en crue et qui se déposent en aval peuvent être assimilés à des MB, puisque déracinés (Rood *et al.* 2003-a ; Labrada & Díaz Medina 2009 ; Meyer *et al.* 2011). Le cas des **chablis**, lorsque l'arbre est couché au sol, mais toujours partiellement enraciné, est différent du volis ; il est dès lors assimilé à une MT (Bellefontaine *et al.* 2016) et présenté au chapitre 3.7.



Figures n° 39 et 40. Répétition sur un tronc de *Terminalia ivorensis* en Côte d'Ivoire (Photo R. Peltier) et sur *Hyeronima laxiflora* (lors d'un cyclone, baliveau tombé, qui a produit des racines et un tronc) en Guadeloupe (Photo F. Jacq).

Le BgeFB artificiel, réalisé par l'homme, est la technique la plus courante citée dans la bibliographie internationale relative à la MV. Beaucoup d'essais de BgeFB ont été réalisés en Afrique avec des succès très variables. Exception faite du Congo, du Maroc, de l'Afrique du Sud et de rares autres pays africains, peu de pays d'Afrique peuvent se targuer d'avoir produit de façon industrielle des boutures ligneuses ou semi-ligneuses. Au contraire, le constat de nombreux essais africains fait remonter généralement un pourcentage de réussite souvent peu élevé, dû à des techniques mal dominées ou des tissus végétaux inappropriés (BFB prélevées sur de vieux arbres, BFB mises en place en dehors de la saison la plus propice, emploi peu orthodoxe d'hormones, *etc.*).

En général, un **matériel végétal ontogéniquement jeune** se bouturera bien mieux que des BFB prélevées sur des arbres mûrs (Hartmann *et al.* 1997). Ainsi, on privilégiera les boutures récoltées sur des très jeunes plants sélectionnés pour un caractère recherché (Bellefontaine *et al.* 2010, 2013) ou sur des RS après abattage de l'arbre-mère, sur des RC ou des RB si l'arbre âgé en possède, sur des Dr si l'espèce est drageonnante, donc sur des parties de l'arbre reconnues juvéniles en fonction de l'analyse architecturale.

L'âge et le lieu de prélèvement des BFB, sur la branche ou sur la tige, influencent l'enracinement de la BFB, tant quantitativement que qualitativement. « *On évitera d'effectuer des prélèvements sur des plantes en floraison, et a fortiori sur des plantes sénescentes... L'idée générale, c'est que plus un matériel végétal est juvénile, plus la formation de racines est facile et la reprise bonne. Il est reconnu que la partie basale des plantes est chronologiquement la plus âgée, mais physiologiquement la plus jeune à cause de sa proximité avec le système racinaire. Il est avéré également que le niveau de réserves dans la partie basale est plus élevée, ce qui est en principe plus favorable à la formation de racines* » (Urban & Urban 2010). Le cas du *Pterocarpus indicus* est particulier, car cette espèce aurait la particularité de pouvoir être bouturée (BFB) même âgée : « *The species is unique in the sense that the capacity for rooting of stem cuttings is not lost with age* » (Danida Forest Seed Centre 2000).

Lorsque l'on bouture un ligneux, « *les méristèmes vont produire un tissu cicatriciel, ce que l'on appelle un cal, constitué de cellules indifférenciées. Après un certain temps, ces cellules indifférenciées vont générer des cellules de racines ; il est essentiel de prélever des boutures comportant au moins un œil (c'est-à-dire un bourgeon), car ce dernier est requis pour produire une nouvelle tige* » (Urban & Urban 2010). Le cal est un amas de cellules parenchymateuses qui se développent autour de tissus blessés afin de réduire l'évaporation et initier la guérison (Schmidt 1997).

Toutes les espèces ligneuses ne vieillissent pas de la même façon ; diverses étapes la font passer de l'état juvénile à l'état adulte et enfin à la sénescence. La durée de ces trois étapes varie d'une espèce à l'autre, d'une région à l'autre, parfois d'un clone à l'autre. **Au vieillissement chronologique sont interconnectés le vieillissement ontogénétique et le vieillissement physiologique** (pour ce dernier, des causes nutritionnelles réduisent la vigueur de la BFB). Il existe des zones qui retiennent préférentiellement la juvénilité telles que le collet, la souche, les RB, RC et RS, qui sont proches des racines, et les Dr. Les conséquences de la maturation des ligneux sont nombreuses et doivent être étudiées cas par cas : baisse de l'aptitude à la rhizogenèse, qualité du système racinaire réduite, plagiotropie, floraison précoce, perte de vigueur de croissance, ce qui peut induire des différences significatives dans les tests de descendance.

Il est préférable de prélever les BFB à proximité du pôle racinaire sur un ligneux pas trop âgé ou sur des gourmands qui naissent à la suite d'une mise en lumière du tronc. Parmi les RS ou sur des pieds-mères élevés dans le but de produire des BFB, on évitera de récolter les BFB sur des RS dominés.

Parmi les ligneux qui en Afrique sont assez couramment bouturés par BgeFB avec un certain succès, on peut citer en premier lieu au vu des résultats industriels les hybrides d'*Eucalyptus* spp. créés par le Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T., devenu CIRAD) en République Populaire du Congo, où des dizaines de chercheurs français et congolais ont publié depuis 1960 d'innombrables rapports et publications, qui sont disponibles à Montpellier ou la plupart sur la base AGRITROP du CIRAD - <https://agritrop.cirad.fr/>.

D'autres espèces peuvent être bouturées ; on n'en citera que quelques unes qui sont importantes : *Allanblackia floribunda* (Atangana *et al.* 2006, 2008), *Balanites aegyptica* (Mbah & Retallick 1992), *Dacryodes edulis* (Asaah *et al.* 2010, 2012-a, 2012-b ; Asaah 2012), *Dalbergia melanoxylon* (Amri *et al.* 2009) ; *Irvingia gabonensis* (Shiembo *et al.* 1996), *Pausinystalia johimbe* (Tchoundjeu *et al.* 2004), *Prunus africana* (Tchoundjeu *et al.* 2004), *Pterocarpus santalinoides* (Ky Dembele *et al.* 2016), *Sclerocarya birrea* (Mapongmetsem *et al.* 2016-c), *Tectona grandis* (Nair & Souvannavong 2000), *Triplochiton scleroxylon* (Verhaegen *et al.* 1992), *Vitellaria paradoxa* (Okao *et al.* 2012), *Vitex doniana* (Mapongmetsem *et al.* 2012 ; Dako *et al.* 2014).

En Ouganda, Meunier a effectué de nombreux essais : *Beilschmiedia ugandensis*, *Bridelia micrantha*, *Carapa grandiflora*, *Celtis africana*, *Cola gigantea*, *Erythrina abyssinica*, *Hallea stipulosa*, *Khaya anthotheca*, *Khaya senegalensis*, *Kigelia africana*, *Markhamia lutea*, *Milicia excelsa*, *Podocarpus latifolius*, *Rauvolfia caffra*, *Spathodea campanulata*, *Strombosia scheffleri*, *Vernonia amygdalina*, *Vitex doniana*, *Vitex keniensis*, *Warburghia ugandensis*, *Zanthoxylum gillettii* (Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2006-c, 2007, 2008-a, 2008-b, 2010).

Ces succès ci-dessus ont toujours été réalisés soit en utilisant des serres rustiques ou simples chassis (Meunier *et al.* 2006-a, 2008-a, 2010 ; Mapongmetsem *et al.* 2012-a) (figures n° 41 et 42) ou propagateurs sans brouillard artificiel (que les anglophones nomment « *non mist propagator* »), soit sous serre classique.



Figures n° 41 et 42. A gauche, une serre rustique réalisée en Ouganda avec les matériaux locaux, si ce n'est la feuille en plastique. A droite, un propagateur plus coûteux destiné notamment aux essais de BSR (il convient de disposer un horizon filtrant et un substrat adéquat pour installer les BSR horizontalement) (Photos Q. Meunier).

Avec des moyens plus sophistiqués et coûteux, le BgeFB d'*Argania spinosa* hors sol et sous tunnels avec pulvérisation de micro-goutelettes d'eau (Figures n° 43 à 46) a été réalisé avec succès à Agadir au Maroc. Ces dernières forment un brouillard artificiel, qui est diffusé selon une durée et une périodicité réglables à volonté en fonction des stades de croissance des BFB semi-ligneuses ou herbacées (Bellefontaine 2010 ; Bellefontaine *et al.* 2013, 2015).



Figures n° 43 à 46. A gauche, pulvérisation de fines gouttelettes d'eau sur les BFB herbacées d'*Argania spinosa* élevées en hors sol [mais cet étage est placé sur un grillage en acier (à déconseiller, car il rouille au fil du temps et se désagrège)] dans des portoirs de 54 alvéoles rainurées. Au centre, portoir de 54 alvéoles rainurées (avec fond grillagé permettant aux racines de descendre suivant les rainures intérieures, puis de percer et se nécroser à l'air, sans faire de chignon) posé « hors sol » sur des fers à béton plus solides. A droite, l'enracinement de deux boutures d'*Argania spinosa* âgées de 3 et de 6 mois (Photos R. Bellefontaine).

Pour la très grande majorité des ligneux africains, **de nombreux paramètres restent encore à étudier** avec plus de précisions avant d'opter pour le Bge industriel de telles ou telles espèces. Divers facteurs ont été étudiés (substrat, surface foliaire optimale à conserver, position sur la branche de la BFB prélevée, longueur et diamètre de la BFB, âge et vitalité de l'arbre-mère, etc.). Ainsi par exemple : « A la lumière des indications obtenues, il apparaît que la propagation de *Vitex doniana* est possible par bouturage de tige. Les boutures de tige de *V. doniana* s'enracinent aisément sous châssis. Le substrat, la surface foliaire et la position du nœud sur le rejet ont eu une influence significative sur l'aptitude d'enracinement des boutures. Le substrat terre noire+sable et terre noire+sciure ont montré une meilleure performance aussi bien au niveau de l'enracinement, du nombre de racines que de la longueur de racine. Chez les boutures effeuillées, 100 % de mortalité ont été enregistrés au contraire des boutures feuillées. Les activités photosynthétiques sous châssis de propagation ont un effet positif sur l'enracinement des boutures. La surface foliaire de 234 cm² s'est avérée plus performante en termes de taux d'enracinement, du nombre de racines par bouture et de longueur de la racine par bouture. Les nœuds de second et troisième rangs ont présenté une tendance favorable à l'enracinement. Le plus grand nombre de racines par bouture s'obtient avec les nœuds 2 et la plus longue racine avec le nœud de premier rang. Plusieurs paramètres sont plus ou moins liés : enracinement - nombre de racines par bouture, enracinement-longueur de la plus longue racine tandis que d'autres sont inversement liés : enracinement-mortalité. Pour maîtriser davantage le clonage de cette essence de nouvelles investigations méritent d'être entreprises pour évaluer l'influence de l'âge du rejet, de la hauteur de la souche, de la provenance des rejets sur l'enracinement des boutures de *V. doniana*. Le drageonnage de la plante ainsi que l'enracinement des segments de racines doivent être évalués » (Mapongmetsem et al. 2012).

3.6.2 Le macro-bouturage

Cette technique consiste à utiliser des BFB de gros diamètres et d'environ 1 m de long (ou plus). En France et en Belgique, après la deuxième guerre mondiale, on distinguait les boutures des **plançons** ; ces derniers étaient de plus fort diamètre (Guinier et al. 1947). Le macro-bouturage consomme donc des quantités de bois très importantes et est réalisée le plus souvent sous des **climats humides** (Koohafkan & Lilin 1989 ; Jolin & Torquebiau 1992 ; Hallé 2005, 2014 ; Thomson 2006 ; Vieira et al. 2013 ; Nsielolo Kitoko et al. 2015). « Au Costa Rica, les paysans utilisent une technique traditionnelle dite de grandes boutures. En mars, deux mois avant les semilles, les

agriculteurs se mettent en quête d'arbres bien développés, avec des pousses vigoureuses partant verticalement de branches latérales. Ils sélectionnent des branches de trois ans d'environ 15 cm de diamètre et de 2,5 m de longueur, qu'ils coupent à la base juste à la jonction avec la branche "mère". Elles restent ensuite posées sur le sol à l'ombre de l'arbre pendant une semaine, puis dressées verticalement pendant trois semaines, avec l'extrémité proximale (le gros bout) sur le sol. Certains agriculteurs ont essayé de planter les BFB immédiatement, mais elles meurent rapidement. Ils les figent en terre à une profondeur de 50 cm verticalement en avril, quatre semaines après les avoir coupées. Ces BFB se développent rapidement pour former des arbres adultes. Ainsi par exemple, huit ans après la plantation, une BFB de *Bombacopsis quinata* peut mesurer vingt mètres de hauteur, avec un diamètre à hauteur d'homme de 55 cm. La simplicité de cette méthode, son faible coût, et son taux de réussite exceptionnel, plaident en sa faveur dans ce climat » (Jolin & Torquebiau 1992 ; Bellefontaine *et al.* 1997, 2000). En Haïti, Koohafkan & Lilin (1989) mentionnent que *Bursera simarouba*, *Cedrela odorata*, *Spondias mombin*, *S. purpurea* peuvent être multipliés par MB, notamment des MB de 2 mètres de long pour les *Spondias*. Dans les îles du Pacifique, une espèce envahissante telle que *Miconia calvescens* peut être multipliée par MB (Tassin *et al.* 2009 ; Meyer *et al.* 2011). Au Népal où les arbres fourragers sont très demandés par les populations locales, spécialement *Artocarpus lakoocha*, Tiwari (1984) propose d'utiliser des MB, car elles sont productives dès deux ans, alors qu'avec un plant issu de semis en pépinière, il faut quatre ans pour obtenir la même quantité de fourrage. Dans son aire d'origine (sud-est et est de l'Asie notamment), les MB de minimum 6 cm (et plus) de diamètre, prélevées sur des *Pterocarpus indicus* de n'importe quel âge et taille, donnent les meilleurs résultats (Thompson 2006). Au nord de la Thaïlande, la croissance rapide de MB d'une vingtaine d'espèces ligneuses, proposées par un projet de restauration des forêts primaires, a permis de refermer le couvert arboré en six à neuf ans. Le pourcentage de reprise de ces MB est de 100 % (Hallé 2014).

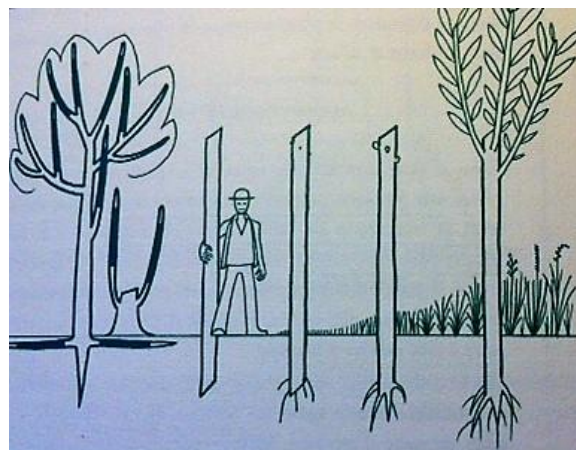


Figure n° 47. Récolte de branches, de rejets de souche ou de racines de gros diamètre et développement progressif de la macro-bouture (Dessins de F. Hallé 2005).

Au Sahel, cette technique est généralement vouée à l'échec et quand elle est réalisée, elle ne concerne que des BFB de diamètre et de longueur bien plus faibles pour la création de haies d'euphorbes et de *Balanites aegyptiaca* (Seignobos 1978 ; Bellefontaine *et al.* 2000). D'autres espèces sont multipliées par MB ; une liste non exhaustive figure ci-dessous.

Des MB d'*Euphorbia balsaminifera* ont été utilisées entre le 12 mars et le 20 juin 1985 pour la fixation de dunes sur une superficie de 1 992 hectares et 185 km le long des routes dans le

département de Tahoua au Niger. La longueur des MB variait entre 0,5 et 1 mètre et le diamètre entre 4 et 18 cm. Pour obtenir un taux de réussite satisfaisant, elles doivent être mises en place au plus tard 24 heures après leur prélèvement ; les MB épaisses et lignifiées donnent des résultats satisfaisants si la date de la mise en place se situe durant la saison fraîche, de novembre à février. Seuls, les jeunes rameaux peuvent être plantés de mai jusqu'en mi-juin, juste avant l'arrivée des pluies. Les taux provisoires de réussite fin juillet 1985 variaient entre 42 et 80 %. Trente trois ans plus tard, le taux de réussite est bien plus faible, mais reste inconnu (PAF 1985).

Thies (1995) signale que les MB peuvent être envisagées avec *Carapa procera*, *Cola cordifolia*, *Cussonia barteri*, *Entada africana*, *Erythrina senegalensis*, *Ficus capensis*, *Holarrhena africana*, *Jatropha curcas*, *Moringa oleifera*, *Newbouldia laevis*, *Rauvolfia vomitoria*, *Sterculia tragacantha*, *Uvaria chamae*.

En Afrique de l'Est, notamment en Ouganda, Meunier *et al.* (2010) confirment qu'une MB de 2 m de long et 10 cm de diamètre d'*Erythrina abyssinica* peut s'enraciner si elle est réalisée au début de la saison des pluies. En Ouganda, il est fréquent d'observer des piquets de clôture, en fait des MB de différentes espèces de *Ficus*, qui s'enracinent et se développent, transformant après quelques années la clôture en une haie vive. Les agriculteurs kenyans ont porté leur choix sur *Commiphora zimmermannii* comme tuteur pour l'igname et le fruit de la passion : un simple bâton vert planté dans le sol prend rapidement racine (Getahun & Njenga 1990). Cette technique a été peu prospectée en zone tropicale sèche jusqu'à présent (Bellefontaine *et al.* 1997), mais pourrait faire l'objet de recherches, si la ressource est abondante. Dans ce cas, le système racinaire ainsi développé devra être analysé quelques années après la mise en place pour vérifier la structure de l'enracinement et la sensibilité des **macro-boutures** aux chablis. En Afrique centrale, Coates Palgrave *et al.* (1957) précise que les MB (ou « *truncheons* » en anglais) de *Sclerocarya birrea* doivent avoir « *6 feet long, 4 inches in diameter and they are planted 2 feet deep* » ; pour *Pterocarpus angolensis*, les MB plantées par les agriculteurs locaux s'enracinent et grandissent sans problème, bien que celles récoltées en sève en octobre 1951 et plantées dans la « *Livingstone Forest Reserve* » ont échoué. En République Démocratique du Congo, Nsielolo Kitoko *et al.* (2015) ont réalisé quelques essais. Cette technique ne sera pas détaillée dans cette synthèse. Les lecteurs qui voudront obtenir plus de précisions consulteront la bibliographie sommaire (chapitre 3.6.4). Les arbres, cimes, troncs emportés par un fleuve en crue peuvent être assimilés à des MB (Rood *et al.* 1994, 2003 ; Rundel *et al.* 2003).

Dans certains articles en anglais, on découvre le terme « **truncheon** » (Encadré n° 6) qui selon une douzaine de dictionnaires consultés se traduit par bâton ou matraque (de policier) ! Certains ont parfois traduit ce terme en français par « **souchet** », terme également très peu précis (Metro 1975). En fait, en lisant ces articles, on se rend compte qu'il s'agit de macro-boutures (MB). « *Truncheons* » est assez souvent utilisé, par exemple pour *Acacia seyal*, *Cochlospermum mopane*, *Commiphora africana*, *C. mollis*, *C. glandulosa*, *C. mossambica*, *Diospyros kaki*, *Erythrina abyssinica*, *Kirkia acuminata*, *Olea europea*, *Paulownia sp.*, *Ricinodendron rautanenii*, *Schotia brachypetala*, *Searsia lancea* [repérez ces espèces dans le grand tableau (chapitre 8) et voyez ensuite la bibliographie du chapitre 9]. Pour *Diospyros kaki*, il semblerait que ce soit des MB de racines (dessin de gauche de la Figure n° 47) !

Quelques auteurs ou de jeunes chercheurs ne différencient pas la BFB de la MB, ce qui est normal, puisqu'elle n'a jamais été définie. On peut proposer la définition suivante : **par convention, le terme de macro-bouture (MB) pourrait être réservé à toutes les BFB dont la longueur excéderait 50 cm et le diamètre maximal 5 cm ; ainsi, l'expression BFB correspondrait alors à tous les boutures de longueur et diamètre inférieurs à la MB.**

Selon les éléments délivrés dans le grand tableau du chapitre 8, les espèces suivantes, présentes en Afrique, parfois dans les *arboreta*, pourraient être multipliées par MB, par exemple lorsque l'on souhaite absolument conserver le génotype d'une espèce qui ne se multiplie par autrement. Nous ne préconisons pas le MB, car il existe des techniques de MV qui consomment beaucoup moins de bois. Dans la liste qui suit, pour trouver la référence complète, il faut se référer au chapitre 8, puis au chapitre 9.

<i>Artocarpus altilis</i>	<i>Azadirachta indica</i>	<i>Bombacopsis glabra</i>
<i>Boswellia dalzielii</i>	<i>Bursera simarouba</i>	<i>Carapa guianensis</i>
<i>Carapa procera</i>	<i>Ceiba pentandra</i>	<i>Cola acuminata</i>
<i>Cola cordifolia</i>	<i>Commiphora africana</i>	<i>Commiphora eminii</i>
<i>Coula edulis</i>	<i>Cussonia arborea</i>	<i>Erythrina abyssinica</i>
<i>Erythrina berteroana</i>	<i>Erythrina fusca</i>	<i>Erythrina poeppigiana</i>
<i>Erythrina senegalensis</i>	<i>Euphorbia balsaminifera</i>	<i>Ficus capensis</i>
<i>Ficus sycomorus</i>	<i>Ficus thonningii</i>	<i>Jatropha curcas</i>
<i>Lannea discolor</i>	<i>Melaleuca leucadendra</i>	<i>Miconia calvescens</i>
<i>Moringa oleifera</i>	<i>Newbouldia laevis</i>	<i>Pachyra quinata</i>
<i>Populus div. spp.</i>	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Pterocarpus angolensis</i>
<i>Pterocarpus indicus</i>	<i>Rauvolfia vomitaria</i>	<i>Salix div. spp.</i>
<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>	<i>Spondis mombin</i>
<i>Sterculia setigera</i>	<i>Sterculia tragacantha</i>	<i>Uapaca chamae</i>

3.6.3 Le bouturage de segments de racine (BgeSR)

Après l'ID (chapitre 5.8), **le BgeSR est la méthode la plus simple, la moins onéreuse et celle qui exige le moins d'outils et de formation** des techniciens et des populations rurales pour multiplier des ligneux sélectionnés. Les boutures sont des segments (fragments) de racine (BSR) qui, après excavation partielle de racines superficielles, sont prélevés sur l'enracinement d'un arbre-mère adulte et sain. Ces BSR mesurent généralement de 3 à 15 (30) cm de long pour un diamètre de 1 à 4 cm en général, selon les espèces et les variations de technique employée. Pour certains chercheurs les dimensions des BSR sont réduites : **3 à 8 cm de longueur et 2 à 10 mm de diamètre** (Hamilton *et al.* 1972 ; Uniyal *et al.* 1985 ; Stenvall 2006 ; Stenvall *et al.* 2004, 2005, 2006, 2009 ; Luoranen *et al.* 2006 ; Pio *et al.* 2008 ; Read 2008 ; Suchockas 2010 ; Coelho *et al.* 2013), voire minimales : 2 cm pour Coelho *et al.* (2013) et même 0,5 cm de long, 1 mm d'épaisseur et débarassées de leurs racines latérales pour Yamashita & Okamoto (2008). Pour d'autres, le BgeSR est effectué à partir de segments plus longs et plus gros : **10 à 30 cm et 5 à 20 mm ou plus** (Goossens 1921 ; Wilkinson 1966 ; Fordham 1968, 1969 ; Chaix 1992 ; Ghani *et al.* 1993 ; Ede *et al.* 1997 ; Sosef *et al.* 1998 ; Le Bouler *et al.* 2000 ; Le Bouler *et al.* 2002 ; Redel 2002 ; Vozzo 2002 ; Nsibi *et al.* 2003 ; Tsipouridis & Schwabe 2006 ; Tsipouridis *et al.* 2006 ; Read 2008 ; Mapongmetsem *et al.* 2012-b ; Nascimento Silva *et al.* 2012 ; Gong *et al.* 2013 ; Fawa *et al.* 2015 ; Riffo *et al.* 2015 ; Tiberti *et al.* 2015 ; Mapongmetsem *et al.* 2016-a, 2016-b). **L'aptitude à la MV d'une BFB ou BSR n'est pas fonction de sa longueur, mais du nombre de « points végétatifs » indispensables à l'émission de racines et de feuilles, qui sont inclus dans la bouture.**



Figure n° 48. BSR de *Ximenia americana* dans le nord du Cameroun (Photo G. Fawa).

Ky Dembele (2011) a effectué plusieurs expériences sur *Detarium microcarpum*, dont une où elle a testé deux diamètres (11-20 et 21-40 mm) et longueurs (5 et 10 cm) de BSR prélevées sur plusieurs arbres. Le taux de réussite est supérieur avec les BSR de 10 cm qui affectent significativement cette efficacité ($P = 0,0056$). Mais le diamètre des BSR influence à la fois cette efficacité et le diamètre de la pousse la plus longue après huit mois. L'efficacité des BSR les plus longues est meilleure que celle des BSR de 5 cm : 26 ± 5 % contre 19 ± 5 % (voir chapitre 5.2). En Ouganda, de très nombreux essais de BgeSR ont été effectués avec succès avec des BSR de 7 à 10 cm de long pour les BSR verticales et de 15-20 cm pour les BSR placées horizontalement (Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2006-c, 2007, 2008-a, 2008-b, 2010). La mise en place de BSR, en pépinière ou en serre rustique (figures n° 41 et 42), s'effectue en Afrique juste après leur prélèvement afin d'éviter tout dessèchement des tissus. Elles sont ensuite recouvertes de 3 à 4 cm de terre fertile (Bellefontaine 2005-a ; Meunier *et al.* 2006-a, 2008-b ; Mapongmetsem *et al.* 2012-b ; Fawa *et al.* 2014 ; Bellefontaine *et al.* 2015-a ; Mapongmetsem *et al.* 2016-a).

Pour optimiser les résultats des essais de BSR, notamment en Afrique au vu des résultats actuels qui seront décortiqués au chapitre 6.2.1, on ne peut malheureusement pas conclure et préconiser une longueur optimale pour les BSR. En effet, les essais sont encore trop hétérogènes, car les BSR proviennent toujours de récoltes réalisées sur des arbres divers, génotypiquement différents. De plus, les expériences sont effectuées sur des arbres d'âges différents et à des saisons qui ne sont pas toujours les meilleures. Lorsque l'on dispose d'infrastructures performantes et d'un budget significatif, les faibles longueurs (3 à 4 cm) et diamètres (2-10 mm) sont préconisés pour le bouturage industriel de peupliers (Luoranen *et al.* 2006 ; Stenvall 2006).

Lorsque les BSR sont positionnées verticalement ou obliquement dans le substrat, l'extrémité distale doit être insérée dans le substrat et l'extrémité proximale doit émerger en position haute (soit 2 à 5 cm au-dessus de la surface du substrat, soit 2-3 cm sous cette surface). Ceci est spécialement vrai pour les ligneux exhibant une très nette polarité (chapitre 7.1). En fonction de la position initiale et le plus souvent avec **les BSR posées à plat dans le substrat**, pour certains chercheurs, **les pousses feuillées émergent soit sur l'extrémité proximale, soit distale, soit encore au milieu de la BSR**. Harivel (2004) constate que dans 90 % des cas sur *Faidherbia albida* la pousse feuillée se développe sur l'extrémité proximale et les radicelles sur l'extrémité distale, tout comme Stenvall (2006) pour l'hybride *Populus tremula x P. tremuloides* (92 % de racines sur l'extrémité

distale des BSR et les pousses feuillées sur l'extrémité proximale). Dans des proportions moindres au nord du Cameroun, Ndzié (2009) dénombre 78 % de Dr proximaux pour 22 % de Dr distaux sur *Diospyros mespiliformis*. Pour *Maerua crassifolia*, les racines se forment sur l'extrémité distale (Diatta 2002). Il en va de même pour *Populus tremuloides* (Maini 1968) et pour *Prunus avium* (Chaix 1992). Mais Ky Dembele (2011) dénombre respectivement lors de trois essais sur *Detarium microcarpum* 62, 88 et 85 % de pousses feuillées proximales, mais aussi 20, 4 et 15 % de distales et 18, 8 et 0 % au milieu de la BSR. D'après Opeke (1992), lorsqu'après le sectionnement de la racine-mère de l'arbre à pain (*Artocarpus altilis*), il laisse les BSR dans leur position initiale dans le sol, les pousses feuillées et les racines néo-formées apparaissent à la fois sur les extrémités distale et proximale de chaque BSR.

Afin de réduire au maximum les coûts **dans les régions africaines suffisamment arrosées, les BSR peuvent être directement mises en terre dans le lieu définitif de « plantation »**, si des entretiens peuvent leur être prodigués pendant la première année pour éliminer la concurrence herbacée. Les divers essais et la méthodologie détaillée à réaliser figurent dans l'annexe n°1. Si ces expériences sont réalisées en saison sèche, il est conseillé d'arroser régulièrement les BSR. Dans les régions tempérées et boréales, les BSR récoltées à l'automne peuvent être placées quelques mois dans une chambre froide en attendant le printemps.

Le BgeSR est naturel dans des sols argileux qui se fissurent lorsqu'ils mettent sous tension des racines relativement jeunes et peu résistantes, ou lorsque des insectes, des rongeurs, des mammifères, à la recherche de nourriture, coupent des racines. Dans ce cas, **la partie de la racine déconnectée de l'arbre-mère** (qu'on nomme « **partie distale** », c'est-à-dire la plus distante ou éloignée du point d'insertion de l'organe, ici le collet ou pied de l'arbre) peut faire surgir à la surface du sol une ou plusieurs pousses feuillées à proximité du lieu où le sectionnement a été réalisé (où un cal pour protéger la blessure se forme) et peut développer des racines adventives. La « **partie proximale** » est la partie de racine sectionnée **mais encore reliée à l'arbre-mère** (donc celle qui est proche du collet) peut parfois émettre des pousses feuillées (Dr).

Le BgeSR est artificiel lorsqu'après excavation d'une racine superficielle, les chercheurs sectionnent (c'est l' l°D – voyez le chapitre 5.8), puis prélèvent des bouts de racines de 3 à 30 cm généralement. Ces BSR sont alors mises en place en plein champ, en pépinière, dans un micropropagateur rustique ou en serre, jusqu'au moment où la BSR qui a émis une ou plusieurs pousses feuillées et des racines, est viable et autonome. **Cette méthode a été très utilisée pour étudier en conditions relativement contrôlées l'aptitude au Dge de certaines espèces**, notamment les peupliers : Schier (1973-b, 1973-c, 1973-d, 1974), Schier & Campbell (1978-a, 1978-b) ; de très nombreuses autres références pourraient être citées, notamment Ruchala (2002) et Stenvall 2006). Lorsque l'on lit des articles relatifs au BgeSR ou à l' l°D, on se rend compte surtout pour le BgeSR qu'il y a **une certaine confusion entre la définition de l'extrémité proximale et distale d'une BSR, surtout quand plusieurs BSR ont été prélevées sur une même racine**. Dans ce cas, **la partie « amont » de chaque bouture doit être sectionnée perpendiculairement au grand axe de la racine** pour reconnaître ainsi la partie la plus proximale de la BSR, **alors que l'autre extrémité de la bouture doit être coupée en biseau pour différencier ainsi l'extrémité « aval » (distale) de la BSR**. Et si l'on ne coupe pas les extrémités de la BSR en biseau et perpendiculairement au grand axe de la racine, il faut alors utiliser un code de couleur (peinture) pour certifier l'extrémité distale. Il semble, au vu de certains résultats (Dourma 2006 ; Dourma *et al.* 2006 ; Ky Dembélé *et al.* 2008 ; Ricez 2008 ; Zougari 2008 ; Dourma *et al.* 2009-a ; Ndzié 2009 ; Ky Dembélé *et al.* 2010 ; Noubissié-Tchiagam *et al.* 2011 ; Agbogon *et al.* 2014 ; Fawa *et al.* 2014 ; Diowo-Mukumary *et al.* 2015 ; Mapongmetsem *et al.* 2016-a, 2016-b) que ce soit **sur la partie distale qu'apparaissent le plus souvent les pousses feuillées (Dr)**.

Ce n'est pas le cas pour *Rhus typhina* (Read 2008), *Santalum album* (Uniyal et al. 1985), *Prunus avium* (Chaix 1992), *Melia azedarach* (Morin et al. 2010), *Diospyros mespiliformis* (Zida et al. 2014), pour lesquelles les pousses feuillées apparaissent **sur l'extrémité proximale** de la BSR. Il semblerait généralement que les ligneux émettent d'abord des pousses aériennes avant de néoformer des racines, mais il peut y avoir des exceptions.

Il y a parfois un doute lorsque les chercheurs ont prélevé plusieurs BSR sans utiliser le code (de section en biseau ou perpendiculaire ; peinture). **Dans le cas, des essais d'I°D**, la même confusion peut apparaître si la racine-mère superficielle est coupée à plusieurs endroits. Si par contre, elle n'est sectionnée qu'à un seul endroit sur son parcours, **il faut distinguer la partie de la racine encore reliée à l'arbre (racine proximale – PRPR sur la figure n° 96) et la partie de la racine déconnectée (racine distale - PRDD)** ; dans ce cas, on précisera si les Dr naissent **sur l'extrémité proximale** (c'est-à-dire sur l'extrémité de racine qui a généralement le plus gros diamètre) **de la partie déconnectée ou sur l'extrémité distale de la partie déconnectée**. C'est apparemment ce cas de figure qu'ont relevé Harivel et al. (2006) et Meunier et al. (2006-a, 2006-b). Cette partie déconnectée de l'arbre-mère cherche ainsi à drageonner pour survivre.

La distinction entre BFB (artificielle) et Dr (naturel) se comprend aisément. Par contre, beaucoup de chercheurs et **la plupart des usagers font l'amalgame entre BSR et Dr** ! En principe dans nos esprits cartésiens, nous nous efforçons de caractériser chaque terme par une définition « à l'échelle des humains », définition que le règne végétal a tôt fait de mettre en pièce du fait de l'existence d'un continuum (avec de multiples passerelles le plus souvent) entre toutes nos définitions. Ainsi **la bouture (BFB, BSR et MB) est un élément d'un végétal coupé à ses deux extrémités**, alors que dans la majorité des articles, le Dr a tendance à être assimilé à une pousse feuillée prenant naissance sur une racine superficielle non coupée ou à un reliquat assez long de racine sectionnée restée en terre et qui va reconstituer une plante entière. La BSR provient d'une structure racinaire à l'instar du Dr. L'ambiguïté provient apparemment du fait de la longueur de la racine qui produit un ou plusieurs Dr, du lieu (pépinière ou sol superficiel en forêt) et du caractère spontané ou artificiel. Si la BSR est prélevée dans son milieu naturel et mesure 5 à 15 (30) cm, on parlera de BSR (artificielle) et si la racine est stressée, blessée ou sectionnée par des animaux ou lors de la formation de fentes de retraits en sols argileux et si sa longueur résiduelle est de plusieurs mètres dans son sol d'origine, alors on a tendance à parler de Dr.

Pour expliciter cette **distinction entre drageon et BSR**, voici un exemple : *Elliottia racemosa* est un petit arbre natif de l'Etat de Géorgie (USA). Dans les années 1960, il était considéré comme très menacé. Deux plants subsistaient dans le Maryland dont un fut envoyé avec ses racines à l'arboretum Arnold dans le Massachusetts. Quelques racines, qui avaient été coupées lors de l'excavation de ce plant, sont restées apparentes au fond du trou *non* rebouché. Un an après l'excavation, 18 « plants » ont été récoltés au fond du trou. Il s'agit ici en fait de Dr. Entre-temps dans le Massachusetts, les essais de BFB ne donnaient aucun résultat, même avec l'emploi d'hormones favorisant la rhizogenèse. Fort de cette observation au Maryland, il fut décidé de prélever durant la période de dormance des « *root sections* » (BSR) d'environ 1 cm de diamètre et 10-13 cm de long qui ont été mises en terre le 24 mars et ont donné de multiples pousses feuillées dès le 19 mai (Fordham 1969).

La position de la BSR dans le substrat en pépinière est variable en fonction des essais : horizontale, verticale, en oblique. Pour ces deux dernières positions, il existe une variante : la BSR peut être complètement enterrée ou partiellement avec quelques centimètres qui émergent au-dessus du substrat (voir aussi chapitres 6 et 7.1). **Mais la polarité initiale de la racine doit être**

respectée. Sur le terrain au moment de la récolte des BSR, l'extrémité distale (celle qui est la plus éloignée du tronc de l'arbre) sera taillée en biseau et éventuellement le dernier centimètre de cette extrémité sera écorcé. Quant à l'extrémité proximale (celle qui est la plus proche du tronc de l'arbre), sa coupe sera perpendiculaire au plus grand axe de la BSR (Annexe n° 1 : Méthodologies).

La période optimale de récolte des BSR varie avec les climats. **Dans les régions tempérées froides**, il est généralement recommandé de prélever les BSR **pendant la saison dormante** lorsque les taux en hydrates de carbone sont élevés dans les racines et collet. Plus au nord, **dans les contrées boréales**, il est conseillé de les récolter principalement à la fin de l'automne - avant les grands froids et la neige - ou tôt au printemps avec le retour des premières chaleurs et la remise en circulation des hydrates de carbone. Il faut éviter dans ces régions qu'une sécheresse prolongée se soit déjà installée avant la récolte des BSR. En forêt méditerranéenne, la saison sèche s'achève en octobre avec l'arrivée des pluies et des nuits plus fraîches, voire froides en altitude. La meilleure époque pour initier le BgeSR semble être à la fin du mois de février avec le retour des premières chaleurs journalières, quand les nuits fraîches ne sont plus à craindre. En plaine, l'enracinement se produit alors en fin février - mars et la BSR peut être déracinée très prudemment en avril-mai pour être replantée en pépinière à l'ombre, en étant arrosée pendant les mois les plus chauds. **Dans les régions tropicales sèches ou humides** (principalement dans le cas des régimes bi-modaux avec grande saison des pluies interrompue par une petite saison sèche, puis une grande saison sèche interrompue par une petite saison pluvieuse), le choix de la période optimale de BgeSR est très important, mais il est encore difficile d'émettre des recommandations, fautes d'expériences valables en nombre suffisant. Si la grande saison sèche va de décembre à fin février, les BSR pourraient être mises en place mi-février, début mars. En forêt tropicale sèche, forêt claire ou savane avec cinq à huit mois de saison sèche, il semblerait que la meilleure époque pour la récolte des BSR se situe soit au début, soit à la fin de la saison sèche, lorsque les glucides sont stockés dans le collet, pivot et racines des arbres. Mais le créneau, de une à trois semaines, juste avant la fin de la saison sèche qui coïncide avec l'arrivée des toutes premières pluies semble être le plus favorable. Pour les espèces comme *Faidherbia albida* qui perdent leurs feuilles pendant la saison des pluies, l'époque optimale serait le mois d'août (à vérifier), avant la feuillaison complète.

Le BgeSR une technique qui a été assez régulièrement utilisée autrefois dans les pays développés pour les ligneux et plusieurs espèces pérennes fruitières ou florales sont encore multipliées de cette façon. Mais pour la culture clonale de masse, la culture *in vitro* a remplacé cette technique. **Le BgeSR est encore utilisé de nos jours et à l'échelle industrielle** dans les régions tempérées pour diverses plantes ornementales pérennes (campanule, phlox, pavot, anémone, *Achillea*, *Helianthus*, rhubarbe, etc.) et pour des plantes ligneuses telles que plusieurs peupliers, saules (*Salix babylonica*, *S. discolor*, ...), *Hibiscus syriacus*, *Syringa vulgaris* (lilas), *Ficus carica*, *Mahonia aquifolium*, *Cornus stolonifera*, *Rhus typhina* (sumac), et autres *Viburnum*, *Malus*, *Lagerstroemia*, *Clerodendrum*, *Rubus spp.* En général, pour les fleurs et les buissons pérennes, le diamètre des BSR est plus fin (0,5 cm) que celui des ligneux (1 à 4 cm, rarement plus). Il y a un peu moins de vingt ans, pour propager une variété clonale de merisier (*Prunus avium*), l'INRA a rencontré de sérieux problèmes de vieillissement du parc de pieds-mères. Le problème a été surmonté en 2000 en passant par le BgeSR (Le Bouler *et al.* 2000-a, 2000-b, 2001, 2002).

Nous verrons au chapitre 6.2 que le BgeSR peut être amélioré et qu'il est de plus en plus utilisé en Afrique pour tenter de conserver le patrimoine génétique de certaines espèces ligneuses en voie d'extinction. C'est en effet **une technique à très faible coût** qui a été testée depuis une dizaine d'années en Afrique tropicale principalement, sauf exceptions par exemple en Tunisie (Nsibi *et al.*

2003 ; Nsibi 2005) pour permettre aux ruraux de sélectionner les espèces, voire même certains clones remarquables, pour leurs propres besoins (Bellefontaine *et al.* 2015-a).

3.6.4 Bibliographie

La bibliographie relative aux BFB et aux MB est présentée ci-dessous. Pour les BSR, elle est présentée avec la bibliographie relative au Dge et aux Dr (chapitre 8).

3.6.4.1 Bouturage de fragments de branche ou de tige

- Amri E., Lyaruu H.V.M., Nyomora A.S., Kanyeka Z.L., 2009. Evaluation of provenances and rooting media for rooting ability of African Blackwood (*Dalbergia malanoxylon* Guill. & Perr.) stem cuttings. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences* 5 (4): 524- 532.
- Asaah E.K., 2012. Beyond vegetative propagation of indigenous fruit trees: case of *Dacryodes edulis* (G.Don) H.J. Lam and *Allanblackia floribunda* Oliv. *PhD. Thesis, Ghent Univ. (Belgium)*, 231 p.
- Asaah E.K., Tchoundjeu Z., Wanduku T.N., Van Damme P. 2010. Understanding structural roots system of 5-year-old African plum (*D. edulis*) of seed and vegetative origins (G.Don) H.J.Lam. *Trees* 24: 789-796.
- Asaah E.K., Wanduku T.N., Tchoundjeu Z., Kouodiekong L., Van Damme P., 2012-a. Do propagation methods affect the fine root architecture of African plum (*Dacryodes edulis*)? *Trees* 26: 1461-1469.
- Asaah E.K., Tchoundjeu Z., Van Damme P., 2012-b. Beyond vegetative propagation of indigenous fruit trees: case of *Dacryodes edulis* (G. Don) H.J. Lam and *Allanblackia floribunda* Oliv. *Afrika focus*, 25 (1): 61-72.
- Atangana A.R., Tchoundjeu Z., Asaah E.K., Simons A.J., Khasa D.P., 2006. Domestication of *Allanblackia floribunda*: amenability to vegetative propagation. *Forest Ecology and Management* 237: 246-251.
- Atangana A.R. & Khasa D.P., 2008. Preliminary survey of clonal variation in rooting of *Allanblackia floribunda* leafy stem cuttings. *Can. J. For. Res*, 38 10-15.
- Bellefontaine R., 2005-a. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse Revue électronique*, n° 3^E, 60 p., http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2344
- Bellefontaine R., 2005-b. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas. *Sécheresse* 16 (4): 315-317, <http://www.jle.com/download/sec-267472-pour-de-nombreux-ligneux-la-reproduction-sexuee-nest-pas-la-seule-voie-analyse-de-875-cas--Wnm@q38AAQEAAHDiqKwAAAAD-a.pdf>
- Bellefontaine R., 2010. De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) ? *Sécheresse* 21 (1): 42-53, <http://www.jle.com/download/sec-283763-de-la-domestication-a-lamelioration-varietale-de-larganier-argania-spinosa-l.-skeels--Wnm-iX8AAQEAAHSBXU8AAAAE-a.pdf>
- Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Montuis O., 2010. Multiplication végétative de l'arganier (*Argania spinosa*) au Maroc : le projet John Goelet. *Bois et Forêts des Tropiques* 304 (2): 47-59, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_304_47-59.pdf
- Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Fikari O., El Mercht S., 2013. Mobilisation de vieux arganiers par bouturage sous nébulisation artificielle, pp. 145-154. *In: Actes du premier congrès*

- internationale de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, INRA-Maroc Ed., 516 p. <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier145154.pdf>
- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Boulter H., 2015. Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement [en Ligne], Regards / Terrain*, 2015, mis en ligne le 05 octobre 2015, <https://vertigo.revues.org/16516>
 - Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Hounnon A., 2016. Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines. *Cirad Montpellier (France)*, 204 p. <http://agritrop.cirad.fr/580936/>
 - Blanc P., 2003. Etre plante à l'ombre des forêts tropicales. *Nathan*, 432 p.
 - Centre Technique Forestier Tropical (C.T.F.T), 1960-2016. Articles, communications, rapports techniques disponibles à Montpellier ou partiellement sur la base AGRITROP du CIRAD - <https://agritrop.cirad.fr/>.
 - Charles-Dominique T., 2011. Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. *Thèse en co-tutelle, Université Montpellier II (France) et Université de Montréal (Canada)*, 113 p. + ann. (7 p.). Thèse disponible sur HAL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>
 - Chong C., Edwards W., Pearson R., Waycott M., 2013. Sprouting and genetic structure vary with flood disturbance in the tropical riverine paperbark tree, *Melaleuca leucadendra* (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 100 (11): 2250-2260.
 - Dako E.G.A., N'danikou S., Tchokponhoue D., Komlan F.A., Larwanou M., Vodouhe R.S., Ahanchede A., 2014. Sustainable use and conservation of *Vitex doniana* Sweet: unlocking the propagation ability using stem cuttings. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 108 (1): 43 – 62, Doi: 10.12895/jaeid.20141.195
 - Danida Forest Seed Centre, 2000. Seed leaflets n°37, September 2000: *Pterocarpus indicus*. *Danida Forestry Seed Centre, Seed Leaflets, Humlebaek (Danemark)*, 2 p., https://curis.ku.dk/ws/files/20648510/pterocarpus_indicus_int.pdf
 - Fonty E., 2011. Etude de l'installation et du maintien d'une espèce monodominante dans les forêts de Guyane française : *Spirotropis longifolia* DC (Baill.) (Papilionaceae). *Thèse Université Montpellier 2, Montpellier (France)*, <http://www.ecofog.gf/spip.php?article80>
 - Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France*, 213 p.
 - Hallé F., 2014. Plaidoyer pour la forêt tropicale. Sommet de la diversité. *Actes Sud, France*, 214 p.
 - Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Jr, Geneve R.L., 1997. Plant Propagation - Principles and Practices. *Prentice Hall Int., INC., 6th ed.*, 770 p., <http://www.eolss.net/sample-chapters/c10/E5-24-02-02.pdf>
 - Ky-Dembele C., Bayala J., Kalinganire A., Traoré F.T., Koné B., Olivier A., 2016. Clonal propagation of *Pterocarpus santalinoides* L'Hér. ex DC.: the effect of substrate, cutting type, genotype and auxin. *Southern Forests: a Journal of Forest Science* 78(3): 193-199, Doi: 10.2989/20702620.2016.1150696.
 - Labrada R. & Díaz Medina A., 2009. The invasiveness of the African tulip tree, *Spathodea campanulata* Beauv. *Biodiversity* 10 (2-3): 79-82, Doi: 10.1080/14888386.2009.9712848
 - Mapongmetsem P.M., Djoumessi M.C., Yemele M.T., Fawa G., Doumara D.G., Tchiagam-Noubissié J.B., Avana Tientcheu M. L., Bellefontaine R., 2012. Domestication de *Vitex doniana* Sweet. (Verbenaceae) : influence du type de substrat, de la stimulation hormonale, de la surface foliaire et de la position du noeud sur l'enracinement des boutures uninodales. *Journal of Agriculture and Environment for International Development*, 106 (1): 23 – 45,

<http://www.google.fr/url?url=http://www.iao.florence.it/ojs/index.php/JAEID/article/download/50/62&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=dAPIvNKlBMnWatCcqMAK&ved=OCBsQFjAB&usq=AFQjCNFip-HsviDAjHfs9-WV1KghnGVHFQ>

- Mbah J.M. & Retallick S.J., 1992. Vegetative Propagation of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. *Commonwealth Forestry Review* 71 (1): 52-56.
- Meunier Q., 2005. Soutien technique aux tradipraticiens pour la multiplication végétative d'espèces médicinales prioritaires dans le sud-ouest de l'Ouganda. *DESS Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université Paris XII*, 59 p + annexes.
- Meunier Q., 2006. Domestication and conservation of priority medicinal tree resources for improved livelihoods of rural communities in Bushenyi district, Western Uganda. Activities report – March to August 2006, *Ouganda, Rurakararwe Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda*, 33 p.
- Meunier Q., 2007. Conservation of endangered medicinal species to strengthen traditional medicine practises and improve livelihoods of rural communities. Bushenyi District, Western Uganda. Activity Report – May to September 2007. *Ouganda, Rural Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda*, 20 p.
- Meunier Q., 2008. Conservation of endangered medicinal species to strengthen traditional medicine practises and improve livelihoods of rural communities in Western Uganda. Activity report – May 2007 to May 2008. *Ouganda, Rurakararwe Partnership Workshop for Rural Development*, 16 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., Bitahwa N., 2006-a. Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. *Ed. Angel Agencies, Kampala (Uganda) et CIRAD, Montpellier (France)*, 66 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., 2006-b. Le drageonnage pour la régénération d'espèces médicinales en Afrique tropicale : cas du *Spathodea campanulata* en Ouganda. Institut des Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal, *Revue électronique Vertigo* 7 (2), <http://www.vertigo.uqam.ca/>
- Meunier Q., Bitahwa N., Morin A., Nuwamanya E., 2007. Domestication and conservation of priority medicinal tree resources for improved livelihoods of rural communities in Bushenyi district, Western Uganda. Final Activity Report – March 2006 to January 2007, *Ouganda, Rural Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda*, 53 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Monteuis O., 2008-a. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 71-82, <http://agritrop.cirad.fr/543933/>
- Meunier Q., Arbonnier M., Morin A., (Foreword: Bellefontaine R.), 2008-b. Trees, shrubs and climbers valued by rural communities in Western Uganda. Utilisation and propagation potential. *French Embassy in Uganda and Cirad, Montpellier (France)*, 106 p.
- Meunier Q., Lemmens R., Morin A., 2010. Alternatives to exotic species in Uganda: Growth and cultivation of 85 indigenous trees. *French Embassy in Uganda, Belgium Development Agency, GraphiConsult Ltd Kampala (Uganda)*, 224 p.
- Meunier Q., Lemmens R., Morin A., 2010. Alternatives to exotic species in Uganda: Growth and cultivation of 85 indigenous trees. *French Embassy in Uganda, Belgium Development Agency, GraphiConsult (U) Ltd Kampala (Uganda)*, 224 p.
- Meyer J.Y., Loope L., Goarant A.C., 2011. Strategy to control the invasive alien tree *Miconia calvescens* in Pacific islands: eradication, containment or something else? pp. 91-96. *In: Island*

invasives: Eradication and management, C.R.Veitch, M.N. Clout, D.R.Towns (Ed), IUCN, Gland (Switzerland).

- Nair C.T.S. & Souvannavong O., 2000. Nouveaux thèmes de recherche sur la production de teck. *Unasylva* 201 (51): 45-54, <http://www.fao.org/docrep/x4565f/x4565f08.htm>
- Okao M., Malinga M., Okia C.A., Okullo J.B.L., 2012. Vegetative propagation of *Vitellaria paradoxa* by stem cuttings: Effects of rooting substrate and planting technique, pp. 289-293. In: *Third RUFORUM Biennial Meeting 24 - 28 September 2012, Entebbe (Uganda)*.
- Rood S.B., Braatne J.H., Hughes F.M.R., 2003-a. Ecophysiology of riparian cottonwoods: stream flow dependency, water relations and restoration. *Tree Physiology* 23: 1113–1124.
- Rood S.B., Kalischuk A.R., Polzin M.L., Braatne J.H., 2003-b. Branch propagation, not cladogenesis, permits dispersive, clonal reproduction of riparian cottonwoods. *For. Ecol. Manag.* 186: 227-242.
- Rundel P.W., Gibson A.C., Midgley G.S., Wand S.J.E., Palma B., Kleier C., Lambrinos J., 2003. Ecological and ecophysiological patterns in a pre-altiplano shrubland of the Andean Cordillera in Northern Chile. *Plant Ecology* 169: 179-193.
- Salomon L., 2008, Structuration spatiale d'une population de *Spirotropis longifolia* (DC.) http://www.ecofog.gf/img/pdf_stage_1_salomon_spirotropis.pdf
- Shiembo P.N., Newton A.C., Leakey R.R.B., 1996. Vegetative propagation of *Irvingia gabonensis*, a West African fruit tree. *Forest Ecology and Management* 87(1): 185-192, https://www.researchgate.net/publication/248427423_Vegetative_propagation_of_Irvingia_gabonensis_a_West_African_fruit_tree
- Tchoundjeu Z., Ngo Mpeck M.L., Asaah E., Amougou A., 2004. The role of vegetative propagation in the domestication of *Pausinystalia johimbe* K. Schum., a high threatened medicinal species of West and Central Africa. *Forest Ecology Management* 188: 175-183.
- Urban L. & Urban I. 2010. La production sous serre. *Éditions Tech & Doc, Paris, 2e éd., 336 p.*
- Verhaegen D., Kadio A., Boutin B., Delaunay J., Legaré D., 1992. Le samba. Sélection phénotypique d'arbres "+" et production industrielle de boutures en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques* 234 (4): 13 -26, https://agritrop.cirad.fr/397912/1/document_397912.pdf
- Vieira D.L.M., Coutinho A.G., da Rocha G.P.E., 2013. Resprouting ability of dry forest tree species after disturbance does not relate to propagation possibility by stem and root cuttings. *Restoration Ecology* 21 (3): 305-311.

3.6.4.2 Macro-bouturage

- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *Cahier FAO Conservation n° 32, FAO Rome (Italie), 316 p.,* <http://www.fao.org/docrep/w4442f/w4442f00.htm>
- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 2000. Management of natural forests of dry tropical zones. *FAO Conservation Guide n° 32, FAO Rome (Italy), 318 p.,* <http://www.fao.org/docrep/005/w4442e/w4442e00.htm>
- Coates Palgrave O.H., Coates Palgrave K., Coates Palgrave D., Coates Palgrave P., 1957. Trees of Central Africa. *National Publications Trust, Rhodesia and Nyasaland, 466 p.*
- Chong C., Edwards W., Pearson R., Waycott M., 2013. Sprouting and genetic structure vary with flood disturbance in the tropical riverine paperbark tree, *Melaleuca leucadendra* (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 100 (11): 2250-2260.

- Getahun A. & Njenga A., 1990. Les tuteurs vifs des agriculteurs kenyans introduisent une nouvelle technologie agroforestière. *Agroforesterie aujourd'hui* 2: 8-9.
- Guinier P., Oudin A., Schaeffer L., Duchauffour P., Pourtet J., Venet J., Viney R., 1947. Technique forestière. *La Maison Rustique, Paris*, 316 p.
- Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. Actes Sud, France, 213 p.
- Hallé F., 2014. Plaidoyer pour la forêt tropicale. Sommet de la diversité. Actes Sud, France, 214 p.
- Jolin D. & Torquebiau E., 1992. Large cuttings: a jump start for tree planting. *Agroforestry Today* 4 (4): 15-16.
- Koochafkan A.P. & Lilin C., 1989. Arbres et arbustes de Haïti. Utilisation des espèces ligneuses en conservation des sols et en aménagement des bassins versants. *Centre de formation en aménagement des bassins versants, Projet FAO GCP/HAI/011/SW1, Fao, Rome (Italie)*, 133 p.
- Little E.L. Jr., 1984. Common Fuelwood Crops. A handbook for their Identification. *Communi-Tech Associates, Morgantown, West Virginia, USA*, 354 p.
- Meyer J.Y., Loope L., Goarant A.C., 2011. Strategy to control the invasive alien tree *Miconia calvescens* in Pacific islands: eradication, containment or something else? pp. 91-96. In: *Island invasives: Eradication and management*, C.R.Veitch, M.N. Clout, D.R.Towns (Ed), IUCN, Gland (Switzerland).
- National Academy of Sciences (NAS), 1980. Firewood Crops-Shrub and Tree Species for Energy Production. *Washington, USA, NAS.*, 237 p.
- Nsielolo Kitoko, Lejoly J., Aloni Komanda J., 2015. Silviculture *Millettia laurentii* De Wild. (Wenge) by macroboutures in grassland plateau Bateke Ibi / DR Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies* 12 (1): 123–131.
- PAF, 1985. Guide pratique de multiplication par bouturage d'*Euphorbia balsaminifera*. *Direction des Forêts et Faune, Projet Aménagement autour de Forages (PAF), septembre 1985*, 11 p.
- Rood S.B., Hillman C., Sanche T., Mahoney J.M., 1994. Clonal reproduction of riparian cottonwoods in southern Alberta. *Can. J. Bot.* 72: 1766-1774.
- Rood S.B., Braatne J.H., Hughes F.M.R., 2003. Ecophysiology of riparian cottonwoods: stream flow dependency, water relations and restoration. *Tree Physiology* 23: 1113–1124.
- Rundel P.W., Gibson A.C., Midgley G.S., Wand S.J.E., Palma B., Kleier C., Lambrinos J., 2003. Ecological and ecophysiological patterns in a pre-altiplano shrubland of the Andean Cordillera in Northern Chile. *Plant Ecology* 169: 179-193.
- Seignobos C., 1978. Les systèmes de défense végétaux pré-coloniaux. Paysages de parcs et civilisation agraires (Tchad et Nord-Cameroun). *Annales de l'Université du Tchad, Série Lettres, Langues vivantes et Sciences Humaines, numéro spécial, 1^{ère} partie*, pp. 1-59.
- Tassin J., Bellefontaine R., Roger E., Kull C., 2009-a. Evaluation des risques d'invasion par des essences forestières introduites à Madagascar. *Bois et Forêts des Tropiques* 299 (1): 27-36, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_299_27-36.pdf
- Thomson L.A., 2006. *Pterocarpus indicus* (narra), ver.2.1. In: *Elevitch C.R. (ed), Species profiles for Pacific Island agroforestry. Permanent Agriculture Resources (PAR), Holualoa, Hawai'i*, 17 p.
- Thies E., 1995. Principaux ligneux (agro-)forestiers de la Guinée. Zone de transition. *Schriftenreihe der Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), n° 253*, 544 p.
- Vieira D.L.M., Coutinho A.G., da Rocha G.P.E., 2013. Resprouting ability of dry forest tree species after disturbance does not relate to propagation possibility by stem and root cuttings. *Restoration Ecology* 21 (3): 305-311.

3.7 Le marcottage terrestre ou aérien

Une synthèse des essais de marcottage réalisés en Afrique est téléchargeable à partir d'AGRITROP - archives ouvertes du CIRAD (<https://agritrop.cirad.fr/580936/>) : « Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines » co-écrit par Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Houngnon A. L'objectif de cette synthèse de 204 pages est de présenter une vaste somme de connaissances relatives au marcottage (aérien et terrestre), acquises entre la fin du XX^{ème} et le début du XXI^{ème} siècles par divers chercheurs œuvrant principalement sur le continent africain. Une bibliographie importante y est présentée. Cette synthèse se base sur les résultats des essais de marcottage réalisés sur des ligneux et sur les principaux résultats présentés lors de congrès et dans des revues (articles et communications), lus pendant ces trente dernières années. Cette synthèse se compose d'un article avec photos de 128 pages, d'un **tableau de 46 pages relatif à plus de 600 espèces ligneuses** et d'une annexe méthodologique de 27 pages. D'une part dans le corps du texte, les lecteurs trouveront un résumé de la méthodologie et des principaux résultats (thèses, mémoires d'ingénieurs, articles et communications publiés jusque fin 2015) des travaux entrepris par divers étudiants et chercheurs confirmés ayant testé les diverses variantes du marcottage en Afrique et, dans certains cas, sur d'autres continents. D'autre part, beaucoup de résultats importants relatifs au marcottage, issus de travaux innovants, mais extérieurs à l'Afrique, sont résumés en quelques mots dans le tableau général de 46 pages.



Figure n° 49. Ce drageon grèle d'*Harungana madagascariensis*, croissant sous la canopée, va finir par tomber sur le sol et des MT vont s'enraciner (Photo Q. Meunier).

Extraits : « Le marcottage ³ (Mge) peut être naturel lorsqu'une branche basse entre en contact avec la terre ou lorsqu'un rejet de souche (RS), une tige, un brin, un baliveau, ou un arbre (**chablis** ⁴) est couché sur le sol (à la suite de tornades, de crues, de dégâts dûs aux éléphants, etc.),

³ En anglais : *air layering* ; *marcotting* ; *branch layering*.

⁴ Les **chablis**, s'ils ont une partie de leurs racines encore fixées dans le sol, peuvent être assimilés à des MT. Les volis ne sont pas des MT, puisqu'il s'agit d'une partie brisée de la cime de l'arbre ou de l'arbrisseau (n'ayant pas de racine) qui est tombée au sol à la suite de vents très violents, de pluies verglaçantes ou de neige collante. On peut assimiler les **volis** à du

tout en conservant au moins une partie de ses racines encore dans le sol. Il suffit d'un orage pour que des RS dominés ou des branches basses plagioformes, voire des jeunes tiges frêles, se courbent, sans se casser, sous le poids conjugué des gouttes de pluie, de feuilles et fruits, puis se fassent partiellement couvrir par des sédiments emportés par l'eau qui ruisselle (Noubissié-Tchiagam & Bellefontaine 2005).

En forêt équatoriale et tropicale humide, des espèces ligneuses dominées qui ont cherché la lumière sans y parvenir peuvent s'abattre de tout leur long sur le sol par temps pluvieux et venteux, tout en gardant quelques racines dans le sol (Bellefontaine 2005-a ; Salomon 2008 ; Fonty 2011 ; Fonty et al. 2011). Peu de temps après leur chute, des **réitérats** (rejets) apparaîtront, suivis bientôt par des racines qui courront sur le tronc avant de s'enraciner dans le sol. Ailleurs, par exemple dans le lit majeur d'une rivière (partie adjacente au lit mineur, inondée en cas de crue) ou dans la plaine d'inondation, les ligneux qui s'y sont ensemencés ont des branches recouvertes de sédiments à chaque crue. Ces branches peuvent **marcotter**. Sur les flancs escarpés des montagnes, l'extrémité des premières branches en amont du tronc touche généralement le sol et sont susceptibles d'émettre des MT. Dans les toundras, les forêts boréales et tempérées, si les branches basses ne sont pas en contact avec le sol, le manteau de neige accumulée durant l'hiver les fait ployer et le Mge naturel peut se produire au printemps. Ainsi par exemple, à la limite nord de son aire en Alaska dans la chaîne montagneuse « Brooks Range », *Picea mariana* ne se régénère plus que par MT (Lloyd et al. 2007) «... **« Le Mge peut être artificiel, aérien (MgeA) ou terrestre (MgeT).** Dans ce cas, on provoque par une technique spéciale dans un premier temps l'émission de racines sur un rameau ou un RS, sans le détacher de la plante-mère. Celle-ci le nourrit tant qu'il n'est pas capable de s'alimenter seul. Ensuite, après l'émission de racines, la marcotte terrestre (MT) ou la marcotte aérienne (MA) est sevrée et plantée, si elle est parfaitement autonome. Sinon, la marcotte sevrée doit être placée dans un conteneur hors sol de préférence (Bellefontaine et al. 2002-a) et à l'ombre pour qu'elle se fortifie avant d'être plantée. Au XIX^{ème} siècle, Lorentz (1860) consacre un chapitre au MgeT qui s'appliquait à tous les feuillus, car « fort utile au taillis » en détaillant la manière de procéder, l'âge pour un sevrage efficace, la saison, etc. Avec l'industrialisation, le taillis et le taillis-sous-futaie ont souvent disparu au profit des plantations et le MgeT a perdu de son importance de nos jours dans les pays développés. Des plants en mauvais état physiologique (stress nutritionnel ou hydrique) ne forment généralement pas de racines adventives et sont difficiles à marcotter » (Bellefontaine et al. 2016).

Le tableau général de 46 pages citant plus de 600 espèces ligneuses est essentiellement consacré aux MA et MT, et accessoirement aux stolons et rhizomes, mais ne mentionne pas les Dr. Certains écologues, forestiers, botanistes, chercheurs, cités dans ce tableau, n'ont pas toujours différencié un rhizome d'un stolon et parfois entre un drageon (issu d'une racine) et une marcotte. Certains ont confondus les réitérats observés à la suite de volis ou de chablis et les ont tantôt appelés boutures et macro-boutures, tantôt marcottes. Sur le terrain, il n'est pas toujours facile de déterminer le mode de MV d'une espèce ligneuse. La MV naturelle (avec fragmentation et affranchissement) des buissons peut se réaliser principalement par MT, St, Rh, Dr.

Dans le sud du Québec, *Cornus sericea* (syn. *C. stolonifera*) se rencontre en populations monospécifiques de plus de 100 000 tiges par hectare. Elle est considérée comme espèce invasive. Elle adopte deux stratégies : en pleine lumière, elle développe des structures verticales et fleurit très abondamment. Par contre, sous la canopée, elle se développe lentement suivant des structures

bouturage (BFB) ou mieux à du macro-bouturage. Il en va de même avec les arbustes, voire les arbres entiers, emportés par une crue, qui peuvent ensuite émettre des rejets sur leur tronc, sans enracinement (du moins pendant quelques temps).

horizontales et allongées sans fleurir, jusqu'au moment où elle atteint des clairières ou des espaces ensoleillés (Charles-Dominique 2011).

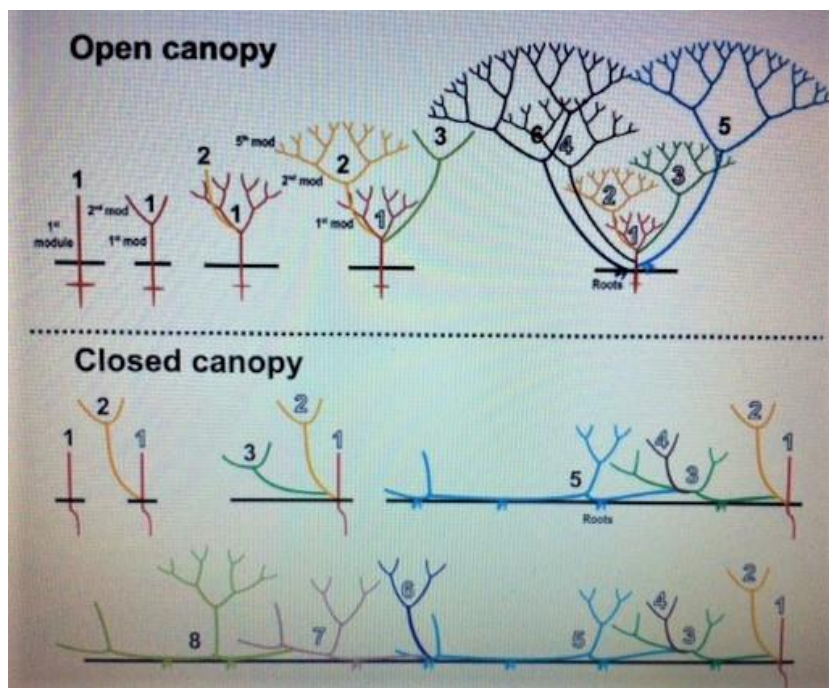


Figure n° 50. En haut et en pleine lumière, *Cornus sericea* passe par divers stades verticaux jusqu'au stade 6 où elle fleurit abondamment et où certains axes s'enracinent. En bas, à l'ombre, on voit qu'elle adopte des structures plagiotropes de type stolonifère qui s'enracinent (Charles-Dominique 2011).

Pour expliquer avec précision la MV d'une espèce ligneuse, il faut impérativement tenir compte de la variabilité ontogénique à chaque stade de développement. **Il est indispensable d'avoir des notions d'architecture, de structure ⁵ et de développement ontogénique.** « *L'analyse architecturale implique la prise en compte de l'ontogenèse des ligneux, car les relations hiérarchiques qui s'établissent entre les parties d'une plante sont des processus temporalisés qui ne peuvent être révélés que par une analyse figée dans le temps* » (Charles-Dominique 2011 ⁶). *Les conditions d'éclairement (en sous-bois ou en pleine lumière) jouent un rôle très important sur le mode de régénération* » (Bellefontaine et al. 2016).

Notons que dans le tableau général, des chercheurs signalent pour certaines espèces l'échec des essais de marcottage. L'échec peut être dû à une technique mal maîtrisée, comme l'enlèvement incomplet du cambium ou les dommages causés à l'aubier (xylème). L'espèce n'est pas nécessairement réfractaire. Au contraire, nous pensons que les MA de (presque) tous les ligneux peuvent réussir, à condition d'étudier plus en détail leurs spécificités (depuis les caractères physiques comme l'épaisseur de l'aubier jusqu'aux caractères génétiques) et d'optimiser les gestes techniques en conséquence.

⁵ Les plantes sont des organismes modulaires constituées par des répétitions d'unités élémentaires [métamère, unité de croissance, axe, unité architecturale] (Barthélémy & Caraglio 2007).

⁶ La lecture des articles de cet auteur est vivement recommandée (voyez la bibliographie).



Figure n° 51. Marcotte aérienne de *Maesopsis eminii* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

En Afrique, pour les espèces ligneuses naturelles ou introduites, nous disposons encore de très peu d'informations techniques et scientifiques pour le MgeT ⁷, mais un peu plus pour le MgeA grâce à certains chercheurs, tels qu'Akinnifesi, Anegbeh, Asaah, Bellefontaine, Harivel, Hounnon, Kampé, Kengué, Mapongmetsem, Meunier, Mialoundama, Moupela, Mwang'ingo, Ndzié, Ofori, Rizez, Saibi, Tchio, Tchoundjeu, Yeboah, Zida, Zougari). Le MgeA a été quelque peu utilisé pour multiplier certaines espèces africaines à des fins de domestication (fruitières commercialisées ou à usages multiples, très demandées par les populations rurales), alors qu'il est d'usage courant en Asie et Amérique latine. Cette synthèse (Bellefontaine *et al.* 2016) permet de livrer des outils de réflexion aux chercheurs africains pour qu'ils mettent à la disposition des populations rurales une technique à (très) faible coût afin de leur permettre de mobiliser à proximité de leurs habitations les arbres+ (clones) qu'elles veulent conserver et multiplier. Cette pré-domestication rurale exige que les intrants coûteux soient bannis. L'emploi d'hormones n'est pas conseillé, d'autant plus que les concentrations d'hormones à appliquer varient avec de nombreux facteurs (saison, espèce, âge du ligneux, clone, etc.).

Dans une forêt à aménager, il est important pour les gestionnaires forestiers et les généticiens de connaître la part des plants présents provenant de la MV et celle issue des semis naturels. Cette distinction est valable partout dans le monde forestier. Les phénomènes de MV, qui ont été très peu analysés jusqu'à présent, jouent très vraisemblablement un rôle non négligeable lorsqu'il faut marquer une éclaircie. Ceci est évident pour les Dr ! Et sans doute moins pour les MT, Rh, St ? Mais les observations sont trop rares.

En Afrique tropicale sèche notamment, les inventaires réalisés avant et après une coupe sont souvent biaisés, car toutes les formes de régénération (reproduction et MV) sont regroupées de manière erronée sous le vocable «régénération» - RS compris - ou de «semis naturels» (Bellefontaine 2005-a ; Bellefontaine *et al.* 1997). En forêt tropicale sèche ou humide, il n'existe que de très rares données concernant l'auto-amputation d'une marcotte (ou d'un Dr) par rapport à l'arbre-mère. Cette amputation permet une fragmentation du clone en plusieurs éléments autonomes et donc une

⁷ Notamment en altitude sur des pentes fortes où l'érosion menace.

propagation et une colonisation dans l'espace d'un patrimoine génétique (ramets) parfaitement identique à l'arbre-mère (genet). Précocement ou tardivement, mais personne ne le sait jusqu'à présent, ces réitérats peuvent produire leur propre système racinaire, plus ou moins indépendant (Vuattoux 1972 ; Bellefontaine 2005-a ; Noubissié-Tchiagam & Bellefontaine 2005) et devenir complètement autonomes.

Or, lorsque l'on est en présence d'espèces qui se régénèrent par MV, il est important pour le gestionnaire de pouvoir connaître, d'une part le pourcentage de MT et/ou de Dr issus du même arbre-mère et d'autre part la distance maximale de l'arbre-mère à laquelle des clones peuvent être détectés, afin de pouvoir gérer la variabilité génétique à travers les coupes d'exploitation. Les marcottes ont la réputation de constituer un matériel très vigoureux par rapport aux semis et cet élément prône en faveur de leur maintien lors des coupes de régénération, surtout si les débroussailllements à prévoir sont nombreux.

Dans les zones méditerranéennes, tempérées et boréales, quelques gymnospermes se régénèrent par MV : par RS (par exemple *Pinus canariensis*, *P. echinata*, *Tetraclinis articulata*, etc.), par MT (*Abies*, *Cupressus*, *Epicea*, *Juniperus*, *Thuja*, etc.), par TL (*Podocarpus spinulosa*), sans doute par Dr selon certains auteurs - voyez le chapitre 7 - (*Abies balsamea*, *Araucaria cunninghamii*, *Dacrydium colensoi*, *Lagarostrobos franklinii*, *Wollemia nobilis*). La plupart des feuillus peuvent se régénérer et former des racines adventives à partir de rameaux qui touchent le sol (MT).

Dans **les forêts tropicales humides**, « Salomon (2008) et Fonty (2011) ont montré « *que même, des cas de monodominance existent quand le nombre d'individus et/ou la surface terrière de l'espèce considérée dépasse 60 % de l'ensemble du peuplement. Certains arbres comme Spirotropis longifolia, espèce monodominante, peuvent couvrir des dizaines d'ha et recourir à diverses stratégies de régénération : par graines, MT, RB, RS et même MB, réitérats sur chablis. Dans d'autres cas, certaines espèces ne se reproduisent sous la canopée que par MT, Rh, St et lorsqu'elles arrivent dans une trouée ou en lisière, par graines. Salomon (2008) conseille en Guyane française de mieux étudier les espèces présentant un certain degré d'agrégation qui les conduit à une monodominance : Vouapaca americana, Dicorynia guianensis, Eperua falcata. Fonty (2011) cite d'autres espèces⁸ qui ont une certaine capacité à marcotter en forêt tropicale humide : Tetramerista glabra, Dryobalanops rappa, Scaphium longiflorum, Taralea cf. oppositifolia, Dicorynia guianensis et sans doute Vouacapoua macropetala. Pour Dicycme corimbosa, Henkel (2003) et Woolley et al. (2008) ont montré que la mono-dominance observée ne provenait pas de MT, ni de Dr, mais de réitérats composés de RB et de RC épiscopiques avec racines aériennes formant une butte de racines ("extensive root mounds") et un tronc complexe composé du tronc principal, de troncs des rejets et des racines de ces réitérats (pseudo-tronc). La reproduction sexuée est accentuée par cette aptitude à rejeter ("coppicing habit") et chacun de ces RB ou RC favorise la survie du genet. Henkel (2003) cite d'autres espèces monodominantes en forêt tropicale humide : Dimorphandra conjugata, Mora excelsa, Mora gonggrijpii, Peltogyne gracilipes, Pentaclethra macroloba, Pioria copaifera » (Bellefontaine et al. 2016).*

⁸ *Gilbertiodendron dewevrei*, *Eusideroxylon zwageri* et *Dicycme corymbosa* sont des espèces monodominantes (Fonty 2011) et des recherches pour les deux premières, relatives à leurs modes de régénération, pourraient être entreprises.

3.8 Autres comportements : stolon, rhizome, tubercule ligneux, suffrutex, caudex, apomixie

3.8.1 Nécessité d'établir des définitions plus précises et mondiales

Ce chapitre traite des aspects d'adaptation et de comportement (chapitre 3.1.3) des ligneux dans un contexte de « stratégies » de régénération, de survie, d'occupation de l'espace. Son objectif est de mieux connaître les techniques simples de MV destinées aux communautés rurales en Afrique principalement, car elles demandent peu de formations, peu de moyens financiers, peu d'outils. Parmi les comportements des ligneux, nous signalerons dans ce chapitre quelques cas qui ne sont pas toujours, ou insuffisamment, exploités par le forestier. **Si l'apomixie est relativement bien connue, il n'en va pas de même des St, Rh, et surtout les TL, géoxyles, caudex, etc.**

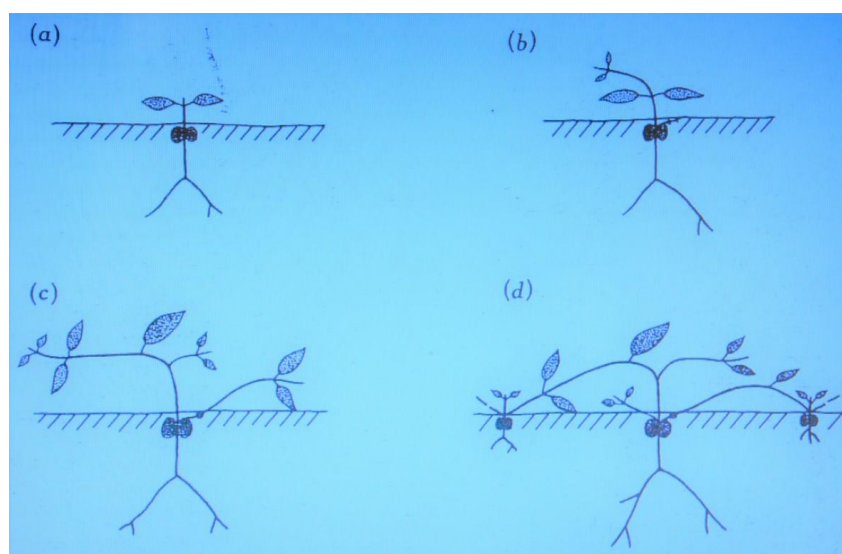


Figure n° 52. Développement supposé de rhizo-stolons d'*Eucalyptus moluccana* subsp. *moluccana* avec, en a) croissance d'un TL souterrain après un feu ; en b) développement d'un Rh à partir du TL et architecture plagiotre ; en c) émergence de Rh et croissance des branches ; en d) formation de ramets et de TL secondaires, issus du rhizo-stolon (Gillison *et al.* 1980).

Les définitions du Dr et d'autres organes souterrains sont actuellement en discussion en Afrique du Sud par le groupe « *Sprouting - A Vegetation Function Working Group* » (Charles-Dominique T., communication personnelle, 2014) : « *Basiquement, tout ce qui possède un organe de propagation végétatif souterrain peut être considéré comme un Dr. Dans un environnement très susceptible au feu, ceci conduit à des complications, car les chercheurs sud-africains observent diverses adaptations des ligneux qui conduisent à la mise en place de rejets développés sous terre : caudex, réitérations basales au niveau du collet (traumatiques ou séquentielles), tubercules ligneux (lignotubers), rhizomes, drageons, arbres souterrains (suffrutex géoxyles), etc... Dans un contexte de résistance au feu de brousse, l'origine morphologique du rejet n'est pas forcément vitale. Par contre, il y a des implications écologiques pour ces différentes expressions morphologiques et leur discrimination pourrait s'avérer utile. La conséquence est qu'en fonction des divers chercheurs, les mêmes plantes peuvent être considérées comme espèce drageonnante ou non (les arguments morphologiques ne me paraissent pas très souvent discutés) » ... « Encore faut-il être capable de distinguer une tige souterraine [N.D.L.R. un stolon ou un rhizome] d'une racine et surtout, à partir d'un drageon isolé ou d'un rejet issu de rhizome isolé, identifier son origine. Dès qu'il y a quelque*

chose qui ressemble à un pivot, la conclusion est que le ligneux est issu de graine. Souvent cette conclusion me paraît beaucoup trop hâtive et nous conduirait à sous-estimer les phénomènes conduisant à de la séparation physique par rapport à la plante mère (Charles-Dominique T., communication personnelle, 2014).

On a déjà signalé (chapitres 3.2, 3.4, 3.5) que **certaines définitions des comportements des végétaux sont imprécises ou erronées**, dans tous les pays et dans toutes les langues. On peut ainsi trouver dans la littérature anglaise **plusieurs mots ou expressions difficiles à traduire** (Encadré n° 6), avec par exemple le terme « *truncheon* » qui a été explicité au chapitre 3.6.2. Et en français, on a relevé que *Tilia cordata* « **rejette entre deux terres** » (Perrin 1964) et que de nombreux non-spécialistes emploient des substantifs mal définis comme **rejeton** (par exemple pour *Phoenix dactylifera*), **plançon** (*Olea europea*, *Populus nigra*), **sauvageon** (Bloesch *et al.* 2009) pour *Ekebergia capensis*, *Hagenia abyssinica*, *Markhamia lutea*, *Milletia dura*, *Myrianthus holstii*, *Ocotea usambarensis*, *Polyscias fulva*, *Sesbania sesban*, *Syzygium parviflorum*, **éclat de collet** pour *Prunus lusitanica* et *P. malaheb*, **rejet souterrain de souche** (*Maerua oblongifolia*). Il est évident que même si certains termes émanent en général de scientifiques rigoureux et souvent reconnus par leurs pairs (par exemple l'article de chercheurs reconnus : Maurin O., Davies T.J., Burrows J.E., Daru B.H., Yessoufou K., Muasya A.M., van der Bank M., Bond W.J., 2014), il faut parfois prendre certaines affirmations avec prudence. A propos de *Cliffortia*, des spécialistes renommés (Bond & Migley 2003) décrivent l'émergence de rejets par l'expression imagée : « **root crown sprouters** ».

D'autres chercheurs utilisent le terme **faux-drageon** pour *Acer pseudoplatanus*, *Quercus pubescens*, *Tectona grandis*, *Tilia cordata* (chapitre 8). On peut sans doute faire un parallèle entre faux-drageon et « **blind sucker** » (pneumatophore ?) cité par Troup (1921) à propos d'*Heritiera fomes*. Le cas du *Psidium guajava* est encore plus étrange : Van den Abeel & Vandeput (1951) étudiant le goyavier (*Psidium guajava*) citent un cas de « **marcottage de racine** », expression qui est d'ailleurs reprise à l'identique 31 années plus tard par la FAO (1982). Thirawat (1953) utilise une expression similaire « **runners from roots** » pour *Casuarina junghuhniana*.

Pour d'autres auteurs (Turnbull 1986, Lacey 1974, Gillison *et al.* 1980, Mayes *et al.* 1998), certaines espèces semblent pouvoir développer des **rhizomes**, voire des **systèmes rhizomateux** : *Banksia candolleana*, *Dodonea viscosa*, *Erythrina baumii* (qui formerait aussi un xylopoïde), *Eucalyptus jacobsiana*, *E. oligantha*, *E. polycarpa*, *Eucalyptus porrecta*, *E. ptychocarpa*, *E. tetradonta*, *Eugenia angolensis*, *Grevillea renwickiana*, *G. repens*, *Grewia retusifolia*, *Hyphaene thebaica*, *Lomatia tasmanica*, *Osyris alba*, *Quercus havardii*, *Rubus sp.*, *Viburnum alnifolium* (chapitre 8). Selon Birnbaum (2004), pour *Combretum micranthum*, « **le stolon est issu de l'affaissement des tiges, naturel ou artificiel, puis d'un enracinement dès lors qu'elles touchent le sol, véritables fourrés inextricables qui s'avèrent être au final une population clonale** ».



Figure n° 53. Ce *Combretum micranthum* (en haut à gauche) s'est développé sur une termitière. Est-ce une racine (et donc un drageon qui s'est enraciné à l'extrême droite ?) ou une marcotte terrestre ? (Photo S. Karim).

Pour le myrtillier (*Vaccinium myrtillus*), Lieutaghi (2004) parle de « **tiges couchées enracinées simulant des stolons** ». Gillison (1983) présente *Eucalyptus jacobsiana*, *E. porrecta* et *E. ptychocarpa* comme des espèces rhizomateuses. Pour *E. moluccana* et *E. stellulata*, Gillison *et al.* (1981), ainsi que Carr *et al.* (1982) proposent les expressions «**rhizo-stolons**», «**pousses stolonifères**», «**espèces ligneuses stolonifères**». Pour *Grevillea rhizomota*, l'expression «**drageons rhizomateux**» est préconisée et *Quercus havardii* est cité comme «**arbuste rhizomateux**». En ce qui concerne la description souterraine d'*Erythrina baumii* (voir chapitre 8), Duvigneaud (1951) dit que « *la tige aérienne est reliée à un long rhizome qui aboutit à une énorme toupie ligneuse (xylopoide, suffrutex rhizomateux)* ». Pour *Conomorpha peruviana*, Simoes (2007) emploie l'expression «**underground stems**» et Henkel (2003) décrit le système souterrain de *Dicymbe corymbosa* par le binôme «**root mounds**».

3.8.2 Rhizome et stolon

Dans la synthèse relative au marcottage des ligneux (Bellefontaine *et al.* 2016), nous avons donné les définitions suivantes, que des spécialistes compléteront certainement. « Pour les **stolons (St)** et les **rhizomes (Rh)**, les définitions dans les dictionnaires botaniques⁹ et forestiers sont multiples. Selon leur situation proche de la surface du sol, certains botanistes différencient les St situés juste au-dessus du sol des Rh généralement à peine souterrains rampant à la limite supérieure du sol. D'autres insistent sur les caractéristiques morphologiques : pour les St, présence d'organes caulinaires fins, de longs inter-nœuds, croissance rapide, couleur brune ou verte et l'inverse pour les Rh : tige épaisse, inter-nœuds courts, croissance souvent lente, couleurs claires.

⁹ **Coulant (runner** en anglais) : autre appellation des **stolons** de certaines plantes, lesquels, nés à l'aisselle de feuilles, croissent en longueur et s'enracinent en produisant alors, au niveau de cet ancrage, une rosette de feuilles correspondant à l'ébauche d'un nouveau pied (Boulard 1998).



Figure n° 54. Rhizomes, stolons, ou drageons sur *Miconia calvenscens* sur l'île de Raiatea (Photo F. Jacq).

Les **stolons** (St) sont des organes à structure caulinaire, mais aériens et à développement généralement plagiotrope, portant des feuilles réduites, des nœuds et entre-nœuds. Ce sont des tiges axillaires issues de la base d'une plante (du collet), qui se développent en rampant (souvent au-dessus de la surface du sol), capables de différencier, aux points de contact avec un substrat adéquat, à la fois des bourgeons feuillés et des racines issues des nœuds. A la conquête de l'espace, ces tiges sont susceptibles de s'affranchir du pied-mère par altération d'un entre-nœud reliant deux stolons racinés, ce qui correspond à la définition de la multiplication végétative. Ces St peuvent ensuite émettre des tiges axillaires orthotropes en fonction notamment de l'intensité lumineuse (trouées, lisières).

Les **rhizomes** (Rh) sont des organes à structure caulinaire plagiotrope, rampant, généralement légèrement souterrains, vivaces, présentant une tige, généralement épaissie et gorgée de réserves nutritives ou plus ou moins tubéreuse, ayant souvent l'apparence de racines, mais s'en distinguant par la présence de nœuds et de courts entre-nœuds, de cicatrices foliaires, de feuilles rudimentaires, réduites à des bourgeons ou de feuilles écailleuses (cataphylles). En fonction de la luminosité ou des saisons, ils peuvent émettre des tiges axillaires orthotropes ou plagiotropes et produisent des racines adventives, colonisant l'espace en entrant en compétition avec les ligneux voisins. C'est souvent le seul organe vivant qui persiste pendant la saison contraignante (sèche et/ou froide). Contenant suffisamment de réserves en eau, sucres et autres métabolites, il est susceptible de s'affranchir de la plante-mère et en devenant autonome se multiplie végétativement » (Bellefontaine et al. 2016).



Figure n° 55. Photographie d'un rhizome déterré d'*Eucalyptus porrecta* en Australie (Photo de Lacey et al. 1982).

3.8.3 Tubercule ligneux, xylopode, caudex, suffrutex, géoxyle

Dans le livre de Hartmann *et al.* (1997), au chapitre 16 « *Propagation by specialized stems and roots* », ils présentent certaines notions telles que les bulbes, rhizomes, tubercules, tiges tubéreuses, racines tubéreuses, mais ce chapitre 16 ne s'intéresse que très peu aux ligneux. Les « **tubers** » ou **tubercules** ont une structure de tige enflée et modifiée ayant une fonction d'organe de stockage souterrain, comme la pomme de terre ou l'igname. On ne peut pas assimiler ces tubercules aux TL de certains eucalyptus. Quant aux rhizomes, ils ont une structure de tige dont l'axe principal croît horizontalement sur ou juste sous la surface du sol. Hartmann *et al.* (1997) citent les cas de la canne à sucre, du bananier, des iris, de l'airelle à feuilles étroites (bleuet) *Vaccinium angustifolium*, de plusieurs fougères et des bambous. La plupart des plantes citées sont des Monocotylédones.

Le **tubercule ligneux** (TL, ou « **lignotuber** » en anglais) a été décrit il y a 100 ans pour certains *Eucalyptus* australiens à troncs multiples (les « *mallee* ») qui sont issus d'une base tubérisée et ligneuse (Fletcher & Musson 1918, *in*: Lacey & Johnston 1990). Des chercheurs australiens ont trouvé chez *E. gummifera* un tubercule ligneux couvrant 75 m² (Gillison *et al.* 1980). Rossetto *et al.* (1999) ont analysé 20 tiges sur 173 d'*E. phylacis* issues d'un même genet disparu au cours du temps ; l'analyse génétique a montré que l'ensemble est monoclonal et pourrait être âgé de 6 380 ans. Ces mêmes auteurs ont étudié une population d'*E. dolorosa* : les techniques moléculaires ont permis de déterminer 12 genets disparus au cours du temps. Le TL est considéré comme **un organe de réserve, protecteur et souterrain**, très efficace, notamment dans les zones régulièrement parcourues par des feux tardifs intenses. Il peut apparaître **dès le stade cotylédon** sous la forme de petites protubérances, parfois dès le débourrement de la première paire de feuilles ou en situations favorables plus tard. Ces protubérances vont se souder et migrer vers le « collet » en guise de protection contre les feux. C'est un organe qui a une structure de tige qui peut vivre 200 ans et plus (FAO 1982).

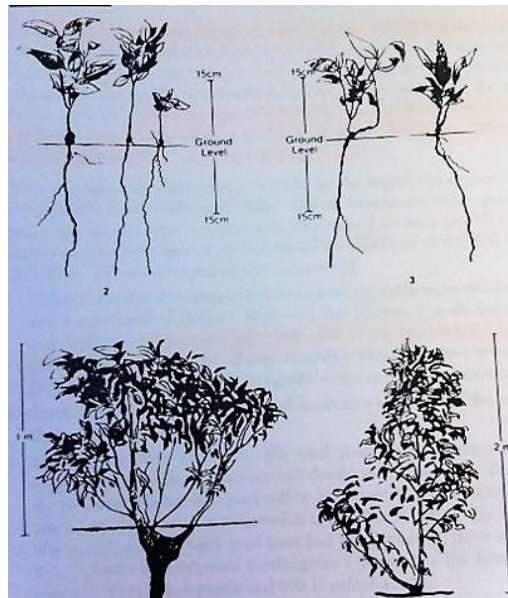


Figure n° 56. Stades de développement d'un TL d'*Eucalyptus marginata* : en haut à gauche, le semis âgé de plus d'un an (cotylédons absents) a été endommagé et commence à former un TL ; en haut à droite, quelques rejets émanent du TL ; en bas, à gauche, le TL se développe surtout sous la surface du sol après chaque incendie et émet de nombreux rejets. En bas, à droite, une tige de plus d' 1,5 m commence à dominer les rejets annuels (Florence 1996).

Parmi les *Eucalyptus* assez connus en Afrique, citons : *E. amygdalina*, *E. bicostata*, *E. botryoides*, *E. camaldulensis* (provenances du nord), *E. citriodora*, *E. goniocalyx*, *E. obliqua*, *E. pellita*, *E. polyanthemos*, *E. syderoxyylon*, *E. tetradonta*, *E. torelliana*, etc. (chapitre 8). D'autres ne produisent jamais ou très rarement des TL : *E. astringens*, *E. diversicolor*, *E. gomphocephala*, *E. grandis*, *E. regnans*. Pour *E. intermedia* et *E. signata*, Walker *et al.* (1987) déterminent trois morphologies du TL. Carr *et al.* (1982) ont constaté lorsqu'un greffon d'*E. pellita* (espèce qui forme des TL) est greffé sur un porte-greffe d'*E. grandis* (espèce ne développant pas de TL), cette dernière ne forme pas de TL.

Un « plateau ligneux souterrain » avec ou sans bourrelet ou un amas de bourgeons souterrains, formé souvent sur pentes fortes parfois au contact de rochers et rappelant les TL, se rencontre chez *Arbutus unedo* (Mesléard & Lepart 1989 ; Lopez-Soria & Castell 1992 ; Del Tredichi 2001), *Bridelia ferruginea* (Silans 1958), *Buxus sempervirens* (Blanc 2003), *Erica arborea* (Mesléard & Lepart 1989 ; Lopez-Soria & Castell 1992 ; Quézel & Médail 2003 signalent 1 268 rejets issus d'un TL neuf mois après la coupe), *Juniperus oxycedrus* (Lopez-Soria & Castell 1992), *Pistacia lentiscus* (Lopez-Soria & Castell 1992), *Quercus ilex* (Quézel & Médail 2003), *Tilia americana* (Del Tredichi 2001).

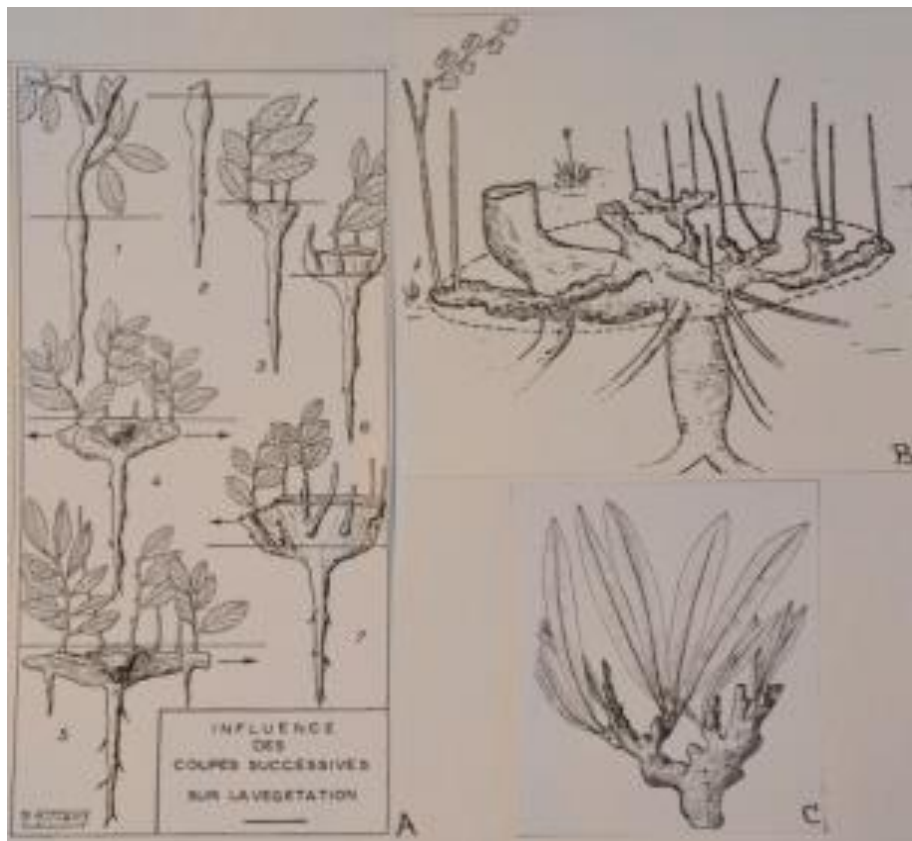


Figure n° 57. Dessins de plateaux ligneux souterrains concentrant un amas de bourgeons souterrains (tubercules ligneux) : A. *Bridelia* (Silans 1958) ; B. *Piliostigma thonningii* (Monnier 1968) ; C. *Lophira lanceolata* (Schnell 1994).

Dans les îlots de savanes africaines protégées des feux, *Lophira lanceolata* est normalement un petit arbre ; mais en général, dans les savanes parcourues par des feux tardifs, sa présence se limite souvent à des groupes de feuilles émergeant à peine au-dessus du sol (Figure n° 57). « L'arbre est réduit à une grosse souche ligneuse souterraine formant chaque année des pousses feuillées qui

sont calcinées lors de la saison sèche par des feux...Des faits comparables ont été signalés chez d'autres espèces par Koechlin et par Lebrun : *Hymenocardia acida*, *Annona arenaria*, etc.» (Schnell 1971). Les bourgeons adventifs de l'amas ou du plateau sont le point de naissance des rejets.

« Certaines de ces plantes peuvent avoir une souche ligneuse considérable : *Boerhaavia verticillata*, *Asclepias macrantha*...Dans les cerrados brésiliens, des souches épaisses existent chez *Craniolaria integrifolia*, *Dorstenia opifera*, *Ipomoea procurens*, etc. (Schnell 1971). Pour Blanc (2003), le plateau basal ligneux développe un bourrelet (N.D.L.R. aérien) couvrant la roche (*Boswellia* sp., *Arbutus unedo*, *Coccoloba pittieri*). La tubérisation peut se situer au niveau de la tige, du collet ou des racines ; les réserves en amidon et sucres solubles ainsi accumulées dans ces organes sont mises à la disposition des nouveaux organes.

La **tubérisation** correspond à l'adaptation de l'appareil végétatif aux fonctions de réserves. Des organes de nature différente (racine, tige, feuille) possèdent la propriété à un moment donné du cycle ontogénique de la plante d'accumuler des réserves dans leurs parenchymes, ce qui se traduit par une hypertrophie caractéristique de la tubérisation. Lorsqu'un jeune Dr est détruit (feux, parcours, labours), la portion relictuelle de la tige sur la racine-mère forme un moignon tubéroïde, riche en amidon (Clair-Maczulatys 1985).

Le terme « **lignotuber** » désigne, selon Hallé (2005), « un renflement qui prend son origine dans les bourgeons axillaires des premières feuilles de la plantule, cotylédons compris, et qui s'étend ensuite à toute la base de l'arbre. Lorsque ce dernier est devenu adulte, le lignotuber continue à se développer, sous le niveau du sol (Sequoia) ou juste au-dessus (Eucalyptus) jusqu'à atteindre des dimensions considérables. Les Eucalyptus buissonnants que les Australiens appellent *Mallees* produisent des lignotubers " qui peuvent dépasser la taille d'un homme ". Quant au Sequoia sempervirens, le Coast Redwood, il en produit parfois qui atteignent des dimensions monstrueuses : le plus gros lignotuber jamais mesuré, près d'Euréka en Californie, avait 14 mètres de diamètre, pesait environ 525 tonnes et portait sept gros Redwoods. La fonction des lignotubers est, en effet, de produire des troncs supplémentaires, soit parce que le tronc initial s'affaiblit en vieillissant, soit parce qu'il a été coupé ou détruit par le feu »... « En accumulant des ressources organiques et minérales, en accroissant la stabilité de l'arbre et en lui permettant de surmonter incendies et coupes à blancs, les lignotubers confèrent l'immortalité potentielle aux arbres qui en sont pourvus » (Hallé 2005).

Les **tubercules ligneux** se situent ainsi à la limite difficilement définissable en termes botaniques entre le Dr, le RS, le RC et le RB. C'est un organe souterrain et « protecteur », en ce sens que le ligneux peut survivre après un incendie violent. Selon Clarke *et al.* (2013), les TL semblent surtout être multifonctionnels du fait de leur capacité de stockage d'hydrates de carbone. Dans les articles rédigés en anglais, il est parfois question de « **burls** » que nous traduirions par l'expression amas de « bourgeons souterrains » (Encadré n°6). Quelques espèces émettent des « *burls* » (chapitre 8) : *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *E. multiflora*, *Juniperus oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus dumosa*.

Pour les lecteurs intéressés par les TL, il est indispensable de lire notamment les articles de Lacey (1974, 1983), Gillison *et al.* (1980), Carr *et al.* (1982, 1984), Rossetto *et al.* (1999, 2004). Dans le grand tableau (chapitre 8), le lecteur pourra satisfaire son désir de s'informer sur les TL en consultant les espèces suivantes qui émettent des « rejets » à partir d'un TL : *Adenostoma fasciculatum*, *Azelia africana*, *Albizia chevalieri*, *Arbutus unedo*, *Baikiaea* sp., *Banksia violacea*, *Bedfordia arborescens*, *Boswellia* sp., *Brachystegia astlei*, *B. boehmii*, *Bridelia ferruginea*, *Burkea africana*, *Coccoloba pittieri*, *Cochlospermum planchoni*, *Entada africana*, *Erica arborea*, *E. australis*, *E. multiflora*, *E. trimera*, de nombreux *Eucalyptus*, dont *E. amygdalina*, *E. bicostata*, *E. botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. citriodora*,

E. dolorosa, *E. goniocalyx*, *E. gummifera*, *E. leucoxylon*, *E. obliqua*, *E. obtusifolia*, *E. phylaxis*, *E. pellita*, *E. polyanthemos*, *E. syderoxylon*, *E. tetradonta*, *E. torelliana*, *Grevillea repens*, *Haematostaphis barteri*, *Heeria insignis*, *Juniperus oxycedrus*, *Lannea humilis*, *Moringa borziana*, *M. longituba*, *Nothofagus cunninghamii*, *Piliostigma reticulatum*, *Pistacia lentiscus*, *Pterocarpus lucens*, *Quercus ilex*, *Q. suber*, *Rhoicissus tridentata*, *Sequoia sempervirens*, *Sterculia setigera*, *Terminalia avicennioides*, *Tilia americana* et sans doute *Ginkgo biloba*.



Figure n° 58. Excavation dans un champ cultivé de l'enracinement d'un *Faidherbia albida* dont les « rejets » (drageons ?) ont été régulièrement recépés au Burkina Faso (Photo D. Depommier).

Si les publications relatives au TL sont nombreuses, celles qui traitent des **caudex** sont assez rares. Blanc (1993) signale que « l'originalité en Afrique du genre *Begonia* est surtout marquée par l'abondance d'épiphytes...ce type biologique étant quasiment absent sur les autres continents...Les autres particularités écomorphologiques des *Begonia* en Afrique concernent l'individualisation d'espèces à « caudex », c'est-à-dire à tige fortement tubérisée au-dessus du sol ». Selon Wikipedia, un **caudex** (= souche, en latin) est un renflement de la partie basse du tronc et/ou des racines d'une plante, qui lui permet de stocker l'eau sous forme de sucs (plantes succulentes), afin de faire face aux périodes de sécheresse.

Les plantes à caudex se divisent en deux formes principales :

- Les brévicaules (ou caudiciformes), qui ont un aspect semblable à un galet, une forme ronde, aplatie et dont la tige principale (caule) est peu ou pas ligneuse (brevi-). Exemples : *Dolichos*, *Kedrostis*, *Raphionacme*, *Talinium*.
- Les pachycaules, qui ont la tige principale ou tronc (caule) très épais (pachy-) ou en forme de bouteille. Exemples : baobab, *Dorstenia gigas*, certains *Jatropha*, *Pachira aquatica*, *Pachypodium*.

On compte aussi des formes intermédiaires où seule une partie de la tige est ligneuse (*Fockea*).



Figure n° 59. Caudex (Photo Wikipedia - <https://fr.wikipedia.org/wiki/Caudex>).

D'après la classification de Raunkier (1934) qui analyse dans les régions froides la persistance d'une partie de l'appareil végétatif pendant la mauvaise saison (hiver), les plantes se classent les phanérophytes (avec bourgeons dormants à plus de 50 cm du sol comme la plupart des feuillus tempérés), les chaméphytes (à moins de 50 cm du sol comme beaucoup de buissons), les hémicryptophytes (bourgeons dormants à la surface du sol), les géophytes ou cryptophytes (sous la surface du sol comme les plantes à bulbes ou à Rh), les hydrophytes (bourgeons dormants sous l'eau et feuilles immergées) et les hélrophytes (bourgeons sous l'eau et feuilles en partie émergées). L'exemple qui suit est-il à rapprocher des chaméphytes, des hémicryptophytes ou des géophytes ? Des jeunes plants d'un arbre du cerrado brésilien, *Caryocar brasiliense*, ont été cultivés dans les conditions ambiantes, tandis que d'autres ont été irrigués durant les deux premières saisons. Les pousses aériennes de la plupart des jeunes plants du premier groupe sont mortes durant la saison sèche, puis ont repris vie lors de l'arrivée des pluies à partir de bourgeons localisés à la base de la tige. La répétition pendant plusieurs années induit un comportement géophytique qui amène les plants à développer une importante structure ligneuse souterraine (Sarmiento & Monasterio 1983).

Le terme xylopoide (*xylopodium* en anglais) a été utilisé par Lindman en 1906 pour une structure ligneuse souterraine, selon Appezato-Da-Gloria & Maranhao Estelita (2000). Ces deux chercheuses brésiliennes étudient *Mandevilla* spp., plantes herbacées, dont le xylopoide montre le plus souvent une structure caulinaire [« a cauline structure (stem-like vascular anatomy) derived from the hypocotyl development »], mais plus rarement une structure racinaire. Les xylopodes n'ont pas de bourgeons dormants et sont présents dans la plante dès le début, car ils sont déterminés génétiquement. Elles signalent que ce terme est parfois confondu avec un Rh ou une racine tubéreuse (Appezato-Da-Gloria & Maranhao Estelita 2000). Beaucoup de chercheurs oeuvrant dans les savanes africaines et sud-américaines (Rizzini & Heringer 1962 ; Medina 1982) ont remarqué que plusieurs espèces ligneuses qui, normalement, ont la taille d'un arbre, ont dans ces savanes la taille d'un arbrisseau de très petite taille formé de tiges provenant d'un **xylopoide** (Sarmiento & Monasterio 1983).

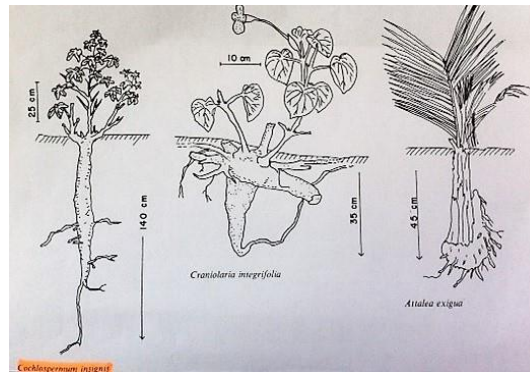


Figure n° 60. Dans le cerrado, *Cochlospermum insignis* exhibe un xylopode qui s'enfonce profondément, alors que *Craniolaria integrifolia* a une structure souterraine plus superficielle. Le palmier nain, *Attalea exigua*, montre un organe qui ressemble à un bulbe profond (Dessins de Sarmiento & Monasterio 1983).

Se référant à un article d'Alonso & Machado (2007), Clarke *et al.* (2013) ajoutent : « *However, xylopodia are more characteristically formed from swollen, vertically aligned primary, and occasionally lateral, roots* ». Les références relatives aux xylopodes sont assez rares. En Amérique latine dans les savanes néotropicales, Medina (1982) cite Rizzini & Heringer (1962) en signalant l'existence d'une grosse racine souterraine souvent appelée xylopode, décrite pour des espèces appartenant à des familles et des tailles différentes. Il distingue les racines charnues (*Cochlospermum*, *Manihot*) des tiges souterraines (*Byrsonima verbascifolia*, *Anacardium humile*) ; il considère que ces gros organes souterrains sont des organes d'endurance, déterminés génétiquement ou induits par des conditions environnementales particulières (sols, feux).

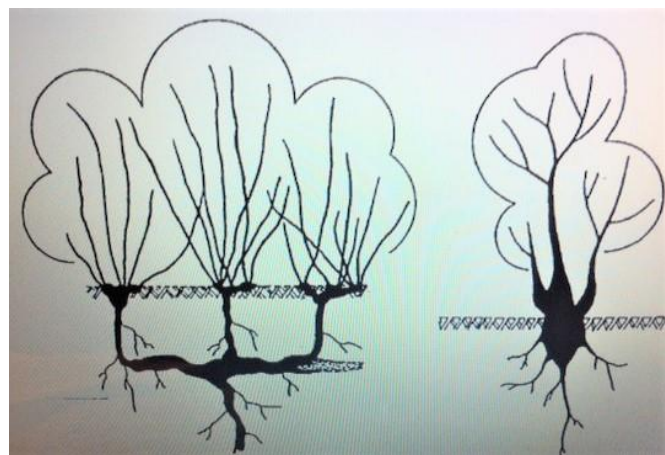


Figure n° 61. Illustrations de ligneux de la savane : à gauche un xylopode, et à droite un tubercule ligneux (Jenik 1994).

Jenik (1994) décrit ainsi un xylopode : c'est un organe spécial souterrain qui assure la survie et la MV de ligneux exposés à des conditions difficiles dans des écosystèmes secs et parcourus par les feux saisonniers. Il est formé par un gros corps ligneux produit par des épaisissements secondaires et irréguliers d'une mince racine horizontale ou par anastomose de plusieurs racines. Lorsque les pousses feuillées sont brûlées, le xylopode, bien protégé de l'échauffement par le sol, émet de nouvelles pousses. C'est le cas de *Cochlospermum planchonii*.

Sur le site de l'Université de Liège (Belgique) qui a réalisé diverses études en RD du Congo, on peut lire ce qui suit : « *En zone herbacée tropicale, les plantes à fleurs - dites "xylopodes" - et les petits buissons se sont adaptés aux épisodes réguliers de destruction par le feu en développant une*

sorte de "**cathédrale racinaire**", constituée d'une matière ligneuse capable de descendre jusqu'à un ou deux mètres de profondeur. En réalité, il ne s'agit pas de vraies racines, mais de bois ! Des études récentes suggèrent que ces capacités de stockage du carbone sont importantes et sont significativement modifiées lorsque ces milieux sont plantés d'arbres (Université de Liège 2015).

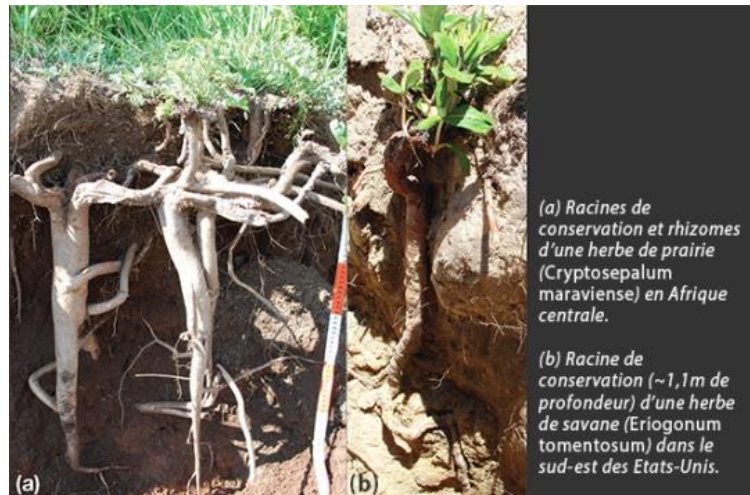


Figure n° 62. Des cathédrales forestières en sous-sol. (Photo Université de Liège). http://www.reflexions.uliege.be/cms/c_391374/fr/des-cathedrales-forestieres-en-sous-sol?part=2

Erythrina baumii est une érythrine naine présente sur sables kalahariens dans la province du Kwango en RD Congo et en Angola. Duvigneaud (1951) décrit son système racinaire comme suit : « La tige aérienne est reliée à un long rhizome ligneux souterrain horizontal ... qui aboutit à une énorme toupie ligneuse, également allongée horizontalement. « Ce **xylopode** ... a la structure d'une racine,...composée presque entièrement de bois secondaire avec cernes concentriques annuels, ...formé d'un parenchyme ligneux de grandes cellules polygonales hyalines à membranes minces mais lignifiées et de rayons médullaires nombreux riches en amidon ». Il peut peser 10 kg et est classé parmi les « **suffrutex rhizomateux à rhizopode** ».

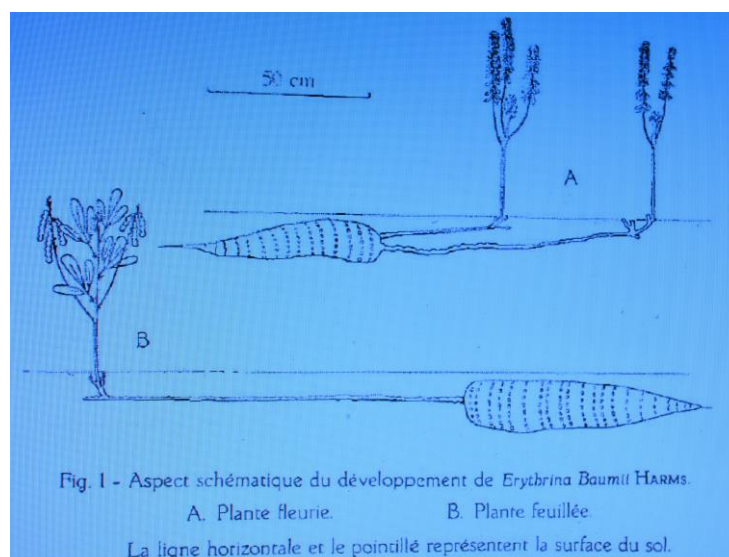


Figure n° 63. Xylopode suffrutex d'*Erythrina baumii* (Dessin de Duvigneaud 1951).

La définition suivante du **suffrutex** était déjà donnée par Diderot dans l'Encyclopédie ou dictionnaire raisonné des sciences, des arts et des métiers (tome 31 ; XVIII^{ème} siècle) : c'est un « *sous-arbrisseau, en botanique, est un nom qu'on donne à la plus petite espèce de plantes boiseuses, qui durent toute l'année, qui ne jettent point de feuilles de leurs racines, qui commencent à pousser des branches par le haut de leur tige* » (https://books.google.fr/books?id=KnNJBnl_ek8C&pg=PA980&lpg=PA980&dq=Suffrutex+Encyclop%C3%A9die+ou+dictionnaire+raisonn%C3%A9+des+sciences,+des+arts+et+des+m%C3%A9tiers&source=bl&ots=hQBER4z7ZJ&sig=0KHbkCWtKwW0DloWFoxbFac_44&hl=fr&sa=X&ved=0ahUKewiN6b716-TTAhUSZlAKHZaJAUyQ6AEIRjAH#v=onepage&q=Suffrutex%20Encyclop%C3%A9die%20ou%20dictionnaire%20raisonn%C3%A9%20des%20sciences%2C%20des%20arts%20et%20des%20m%C3%A9tiers&f=false).

Selon White (1976, in Bellefontaine 2005-a), « *les ligneux suffrutescents ont des structures ligneuses massives souterraines et ne se développent pratiquement pas en hauteur : leur partie aérienne est réduite à une base ligneuse émettant des rejets Cochlospermum insignis, Elephantorrhiza elephantina, Euclea crispa - c'est un suffrutex, mais il prend la forme d'un arbre s'il provient d'un drageon* ».

Les **suffrutex** (mot latin) ou **plantes suffrutescentes** se rencontrent dans les formations herbeuses à *suffrutex*, notamment sur les sables du Kalahari dans le bassin du Haut-Zambèze. Ce sont des formations herbeuses à graminées courtes, clairsemées, grêles. Les arbres en sont pratiquement absents ; à leur place, on trouve des **plantes suffrutescentes rhizomateuses à souche ligneuse** dont la plupart ont des affinités avec des arbres ou des lianes de la forêt dense ou de la forêt claire (*miombo*) ; **en général, la hauteur de ces suffrutex est inférieure à 60 cm**. Chaque année, les tiges brûlent jusqu'au niveau du sol. Les organes souterrains ont généralement des proportions imposantes. Ces formations constituent en quelque sorte des « **forêts souterraines** » (White 1976).

Parmi les arbrisseaux qui sont très étudiés de nos jours pour compléter la demande de plus en plus forte de caoutchouc d'*Hevea brasiliensis*, le guayule (*Parthenium argentatum*) est et a été planté dans la région méditerranéenne (Espagne, sud de la France, Maroc, etc.). Le guayule est classé parmi les **ligneux suffrutescents** (Free Online Dictionary).

Selon Wikipedia, les sous-arbrisseaux (« *subshrub* »), arbrisseaux nains (« *dwarf shrub* ») ou arbrisseaux prostrés (« *prostrate shrub* ») peuvent être classés parmi les **suffrutex** (nom latin).

« *Les suffrutex se rencontrent principalement dans les régions zambésiennes soumises à des inondations saisonnières. L'aptitude à la suffrutescence ne serait pas une réponse aux incendies, ou aux gelées, mais aux inondations temporaires, spécialement dans les sables du Kalahari. Dans d'autres conditions édaphiques, certaines de ces espèces ligneuses peuvent atteindre plusieurs mètres de haut* » (White 1976). Un **suffrutex** est en fait un sous-arbrisseau, qui reste nain dans certaines conditions édaphiques et environnementales, à base ligneuse pérenne, mais dont la partie aérienne périt chaque année (feux de brousse). Les anglophones utilisent les termes suivants : « **subshrubs, geofrutescents, geoxyles, hemixyles** ». En français, les **plantes à tronc ligneux souterrain**, renouvelant toutes les tiges chaque année sont des **géofrutex à xylopode** (Meerts 2012). En 1976, White définissait les **géoxyles** comme des plantes ayant un socle ligneux (tige et racine) souterrain pérenne, fleurissant et fructifiant sur des rejets (« *resprouted stems* » - Encadré n° 6) à durée de vie courte (une saison), qui ne dépassent pas un mètre de hauteur et se rencontrent dans des régions recevant plus de 750 mm de pluies annuelles ; il dénombrait **109 espèces suffrutescentes dont 7 en Afrique de l'Ouest et 102 en Afrique zambésienne**. Huntley & Walker (1982) confirment qu'un caractère discret des savanes humides sur sables du Kalahari (« *moist savannas* ») saisonnièrement

inondées et incendiées est la diversité de « **geoxylic suffrutices** » qui développent sous terre (« **underground trees** » - Encadré n° 7) des axes massifs souterrains surmontés à la surface du sol de pousses foliaires à vie brève. Rutherford (1982) mentionne que dans beaucoup de savanes à *Burkea africana*, des espèces suffrutescentes géoxyles (« *geoxylic suffruticose species* »), telles que *Parinari capensis* et *Dichapetalum cymosum*... et *Grewia avellana* et *Ancylanthos bainesii*... ont de grosses racines connectées ou des tiges souterraines. Il en va de même pour *Ochna pulchra* dont les individus sont souvent connectés entre eux (Rutherford 1982).

Pour certains auteurs ces « **underground trees** » sont synonymes de **xylopodés** (Apezato-Gloria *et al.* 2008). Ce binôme « **geoxylic suffrutex** » est réservé selon White (1976) aux espèces d'arbres souterrains nains, qui ailleurs dans d'autres conditions environnementales atteignent des tailles normales d'au moins 8 mètres de haut dans les « *woodlands* ». White (1976) complique encore la terminologie, car il présente un dessin d'un TL surmonté de quelques petites pousses feuillées d'*Euclea crispa* (arbre qui peut atteindre 6 mètres de haut), qu'il présente comme « *a typical rhizomatous geoxylic suffrutex* » (RGS). Ce type RGS est caractéristique pour *Baikiaea plurijuga*, qui avec ses 20 mètres, domine les forêts sèches semi-décidues sur sols sableux bien drainés du bassin supérieur du Zambèze. Des formes de RGS naines de *B. plurijuga*, de moins de 2 mètres de haut, ont été excavées et ont montré un « effet candélabre » (White 1976), qu'il faut sans doute rapprocher des « **cathédrales racinaires** » présentées ci-dessus. En région zambésienne incluant l'Angola, le Botswana, la RD Congo, le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, la Namibie, l'Afrique du sud, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe, Maurin *et al.* (2014) étudient les « **underground trees** » qu'ils nomment « **geoxyles** »; ce sont des structures souterraines constituées d'un complexe lignifié de tissus racinaires et de pousses qui ont une grande capacité à rejeter (« **resprout** »). Les froids hivernaux, l'herbivorie des mammifères, les inondations saisonnières et les feux de brousse ont été prises comme hypothèses de travail pour expliquer ce comportement saisonnier et ce nanisme, mais Maurin *et al.* (2014) confirment le rôle des feux.

Au chapitre 8, les ligneux suivants sont classés parmi les « *suffrutex* » et « *underground stem* » : *Alibertia concolor*, *Brachystegia astlei*, *Cassipourea mollis*, *Cochlospermum insigne*, *C. mopane*, *Combretum patelliforme*, *C. platypetalum*, *Cryptosepalum maraviense*, *Diospyros virgata*, *Elephantorrhiza elephantina*, *Euclea crispa*, *E. divinorum*, *Eugenia cordifolia*, *E. poggei*, *Gardenia ternifolia*, *Hymenocardia acida*, *Lannea edulis*, *L. schimperi*, *Maytenus senegalensis*, *Multidentia crassa*, *Ochna leptoclada*, *Protea angolensis*, *Pterocarpus angolensis*, *Rytigynia pubescens*, *Strychnos spinosa*, *Syzygium huillense*, *Terminalia sericea*, *Ziziphus mucronata*, *Z. zeyheriana*. *Piliostigma reticulatum* serait un « pseudo-suffrutex ».

ENCADRÉ N ° 7 : UNDERGROUND FORESTS AND RHIZOMATOUS GEOXYLIC SUFFRUTICES

S'appuyant sur de nombreux travaux antérieurs, Kindt *et al.* (2014) décrivent dans le chapitre 19 ("Edaphic grassland on drainage-impeded or seasonally flooded soils") de leur livre les « **rhizomatous geoxylic suffrutices** » (pluriel de *suffrutex*) :

« *Kalahari suffrutex grassland is a short wiry grassland that occurs on oligotrophic Kalahari Sand that is seasonally waterlogged. Trees are virtually absent and have been replaced by rhizomatous geoxylic suffrutices that are usually less than 0.6 m tall. At least under the present conditions, their stems are burnt back to ground level every year. The underground parts are usually of massive proportions and greatly exceed the phytomass of grasses, so these communities can be described as "underground*

forests” although above-ground they look like grasslands most of the year. Most of the **suffrutex species** are closely related to forest or woodland tree or liana species.

The most abundant **suffrutex** is *Parinari capensis* and the most widespread dominant grasses are *Loudetia simplex* and *Monocymbium cerasiiforme* (White 1983). Widely distributed **suffrutices** described by Fanshawe (1971) to occur in catenary regression stages of Kalahari woodlands include *Annona stenophylla*, *Chamaeclitandra henriquesiana*, *Diospyros chamaethamnus*, *Diospyros virgata*, *Gardenia brachythamnus*, *Lannea edulis*, *Leptactina benguelensis*, *Napoleonaea gossweileri*, *Parinari capensis*, *Pygmaeothamnus zeyheri*, *Strobilanthis linifolia* and *Strychnos gossweileri*.

Most of the **dambos** are fringed by a narrow zone of sparse wiry grassland with abundant **geoxylic suffrutices** that are similar to Kalahari **suffrutex** grassland (White 1983). Fanshawe (1971) describes **suffrutex** wooded grassland that occurs within a catenary sequence from Undifferentiated woodland (Wn) to grassland. Common **suffrutices** include *Annona stenophylla*, *Astripomoea malvacea*, *Brackenridgea arenaria*, *Combretum platypetalum*, *Cryptosepalum maraviense*, *Duosperma crenatum*, *Eriosema englerianum*, *Fadogia homblei*, *Gnidia kraussiana*, *Hibiscus rhodanthus*, *Ipomoea vernalis*, *Lannea edulis*, *Litogyne gariepina*, *Parinari capensis* and *Pygmaeothamnus zeyheri*.

Edaphic grassland in the Somalia-Masai floristic region was classified as edaphic wooded grassland, although treeless plains dominated by *Chrysopogon plumulosus* were described to occur in Somalia within deciduous bushland (Bd) and water-receiving depressions with black and cracking clays in Central Tanzania are treeless (but they are separated by an ecotone of wooded grassland, however; see edaphic wooded grassland [we]; White 1983) ».

Extraits de : Kindt R., van Breugel P., Lilleso J-P.B., Minani V., Ruffo C.K., Gapusi J., Jamnadass R., Graudal L., 2014. Potential natural vegetation of eastern Africa. Volume 9. Atlas and tree species composition for Rwanda. Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen. http://vecea.vegetationmap4africa.org/docs/VECEA_Volume9.pdf

Sarmiento & Monasterio (1983) tentent une synthèse des connaissances relatives aux géoxyles (permanents ou traumatiques), hémixyles, drageons issus du « *rootstock* », xylopoies, suffrutex, géosuffrutex, sous-arbrisseaux avec système souterrain extensif, mais malheureusement, on ne peut pas confirmer qu'ils clarifient les définitions. Cet article est néanmoins intéressant par les formes de vie qu'ils essaient de lier à la classification de Raunkiaer (1934) ou à des groupes morphofonctionnels dans certains écosystèmes. Parmi les groupes morphofonctionnels, le premier est formé par des structures pérennes aériennes (arbres, arbustes, arbrisseaux). Le deuxième comprend les géoxyles et hémixyles comprenant un groupe d'espèces pérennes dans lequel tous les organes aériens meurent chaque année, mais les structures pérennes souterraines sont soit ligneuses, soit non ligneuses comme les Rh et bulbes. Le troisième inclut les annuelles sans structure souterraine permanente. Ils reconnaissent une difficulté : le niveau du sol n'est pas une limite suffisamment réaliste pour distinguer les structures pérennes. Ensuite, ils butent sur la définition des arbres, arbustes, buissons, sous-arbrisseaux.

Les botanistes observent localement certains processus botaniques et leur attribuent un terme spécifique. A la lecture des paragraphes ci-dessus, on se rend compte qu'il est difficile de reconnaître sur le terrain, par exemple un géoxyle d'un suffrutex ou d'un xylopoie. Les définitions ne sont pas assez précises. Pour White (1976), les géoxyles (ou « *underground trees* ») sont des ligneux qui ont un ensemble racine/tige pérenne souterrain, qui fleurissent et fructifient sur des tiges à vie courte (rejets saisonniers) qui ne dépassent pas 1 mètre de haut, et qui se rencontrent dans des

zones où les précipitations annuelles sont supérieures à 750 mm. Et l'expression « suffrutex géoxylique » (*geoxylic suffrutex*) est confinée aux « arbres souterrains ligneux » (*woody underground trees*) qui, ailleurs, ont des dimensions « normales ». Sont exclus de cette définition, les genres et espèces qui ont des formes souterraines de géoxyles, mais qui ne sont pas représentées dans d'autres écosystèmes par leur forme arborée « normale ». Maurin *et al.* (2014), dans un excellent article, ont comparé les géoxyles des savanes du sud et de l'est africain aux géoxyles des cerrados d'Amérique du sud. En Afrique, les géoxyles sont absents des forêts denses et présents dans les savanes et les prairies d'altitude. Ils se rencontrent presque exclusivement dans les savanes à précipitations abondantes et brûlant chaque année. Curieusement, les géoxyles sont absents dans les savanes du nord de l'Australie et dans les savanes à hautes précipitations du sud et du sud-est asiatique. Les conclusions relatives à la comparaison savanes *versus* cerrados de Maurin *et al.* (2014) fixent l'origine des géoxyles au Pliocène (< 5,3 millions d'années).

Et pour compliquer le tout, Jenik (1994) ajoute à la fin de sa description des TL que certains TL développent des Rh ligneux qui peuvent être transformés en xylopoies !

3.8.4 Apomixie

La MV peut adopter d'autres voies. **L'apomixie** donne naissance à une « graine » **sans qu'il y ait eu la moindre fécondation**. Les graines « classiques » correspondent à un apport génétique d'une mère et d'un père. L'apomixie est une forme de « reproduction » particulière dans laquelle la formation des fruits et des graines dans le gamétophyte femelle (c'est-à-dire le tissu où se différencie le gamète femelle ou oosphère) se fait par développement parthénogénétique d'un embryon à partir d'une cellule somatique diploïde (cellule du nucelle ou du tégument interne) de l'ovule (**aposporie**), **mais sans méiose** ou à la suite d'une méiose escamotée (Marouf 2000). « *Le gamète femelle, comme l'ensemble du sac embryonnaire, est formé par mitoses successives de la cellule mère des mégaspores et reste ainsi diploïde. La formation d'un embryon, sans qu'il y ait eu fusion de gamètes et brassage génétique...conduit finalement à la production d'un individu génétiquement identique à la plante mère* » (Université de Bourgogne, s.d.). Plus simplement, c'est la formation de graines avec des embryons parfaitement constitués, mais uniquement avec des tissus maternels (Blanc 2003). Agamospermie et apomixie sont synonymes (Finkeldey & Hattemer 2007) pour la plupart des chercheurs, mais Raynal-Roques (1994) préfère utiliser l'agamospermie, qui correspond à la production de graines susceptibles de germer, mais qui ne résultent pas d'une fusion de gamètes ; il n'y a généralement pas de méiose, pas de disjonction des chromosomes, pas de différenciation de gamètes. Les graines se forment sans intervention d'aucun phénomène sexuel. L'agamospermie est une forme de MV (Raynal-Roques 1994). Cassagnaud & Facon (1999) classent logiquement l'apomixie parmi les phénomènes de MV et considèrent qu'elle peut être assimilée à une dégradation de la sexualité. En France, Prat & Daniel (1993) notent que « *chez les Sorbus, les espèces polyploïdes se reproduisent par apomixie, des cellules non réduites du nucelle forment un sac embryonnaire à côté de celui qui provient de la mégaspore et qui dégénère. Il s'agit d'une reproduction apomictique par aposporie, l'embryon est alors génétiquement identique à l'arbre-mère* »... « *Certains hybrides naturels ne fournissent que très rarement des graines, qui de plus ne germent pas. En France, Sorbus aria et S. torminalis s'hybrident ; leur descendance Sorbus x confus est parfaitement stérile, mais son aptitude au drageonnage est plus forte (Guinier 1951, in Prat & Daniel 1993). Par ailleurs, l'hybridation peut opter pour d'autres voies asexuées. L'hybridation interspécifique et intergénérique dans le genre Sorbus conduit à de nouvelles espèces. Mais la*

reproduction de nombreux hybrides ne passe que par voie végétative, **l'apomixie par aposporie**, qui conduit à des graines dont les embryons sont génétiquement identiques à la plante-mère. Ainsi pour *S. latifolia*, la reproduction par graines de cette espèce ne semble pas possible par voie sexuée compte tenu de sa structure génomique (Prat & Daniel 1993)».

Selon Finkeldey & Hattemer (2007), l'aposporie est une méthode pour propager des clones grâce à des « graines » et elle est particulièrement avantageuse lorsque le transport de pollen d'autres arbres voisins est impossible ou très limité à cause de la rareté ou de l'éloignement des semenciers. Ces auteurs mentionnent que *Juglans regia* produit normalement des graines, mais en cas d'absence de pollinisation, il peut aussi opter pour l'apomixie et que les plants triploïdes de *Casuarina nana* se régénèrent par apomixie. Beaucoup d'espèces apomictiques seraient polyploïdes, dont par exemple *Pachira oleaginea* (Baker 1960) que l'on trouve en Afrique de l'Ouest. Plusieurs Diptérocarpacées seraient des espèces apomictiques facultatives : *Stemonoporus oblongifolius*, *Hopea odorata* (triploïde ?) et *Shorea ovalis* spp. *sericea* (Finkeldey & Hattemer 2007).

Dans le tableau ci-dessous sont citées d'autres espèces ligneuses qui peuvent se régénérer par apomixie ; pour de plus amples informations, il convient de se référer à ces espèces reprises dans le chapitre 7, dans lequel les auteurs des publications sont mentionnés, puis dans le chapitre 8 (bibliographie) où les références complètes sont précisées.

<i>Clidemia hirta</i>	<i>Commiphora wightii</i>	<i>Erythroxylum pulchellum</i>
<i>Garcinia mangostana</i>	<i>Haloxylon aphyllum</i>	<i>Parthenium argentatum</i>
<i>Rubus alceifolius</i>	<i>Sorbus aria</i>	<i>Sorbus x confusa</i>
<i>Sorbus x thuringiaca</i>	<i>Syzygium paniculatum</i>	

L'introduction de l'apomixie chez le maïs, le blé ou d'autres plantes mondialement cultivées pourrait entraîner une nouvelle révolution verte, car il semble probable que dans un avenir proche les scientifiques parviendront à amener une plante sexuée à produire des « graines clonales ». Celles-ci auraient ainsi toutes les caractéristiques de leur mère (Autran *et al.* 2011).

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

À l'évidence, tous ces termes (ou expressions), souvent peu précis, cités dans ce chapitre 3.8 révèlent la difficulté de décrire les divers phénomènes observés tout au long d'un continuum que la nature nous propose. La terminologie est souvent confuse. Il existe des termes courants qui semblent impropres à utiliser à des fins botaniques, par exemple le plus commun : une souche. Et dès lors qu'est-ce qu'un RS ? Les RS, RB, RS, TL sont-ils issus d'une structure caulinaire ou racinaire ? Il semble que les diverses formes de MV devraient être caractérisées par leur origine organogénétique et ontogénique.

Il serait utile de réunir un groupe de travail international pour réfléchir à de nouvelles définitions et, si c'est possible, proposer un guide simple permettant d'établir avec des arguments morphologiques et macro-anatomiques comment identifier l'origine morphologique d'une tige qui émerge du sol (avec un lien possible à la basitonie ?) (Raju *et al.* 1966 ; Lacey & Johnston 1990 ; Klimes *et al.* 1997 ; Bond & Midgley 2001 ; Cornelissen *et al.* 2003 ; Klimesova & Martinkova 2004 ; Kleyer *et al.* 2008 ; Klimesova & Klimes 2008 ; Klimesova & de Bello 2009 ; Clarke *et al.* 2005, 2010, 2013 ; Cornelissen *et al.* 2014 ; Charles-Dominique 2015).

3.8.5 Bibliographie

Les références bibliographiques relatives aux quatre sous-chapitres 2.8.1 à 2.8.4 figurent dans la bibliographie générale (chapitre 8) afin d'éviter des redondances.



Figure n° 64. Difficile d'interpréter s'il s'agit de greffes naturelles, de MT, Rh, Dr sur ce *Cecropia peltata* sur l'île de Raiatea (côte est de la Polynésie) sous des précipitations de l'ordre de 3 600 mm (Photo F. Jacq).

4 REPRODUCTION ET AMELIORATIONS A APPORTER EN PEPINIERS

4.1 Généralités relatives à la reproduction

Les Trachéophytes (ex-Cormophytes) sont des organismes végétaux possédant à la fois des tiges, des feuilles et des racines (l'appareil végétatif est un « *cormus* »). Ils sont donc opposés aux thallophytes (végétaux dits inférieurs, car leur appareil végétatif se compose d'un simple thalle, c'est-à-dire d'une structure de forme aplatie ou en filament dépourvue de système vasculaire et de tissu différencié, sans tige, racine, feuille ou fleur). Les Trachéophytes ou *Tracheobionta*, appelées aussi plantes vasculaires, associent les deux anciens embranchements des Monilophytes (comprenant les Ptéridophytes [plantes à reproduction aquatique comme les fougères] et les Sphénophytes) et des Spermaphytes (plantes à graines). **Les Spermaphytes ou Spermatophytes** sont divisées entre les Gymnospermes (cycas, ginkgos, conifères, etc., qui ont des graines nues) et les Angiospermes (les plantes à graines comprises dans un récipient). Avec près de 370 000 espèces répertoriées, les Angiospermes (Monocotylédones et Dicotylédones) représentent la plus grande partie des espèces végétales terrestres.

La **pollinisation** est le mode de reproduction privilégié des Angiospermes et des Gymnospermes. Le transport d'un grain de pollen depuis les anthères des étamines (organe mâle) vers le stigmate (organe femelle) est réalisé le plus souvent par fécondation croisée (les stigmates d'une fleur réceptionnent le pollen d'une autre fleur de la même espèce) et plus rarement par autofécondation. Il existe deux « stratégies » principales (anémogamie, zoogamie) pour transporter le grain de pollen :

- l'**anémogamie** : la plupart des Gymnospermes et des graminées émettent une très grande quantité de grains de pollen, qui libérés dans l'air, sont transportés aléatoirement au gré du vent et des précipitations, de manière peu efficace, très souvent ; environ 10 % des espèces sont anémophiles ;

- la **zoogamie** : la grande majorité des Angiospermes (monocotylédones et dicotylédones, soit la plus grande partie des espèces végétales terrestres soit 250 000 à 300 000 espèces) est pollinisée par des insectes, des oiseaux-mouches et colibris, certains rongeurs, primates et chauve-souris, quelques petits marsupiaux) (Ashworth *et al.* 2004). Une plante est entomophile lorsqu'elle est pollinisée par l'intermédiaire d'un insecte (entre autres les abeilles, les papillons, les diptères ou certains coléoptères). Beaucoup d'insectes se sont spécialisés pour récolter le pollen de quelques espèces. La fragmentation des écosystèmes forestiers (chapitre 2.2) a très vraisemblablement un impact plus accentué sur les **pollinisateurs spécialisés** (qui dépendent d'un ou de peu de taxa pour leur alimentation) que sur les pollinisateurs généralistes (Ashworth *et al.* 2004).

Il en va de même pour certains ligneux qui sont mutualisés à l'extrême par une ou quelques rares espèces pollinisatrices. Ces plantes-là sont éminemment plus sensibles à la **fragmentation des écosystèmes**. Le nombre et la variété des pollinisateurs, en régression dans la plupart des écosystèmes forestiers africains, ont un impact sur la biodiversité végétale et inversement. La fragmentation des forêts a des conséquences multiples : déclin de la diversité des pollinisateurs, moindre efficacité de la pollinisation, réduction, voire disparition d'espèces sauvages (chapitre 2.2). Passant en revue plus de 1000 études de cas où la pollinisation a été limitée, Vamosi *et al.* (2006) cités par Chagnon (2008), ont constaté que les espèces botaniques qui se reproduisent dans les communautés floristiques riches en biodiversité (« *hot spot* ») pourraient être plus sujettes à une

limitation de pollen en raison de la compétition interspécifique pour les pollinisateurs. Le succès de la reproduction serait donc réduit et ces espèces pourraient courir un risque plus élevé d'extinction.

Pour la dissémination des diaspores (Quezel & Médail 2003), divers agents vecteurs sont à la base de leur dispersion : le vent (anémochorie), les végétaux eux-mêmes (autochorie), sans moyen connu si ce n'est leur poids (barochorie ou semachorie), l'eau (hydrochorie), les animaux (zoochorie).

On a vu, notamment aux chapitres 3.2 et 3.8, que la nature opte pour des « stratégies » ou comportements multiples. En voici un exemple étonnant : selon Clair-Maczulajtys (1985), *Ailanthus altissima* a des graines qui restent dans les samares sur les arbres en hiver et celles-ci conservent leur pouvoir germinatif jusqu'au printemps. Ce comportement de **conservation des graines au sein des fruits sur l'arbre** s'avère être un avantage certain. « *Dans certaines stations françaises plus sèches, les drageons de l'ailanthe âgés de 5 à 10 ans portent des samares miniaturisées, dont les graines pèsent moitié moins que celles d'arbres issus de semis. Les extraits aqueux de samares d'ailanthe n'inhibent pas la germination de l'ailanthe ; par contre, leur application sur des plantules provoque un ralentissement de croissance. Il semblerait aussi que le lessivage par la pluie des inhibiteurs contenus dans les fruits secs puisse avoir un effet allélopathique et empêcher la germination d'autres semences situées dans le voisinage immédiat* » (Clair-Maczulajtys 1985).

Pour divers ligneux, il existe des cas assez fréquents d'absence de production de graines. La reproduction intervient excessivement rarement ou est devenue totalement absente. Ces cas sont signalés depuis une vingtaine d'années seulement par divers auteurs surtout en Australie (Lynch *et al.* 1998 ; Lynch & Balmer 1998 ; Rossetto 2000 ; Warburton *et al.* 2000 ; Kimpton *et al.* 2002 ; Smith *et al.* 2003 ; Lynch & Balmer 2004 ; Rossetto *et al.* 1999, 2000, 2004 ; Gross 2005 ; Honnay & Bossuyt 2005 ; Entwisle 2006 ; Groos & Caddy 2006 ; Anonyme 2008 ; Holmes *et al.* 2008 ; Balmer 2009 ; Gross *et al.* 2012 ; James & MacDougall 2014).

Eckert & Barrett (1992, 1993, 1994, 1995, 1997) et Eckert *et al.* (1999, 2002-a, 2002-b) ont étudié cette absence pour une plante non ligneuse *Decodon verticilatus* (chapitre 5.7.1). Plusieurs ligneux connaissent le même sort à la suite de la fragmentation de leur habitat. Rossetto *et al.* (1999) mentionnent la clonalité de deux espèces d'*Eucalyptus* dans le nord-est de l'Etat du New South Wales en Australie et celle de *Fontainea oraria* (Rossetto *et al.* 2000). En 2004, Rossetto *et al.* signalent qu'il n'existe plus qu'une centaine de pieds d'*Elaeocarpus williamsianus*, arbres d'une quinzaine de mètres, répartis en trois localités.

Quatre années plus tard, Rossetto (2008) écrit : « *Resprouting is a relatively safe escape route under suboptimal conditions but prolonged clonal growth through environmental **suppression of sexual reproduction can lead to monoclonal populations.** There are some interesting examples of **extreme clonality** in the Australian flora. For example a range of molecular approaches could not identify any variation across individuals of **Wollemia nobilis** sampled from all known sites (Peakall *et al.* 2003). Similar circumstances were discovered for **Elaeocarpus williamsianus** Guymer, a tree restricted to a number of disjunct and mostly disturbed rainforest remnants in northern NSW. A genetic study found that all populations but one consisted of single clones and since this is a preferential outcrossing species, viable seeds could not be set (Rossetto *et al.* 2004). *E. williamsianus* is now locked into an evolutionary dead-end loop: long- and short-term disturbance events have favoured excessive clonality that prevents sexual reproduction and long distance dispersal. In turn, limited dispersal prevents range expansion and the potential gene flow which would re-establish a balance between vegetative and sexual reproduction* ».

Dans le sud-ouest de la Tasmanie, *Lomatia tasmanica* est une des rares plantes vasculaires à se reproduire totalement par voie végétative, en **émittant des Dr à partir de rhizomes souterrains** (Balmer 2009). C'est une espèce stérile triploïde formant un seul clone, soit 600 ramets environ, couvrant une aire réduite de 1,2 km de long (Lynch *et al.* 1998 ; Lynch & Balmer 2004 ; Entwisle 2006).

D'autres espèces australiennes ne se régénèrent plus que par Dr et/ou TL (sauf années exceptionnelles pendant lesquelles de rares semis ont été inventoriés) : *Grevillea repens* (Holmes *et al.* 2008), *Grevillea rhizomatosa* (Gross & Caddy 2006 ; Gross *et al.* 2012), *Grevillea infecunda* (Kimpton *et al.* 2002 ; Anonyme 2008). Selon le *Victorian Government Department of Sustainability and Environment (Melbourne)*, la viabilité et la fertilité du pollen de *G. infecunda* sont extrêmement basses. Il reste un peu moins de 2000 plants et une douzaine de populations réparties dans trois sites différents et ce taxon a apparemment perdu l'aptitude à se reproduire sexuellement (Anonyme 2008). *Grevillea renwickiana* serait stérile et triploïde et se régénérerait par Rh (James & MacDougall 2014).

4.2 Améliorations à apporter aux graines et aux pépinières (en Afrique notamment)

4.2.1 Graines de qualité pour la régénération naturelle assistée

Des graines de bonne qualité sont indispensables pour mener à bien les projets de RNA ou **régénération naturelle assistée** (Ouedraogo *et al.* 1985 ; Somé *et al.* 1990 ; Bellefontaine 1993-a, 1998). Ceux-ci peuvent se concevoir de deux manières, soit comme au Niger dans les régions de Maradi et d'Aguié, sans clôture, mais avec implication réelle des populations locales (Larwanou *et al.* 2006 ; Reij & Botoni 2009 ; Reij 2009), soit dans des périmètres protégés au Burkina Faso (Belem *et al.* 2017).

Au Burkina Faso, pour densifier le couvert arboré, là où coexistent une exploitation intensive des sols et une régénération naturelle très faible des ligneux, l'ONG « *newTree* » a lancé en 2003 des projets de restauration du couvert végétal, relayée en 2011 par l'association « Tiipalga ». Les partenaires signent un contrat et des procès verbaux d'accords fonciers (documents incluant les droits coutumiers et les droits administratifs) sont établis pour chaque site. Une haie vive est plantée à l'intérieur de l'espace clôturé. Par la suite, des plans de gestion sont élaborés avec les partenaires selon leurs besoins afin de permettre une exploitation durable des surfaces restaurées. L'intégration des femmes dans les prises de décision en matière de gestion des sites mis en défens représente une étape très importante, pour ne pas dire décisive, dans le processus. Fin 2007 sur 225 ha de terres dégradées, plus de 135 000 arbres et arbustes ont été dénombrés (Mme Kaguembèga, communication personnelle 2011). De plus, ces mises en défens ont permis de conserver des espèces devenues rares tant au nord qu'au centre du pays : c'est le cas de *Boscia angustifolia*, *B. senegalensis*, *Maerua angolensis*, *M. crassifolia*, *Salvadora persica*, *Boswellia dalzielii*. Le bois-énergie et des co-produits tels que du fourrage, des pailles pour les toitures, des produits pour la médecine traditionnelle, *etc.*, permettent de diversifier et d'augmenter leurs revenus (Belem *et al.* 2017). Ces projets démontrent que la dégradation des espaces forestiers n'est pas irréversible et que la **mise en défens acceptée et respectée par tous les partenaires** peut avoir un impact favorable sur la dynamique paysagère. Dans ce contexte, certaines plantations d'arganiers au sud du Maroc

constituent également un succès grâce à l'**implication totale des populations locales** (Bellefontaine *et al.* 2011 ; Defaa *et al.* 2013).



Figure n° 65. Vue aérienne d'un périmètre de régénération naturelle assistée par semis, Dr, MT, réalisé par les populations locales sous la conduite de l'ONG « *newTree* » (Photo M. Kaguembèga).

La principale difficulté de la RNA est de **faire co-exister les agro-éleveurs et pasteurs transhumants dans les espaces forestiers**. Ce droit de pâturage fait partie des droits d'usages coutumiers reconnus aux communautés rurales. Dans les parcours normalement exploités par les pasteurs, le ligneux est considéré comme une ressource communautaire au même titre que l'herbe. Suivant les saisons, les éleveurs font usage de la strate herbacée en saison humide, la strate arbustive est mise à profit au milieu de la saison sèche et la strate arborée en fin de saison sèche. Dans les zones semi-arides, le **surpâturage répété provoque une régression de la végétation** ligneuse notamment lorsque le nombre de têtes de bétail est trop important et l'espace réduit. La résilience naturelle des écosystèmes sahéliens favorise parfois une régénération de certaines espèces feuillues, soit par dissémination des semences, soit par voie végétative (Bellefontaine & Ichaou 1999 ; Ichaou 2000 ; Ouedraogo 2006 ; Ouedraogo *et al.* 2006-a ; Ky Dembélé *et al.* 2007 ; Ichaou & Guilbert 2009 ; Bognounou *et al.* 2010). L'éleveur nomade n'est généralement pas le grand responsable de la destruction des espaces arborés, sauf en cas de sécheresses trop fréquentes dans le temps. Les bergers savent jouer sur les complémentarités des végétations dans le choix des parcours faisant paître le troupeau dans des écosystèmes aux espèces fourragères diversifiées, mettant à profit leur expérience et leurs observations du milieu (Bellefontaine *et al.* 2001, 2002). **L'agriculteur, spécialement le migrant, est généralement beaucoup plus agressif**, car souvent il extirpe ou brûle les souches et élimine les semis, RS et Dr qui repoussent.

Le niveau de connaissances relatives à l'amélioration de la RNA et à la **biologie de la reproduction** (chapitre 3.3.1) **et de la MVfc** est encore très variable selon les espèces et les pays africains (phénologie, modes et distances de dissémination du pollen et des graines, conditions de conservation et de prétraitement des graines, inventaire et cartographie des peuplements semenciers, variabilité génétique, étude de facteurs favorisant la MV, conditions optimales de domestication, respect de la capacité de charge, études sur le comportement des éleveurs en fonction des saisons, étude des techniques de gestion des cultures de ligneux fourragers, impact des émondages, élagages, étêtages et tailles en parapluie sur la survie des ligneux, *etc.*). **Avant les années 1980 au Sahel, aucun peuplement semencier digne de ce nom n'avait été délimité**. Les graines étaient

récoltées sur une base génétique excessivement étroite : en général sur un arbre fructifère, parfois sur plusieurs si la demande était importante. Dans les années 1980-2015, les forestiers sahéliens ont accumulé des informations relatives à la reproduction sexuée, notamment la physiologie des semences : germination, modes de prétraitement (Encadré n° 5) et conservation (Bellefontaine 1987 ; Renès & Coulibaly 1988 ; Roederer & Bellefontaine 1990 ; Renès 1991 ; Tybirk 1991 ; Danthu *et al.* 1992 ; Bellefontaine *et al.* 1993 ; Somé & de Kam 1993 ; Bellefontaine 1991, 1993, 1999-a, 1999-b ; Bellefontaine & Audinet 1993 ; Bellefontaine 1995 ; Ichaou 1995 ; Bationo 1996 ; Olesen 1996 ; Bellefontaine & Yameogo-Gaméné 1999 ; Ouedraogo & Boffa 1999 ; Ichaou 2000 ; Bationo *et al.* 2001 ; Ouedraogo *et al.* 2006-a, 2006-b ; Ky Dembélé *et al.* 2007 ; Belem 2009 ; Ichaou & Guibert 2009 ; Bognounou *et al.* 2010, *etc.*). **Ce niveau de connaissances doit être renforcé**, car le changement climatique annoncé entraînera principalement une baisse de productivité (agriculture, parcours, forêts). De plus, les techniques, conteneurs et substrats généralement utilisés dans la plupart des pépinières forestières en Afrique sont obsolètes et doivent être améliorés !

4.2.2 Pépinières obsolètes

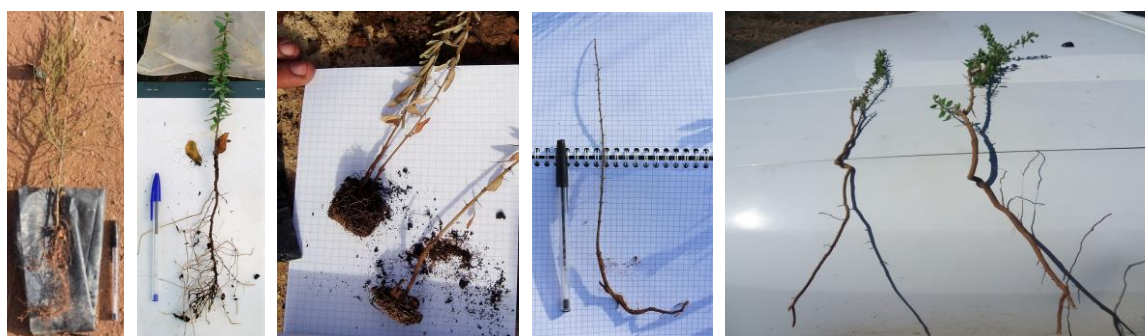
Les chapitres 4.2.2 à 4.2.4 sont extraits d'un livre (Bellefontaine *et al.* 2012) et d'une communication lors d'un congrès (Le Boulter *et al.* 2013) qui tous deux ont été malheureusement assez peu diffusés. Or que ce soit pour des semis ou des BSR, voire des BFB, des **techniques obsolètes (sachets en polyéthylène ou fabriqués localement avec des matières végétales - avec ou sans fond -, mottes précontraintes à base d'argile, *etc.*) sont encore largement utilisées de nos jours**, alors qu'elles devraient être définitivement abandonnées.



Figures n° 66 à 68. Arganiers âgés de 9 mois, élevés en sachets en plastique avec fond, ce qui induit un enracinement déséquilibré avec un chignon en formation, condamnant ces plants à plus ou moins courte échéance. Pépinière Ait Hammadi (Maroc) en décembre 2006 (Photo R. Bellefontaine).

L'analyse de la **mortalité et de la faible croissance** de reboisements en Europe a été réalisée dans les années 75-95 (Franclét & Najar 1978 ; Guehl *et al.* 1989 ; Lemaire *et al.* 1989 ; Argillier *et al.* 1991). Ces mortalités, immédiates ou après très peu d'années, trop importantes et la croissance nettement insuffisante ont été imputées aux **malformations racinaires** telles que chignons,

baïonnettes, crosses, etc. Très vite, les soupçons se sont tournés vers les sachets qui entraînent presque toujours la **formation de chignons**, dont il est impossible de se débarrasser. Ces racines, même coupées, ne se développeront pas correctement et le plant est condamné : il s'agit d'un caractère acquis. Ces déformations des racines (Figures n° 66 à 73) perturbent le fonctionnement physiologique et le bon développement racinaire, nécessaires à l'exploitation des ressources hydriques et minérales du site de plantation (Riedacker 1978 ; Falconnet *et al.* 1990). Ces déformations sont particulièrement préjudiciables en zones arides où les végétaux en général et les ligneux en particulier ont développé une stratégie d'adaptation à la sécheresse en privilégiant le développement initial d'un système racinaire puissant, extensif et profond (chapitre 3.3), prioritaire par rapport au développement des parties aériennes de la plante. **Toute atteinte au bon développement de ce système racinaire affecte les capacités de survie du ligneux** (Bellefontaine 1972) dès la première saison sèche qu'il doit affronter.



Figures n° 69 à 73. A l'extrême gauche, extraits de sachets en plastique de 7-8 cm de diamètre, on voit un semis de *Casuarina* et d'un arganier avec ses cotylédons montrant tous deux des racines concentrées dans le fond et qui commencent à s'enrouler en chignons. Ensuite au centre, conteneurs inadaptés et chignons caractéristiques entraînant la mort des semis (pépinière de l'IAV à Agadir). Et à droite, trois plants malingres à croissance atone, âgés de 4 à 6 ans, déracinés dans la plantation de Tifadine montrant un système racinaire inadéquat avec une seule racine (et son ombre sur le capot de la voiture pour la cinquième photo) permettant à peine la survie du jeune plant (Photos R. Bellefontaine).

4.2.3 Création de pépinières modernes

L'introduction de nouvelles techniques culturales permet de **produire des plants sains, bien proportionnés** qui, du fait d'une **mortalité très faible** en plantations ne nécessiteront **pas de regarnis** et se développeront ensuite vigoureusement (Bellefontaine *et al.* 2012 ; Le Bouler *et al.* 2013 ; Masse *et al.* 2015). Très rares sont les pays des zones semi-arides usant d'un itinéraire technique convenable et disposant de pépinières modernes (Bellefontaine *et al.* 2011). De nos jours, on sait que **pour produire des plants dotés d'un enracinement de qualité** (disposant de plusieurs racines pivotantes et d'un réseau étoffés de racines latérales) **et pour assurer un taux ultérieur appréciable de survie et de croissance** dans les reboisements, l'utilisation indispensable des **godets rigides rainurés (ou de conteneurs alvéolés-rainurés) placés à 30 cm au minimum du sol (*hors sol*)**, l'optimisation des substrats standards et reproductibles et la fertilisation sont déterminants.



Figures n° 74 à 78. Culture en WM « hors sol », avec de gauche à droite : 1) conteneur en WM sans fond nécessitant un substrat adapté. - 2) jeune plant élevé dans un WM, posé sur un parpaing, avec à sa gauche une barre en acier galvanisé (conseillée) et à sa droite une barre en acier non galvanisé (qui rouille) ; ces barres supportent les caissettes bleues pendant toute la saison. – 3) on voit que les racines sont guidées vers le bas grâce aux angles du WM ; arrivées au fond, et à l'air, les racines extérieures se nécrosent et se ramifient à l'intérieur du WM. – 4) caissette contenant 32 WM sans substrat (ces caissettes sont emportées sur le terrain de plantation et aisément transportables par un ouvrier). – 5) les caissettes bleues reposent sur des barres et sur d'autres caissettes rouges vides pour le confort des manœuvres et pour éviter les tours de rein et les congés de maladie (Photo R. Bellefontaine).



Figures n° 79 à 82. Il existe des godets anti-chignons et conteneurs, rainurés et à fond grillagé, de tous formats, y compris des plaques rainurées (Photo R. Bellefontaine)

En Europe notamment depuis les années 1980-90, l'usage de **substrats à base organique** (tourbes, écorces compostées) s'est généralisé, associé à des itinéraires techniques spéciaux pour le pilotage de l'irrigation et de la fertilisation et à l'organisation des sites de production (Argillier *et al.* 1991). Un **substrat inapproprié**, tels les substrats à base exclusive de terre, d'humus et de sable, montre des problèmes de densité racinaire, de cohérence de la motte et d'interface sol-motte lors de la plantation (Le Boulter *et al.* 2013). Les jeunes plantules doivent former un système racinaire vigoureux et équilibré. **A défaut, tout effort de reboisement sera compromis ou sa croissance nettement réduite** (Bellefontaine *et al.* 2011 ; Escadafal *et al.* 2012).

Pour cela, six éléments sont indissociables, notamment les trois premiers :

- 1°/ **la formation de techniciens supérieurs-pépinieristes**, car le pilotage humain ne peut plus être confié à un ouvrier lambda formé au fil des ans. Le dosage et la régularité dans le temps des apports en eau (en évitant le **lessivage** malheureusement omniprésent en zones sahéniennes) et en fertilisants sont essentiels ;
- 2°/ **Les godets anti-chignons, les plaques rigides alvéolées, les conteneurs multiples alvéolés-rainurés** doivent porter des rainures trapézoïdales en relief sur leurs parois intérieures, de façon à **guider les racines vers le bas**. Ces godets et conteneurs ont un fond grillagé à mailles larges. Certains peuvent ne pas avoir de fond s'ils sont remplis d'un substrat adéquat. Ils seront ensuite tous disposés **hors sol, c'est-à-dire placés sur un support, à minimum 30 cm du sol**. Après quelques semaines, les

racines qui ont atteint le fond du godet sont exposées à l'air sec ambiant et **leurs extrémités se nécrosent**, mais dans les godets, les racines en vie développent de multiples bourgeons racinaires et des radicelles.



Figures n° 83 à 86. Jeunes plants, élevés « hors sol » et dans des plaques alvéolées rainurées, montrant un enracinement dense après enlèvement du substrat (les deux photos de droite représentent le même plant, vu de profil et vu de dessous) (Photos R. Bellefontaine).

Ce système *hors sol* favorise la formation d'un **maximum de racines** (Lamond *et al.* 1983 ; Stenvall 2006 ; Vanhala & Hubert 2009 ; Bellefontaine *et al.* 2011, 2012) qui permettront une reprise immédiate et un excellent développement ultérieur du système racinaire. Notons qu'en 2015 au Maroc (Achour *et al.* 2013), le faux dispositif « hors sol » (à 2 ou 3 cm du sol seulement surplombant une feuille plastifiée posée sur le sol de la pépinière – Figures n° 87 à 89) permet malheureusement aux racines les plus vigoureuses de continuer à se développer en longeant la feuille plastifiée à l'ombre et humidifiée par les arrosages quotidiens. Il est indispensable que les godets et conteneurs soient manipulés avec précaution en pépinière et sur le chantier de plantation, puis remis à l'**abri des UV** pour être conservés jusqu'à la prochaine saison ; les sachets, avec ou sans fond, obsolètes, doivent impérativement être abandonnés ;



Figures n° 87 à 89. Arganiers élevés en faux « hors sol » au sud du Maroc : les plaques alvéolées sont posées 3 cm au-dessus du sol sur des petits bouts de bois ou directement sur un plastique sur le sol. Au centre, une plaque a été retournée et on aperçoit à droite des radicelles qui sortent du substrat (trop compact), sans se nécroser, puisqu'elles peuvent continuer à grandir à l'ombre et dans l'humidité (Photos R. Bellefontaine).

- 3°/ **un substrat cohérent** et adapté localement doit être réalisé, après études, avec les matériaux locaux disponibles. **Un substrat inadapté annule tout autre progrès, notamment l'utilisation de godets modernes hors sol.** A lui seul, le substrat conditionne la qualité physiologique du plant. Pour obtenir un **substrat d'excellente qualité**, il doit nécessairement toujours être **constitué de deux composants** : un « **aérateur** » chimiquement neutre, léger et résistant au compactage **et un « rétenteur-relargueur »** d'eau et de sels minéraux stable, car il doit assurer à la fois et en

permanence une disponibilité en air et en eau élevée et durable, un stockage et un relargage régulier et facile d'eau et d'éléments nutritifs. De plus, il doit être léger et constituer une motte cohérente facile à planter. L'aérateur peut provenir d'écorces compostées, de fibres végétales diverses, de matériaux de synthèse (perlite par exemple) à faible densité spécifique. Le rétenteur-relargueur fait appel à de la tourbe (la fibre de coco convient aussi, mais il faut faire attention à la provenance, le produit pouvant présenter un taux de salinité important) ou à un compost stabilisé. La durée et autres conditions de compostage sont importantes à déterminer localement. La porosité de l'ensemble doit être égale ou supérieure à 80 %, ce qui favorise une bonne disponibilité en eau, tout en assurant une aération maximale. En Europe, un mélange d'un volume de tourbe blonde à longues fibres et d'un volume d'écorce de pin compostée de 5-15 mm (pin maritime de préférence) permet d'atteindre cet objectif, à ajuster en fonction des conditions locales (P. Brahic 2011, comm. pers.).

- 4°/ **la nutrition des jeunes plantules** revêt bien entendu un aspect capital ; il faut l'étudier localement en fonction de la pluviométrie et de la qualité de l'eau et avec des **substrats normalisés et stabilisés reproductibles** dans le temps. L'ajout d'**engrais à libération retardée** donne de bons résultats dans des conditions très contrôlées. Leur vitesse de libération est dépendante de deux facteurs : l'humidité du milieu et la température. Si on peut contrôler très facilement l'humidité en gérant finement les irrigations, en extérieur, la température sera bien entendu plus difficilement contrôlable. Certains **engrais** prévus pour une libération sur huit à neuf mois semblent présenter un pic de libération massif vers trois à quatre mois avec pour conséquence des brûlures, voire des nécroses sur les jeunes racines. La majeure partie des éléments nutritifs ne sera pas absorbée (P. Brahic 2011, comm. pers.). Notons aussi que le mélange initial d'engrais au substrat induit une hétérogénéité de croissance des plantules et que les engrais à libération lente montrent une libération aléatoire dans les climats chauds. Si les **irrigations sont excessives ou mal contrôlées**, le résultat sera pire, car les plants ne pourront pas absorber les nutriments, surtout si le système racinaire n'est pas suffisamment développé. La ferti-irrigation raisonnée peut être une solution qui donne de très bons résultats, si le pépiniériste est bien formé et motivé, car **le régime hydrique est la clé de voûte** de tout le système. Son contrôle doit être le plus fin possible (par simple pesée, automatisée à faible coût de pesée de plusieurs godets ou caisses de plants « témoins » bien réparties sur toute l'aire de la pépinière). Ce système peut être automatisé en fonction du degré d'hygrométrie variable, avec alarme sonore ou téléphonique en cas de stress. **La ferti-irrigation** permet d'apporter aux plants simultanément des quantités standards d'eau et de fertilisants en fonction des conditions climatiques locales. Toute panne du système de ferti-irrigation est vite catastrophique si on ne se repose que sur l'automatisme. Le pépiniériste doit absolument assurer une **surveillance continue** du dispositif automatisé, y compris durant les week-ends et fêtes locales. Dans ce cas, l'économie d'eau sera importante et de plus, on réalisera une économie due à une moindre utilisation des engrais. L'état physiologique des plants sera meilleur, tout en protégeant l'environnement (nappe phréatique) ;

- 5°/ **les associations symbiotiques** (bactéries et/ou champignons) : en forêt, le champignon profite des ressources carbonées synthétisées par le ligneux ; en échange, à cause de l'augmentation du volume de terre prospecté par ses hyphes, **le champignon favorise la nutrition minérale** (azote ; phosphore par la production de divers enzymes extracellulaires capables de mobiliser du phosphore) **et l'absorption d'eau** (chapitre 4.2.4). Cette synergie est à étudier pour chaque type de sols ;

- 6°/ **la plantation et son suivi** : sur le chantier de reboisement, les plants ne doivent être extraits du godet que **très délicatement et à l'instant même de la plantation**, afin de réduire au maximum les risques de dessèchement du substrat et de **délitement des mottes**. Pour éviter au maximum les

regarnis deux à trois semaines après la plantation, il convient de prendre beaucoup de temps à **bien former les ouvriers** pour qu'ils extraient la motte humide sans endommager le système racinaire. Il faut ensuite parfois prévoir, si nécessaire, un à trois arrosages pendant la première saison sèche, l'entretien de l'impluvium un à deux mois avant la fin de la saison des pluies pendant la première année, voire la pose d'un manchon protecteur contre les animaux.

4.2.4 Premières études relatives à l'efficacité des micro-auxiliaires symbiotiques

Peu développées dans les années 70 en Afrique, les recherches relatives aux relations de **symbioses bactériennes ou fongiques** des ligneux au niveau de leurs racines se sont quelque peu multipliées dans les années 1990-2000, mais bien plus pour les zones humides pour les *Eucalyptus*, *Acacia*, *Casuarina*, etc. (Duponnois *et al.* 2013) que pour les zones semi-arides. Les forestiers africains, notamment ceux qui œuvrent en zones sahéliennes, sont encore bien trop peu sensibilisés au fait que la durabilité des écosystèmes repose notamment sur les symbioses (en complément avec d'autres facteurs). Ces **associations mutualistes** entre micro-organismes telluriques et ligneux sont aujourd'hui encore bien trop peu testées dans les régions arides et semi-arides, alors qu'elles sont capitales (Bellefontaine *et al.* 2011). En effet, elles permettent la fixation d'azote atmosphérique, facilitent la biodisponibilité en phosphore et fer (Hinsinger 2001), augmentent la résistance aux stress hydriques en particulier (Duponnois *et al.* 2007 ; Masse *et al.* 2015) et ont un **impact sur la vitesse de croissance juvénile et la santé** des plantules mises en terre. Le recouvrement arboré, buissonnant et herbacé d'un sol doit être maintenu. Si les deux premières strates sont surexploitées, la troisième est souvent condamnée à plus ou moins longue échéance. Beaucoup de plantes du sous-étage sont des « **plantes nurses** » qui abritent des champignons mycorhiziens. Ainsi, par exemple, lorsque les plantes compagnes (herbacées et buissonnantes) disparaissent, le couvert arboré se réduit, la qualité des sols s'altère, les principaux cycles biogéochimiques des sols sont irrémédiablement perturbés (Duponnois *et al.* 2010).

Avant de planter, spécialement sur des terres érodées et pauvres, **une prospection de la microflore** sur toute la superficie à reboiser devrait être systématiquement effectuée par les forestiers, car l'absence ou la présence de cette microflore aura un impact très important sur l'utilisation des réserves hydriques et minérales disponibles (1 mètre de racine correspond à 1000 mètres de filaments mycéliens qui explorent ainsi un volume de sol nettement supérieur à ce que la racine réalise). Cette caractéristique interagit directement sur le taux de reprise, la croissance juvénile, le recyclage des brindilles et feuilles tombées au sol. Ces bénéfices varient en fonction de l'environnement (impact moindre sur sol fertile ; concurrence avec des symbiotes locaux) et vraisemblablement du génotype des partenaires.

Depuis une dizaine d'années dans les zones semi-arides, quelques expériences (Duponnois *et al.* 2005, 2007, 2010 ; Manaut *et al.* 2013 ; Maghnia *et al.* 2017), encore trop rares, ont prouvé que **l'efficacité des micro-auxiliaires symbiotiques dépend principalement :**

- * du potentiel mycorhizien indigène (existant dans le sol) des plantes accompagnatrices (herbacées, arbustives ou arborées) ;

- * de la fertilité chimique du sol (spécialement pour les carences en phosphore assimilable) La plupart des sols tropicaux souffrent d'une carence en phosphore (Duponnois *et al.* 2010) ;

- * et des familles (d'une part **les légumineuses avec nodules bactériens** fixateurs d'azote atmosphérique, d'autre part les **plantes actino-rhiziennes** telles que les *Casuarina*, plantes à

mycorhizes à vésicules et arbuscules, soit 95 % des quelques 260 000 plantes vasculaires, plantes vasculaires à ectomycorhizes [3 à 5 %] qui sont principalement des dicotylédones).

Les grandes sécheresses, les fronts pionniers agricoles et l'installation de ranchs agissent négativement sur la densité de ligneux à l'hectare. **Lorsque le recouvrement arboré a totalement disparu**, très souvent le sous-bois est à son tour surexploité et l'érosion agit rapidement, laissant un sol carencé, difficile à réhabiliter (Brunel *et al.* 2007). **Pour éviter des restaurations lourdes** avec utilisation d'engins coûteux, excavations, apports de terre et/ou d'amendements organiques, deux méthodes bien moins onéreuses sont préconisées et devraient être diffusées à très large échelle (Masse *et al.* 2015) :

* soit la mycorhization contrôlée par **inoculation en pépinière** d'une ou plusieurs souches mycorhiziennes ubiquistes et à large spectre vis-à-vis de leur arbre-hôte pour un caractère donné, sélectionnées lors d'essais préalables,

* soit en conservant un maximum de ligneux et en les multipliant par induction du drageonnage (chapitre 5.8), marcottage terrestre (chapitre 3.7), bouturage de segments racinaires (chapitre 6) ou encore en introduisant, à côté et en même temps que les ligneux à planter, des plantes *facilitatrices* (encore appelées *nurses* ou plantes hautement mycotrophes). Ce système de « co-plantation » s'est révélé efficace au Maroc en associant *Lavandula multifolia* au *Cupressus atlantica* (Duponnois *et al.* 2011).

Non réfléchi, la mycorhization contrôlée présente le risque de polluer génétiquement un sol avec une souche non désirée. Cependant les résultats acquis semblent prouver que ce risque est faible au vu des avantages procurés. Des essais au Sénégal (Duponnois *et al.* 2005, 2007) et au Maroc (Manaut *et al.* 2013 ; Maghnia *et al.* 2017) ont prouvé son efficacité. *Acacia holosericea* associé à des champignons ectomycorhiziens, du genre *Pisolithus* et *Scleroderma*, montre en milieu contrôlé (serre) **une croissance juvénile bien supérieure** aux *A. holosericea* non inoculés. Transférés dans deux sites, les plants mycorhizés ont **une faible mortalité** (de 3 % contre 19 % pour les témoins) ; de plus, la production ligneuse des plants mycorhizés était estimée après 18 mois à 18,4 t ha⁻¹ (pour seulement 3,2 t ha⁻¹ pour le témoin), soit un coefficient multiplicateur de 5,75 (Duponnois *et al.* 2010). Au Maroc, une année après la plantation de *Cupressus atlantica*, la mortalité cumulée des plants mycorhizés était de 15 % alors que pour les témoins non inoculés, elle était de 38 % (Duponnois *et al.* 2011).

4.3 Bibliographie

- Achour A., Defaa C., Yigouti A., Bouiche L., Hossayni A., Elmousadik A., Msanda F., Bellefontaine R., 2013. Éléments techniques pour réussir une plantation d'arganiers - Cas de Tifaddine. *Revue Forestière Française* 65 (4): 329-340.
- Anonyme, 2008. Anglesea Grevillea (*Grevillea infecunda*). Flora and Fauna Guarantee Action Statement No. 204. *Published by the Victorian Government Department of Sustainability and Environment Melbourne, July 2008, 6 p.*
- Argillier C., Falconnet G., Gruez J., 1991. Production de plants forestiers. *Guide technique du forestier méditerranéen français, Aix-en-Provence (France), 40 p.*
- Ashworth L., Aguilar R., Galetto L., Aizen M.A., 2004. Why do pollination generalist and specialist plant species show similar reproductive susceptibility to habitat fragmentation? *Journal of Ecology* 92, 717-719.

- Balmer J., 2009. An estimate of change in a sub-population of *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) between 1993 and 2008. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 143: 87-94.
- Bationo B.A., 1996. Etude de la régénération séminale des ligneux dans les jachères de Sobaka (Forêt classée de Nazinon, Burkina Faso). *DEA, Université de Ouagadougou, Burkina Faso*, 62 p.
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Alexandre D.Y., Guinko S., 2001. Statut hydrique de quatre espèces ligneuses soudaniennes dans la forêt de Nazinon, Burkina Faso. *Sécheresse* 12 (2): 87-94.
- Belem B., 2009. Ethnobotanique et conservation de *Bombax costatum* Pel. & Vuil. (faux kapokier) dans les systèmes de production agricoles du plateau central, Burkina Faso. *Thèse Université de Ouagadougou*, 135 p. <http://www.beep.ird.fr/collect/upb/index/assoc/SVT-2009-BEL-ETH/SVT-2009-BEL-ETH.pdf>
- Belem B., Kaguembèga-Mueller F., Bellefontaine R., Sorg J.P., Bloesch U., Graf E., 2017. Assisted natural regeneration with fencing in the central and northern zone of Burkina Faso. *Tropicultura* 35(2): 73-86, <http://www.tropicultura.org/text/v35n2/73.pdf>
- Bellefontaine R., 1972. Causes d'un mauvais développement du Cyprès (*Cupressus lusitanica*, *C. benthamii*). *Premier symposium forestier, Bujumbura, mars 1973, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi (ISABU), Actes non paginés*.
- Bellefontaine R., 1991. Germination et conservation des graines sans endocarpe de Neem. *Rapport interne. Centre Technique Forestier Tropical, Nogent-sur-Marne (France)*, 25 p.
- Bellefontaine R., 1993. Prétraitements des semences forestières, pp. 143-153. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", *IUFRO Symposium, Ouagadougou, Burkina Faso, 23-28 novembre 1992, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas)*, 471 p.
- Bellefontaine R., 1995. Séchoir solaire rustique pour graines et herbiers. *Le Flamboyant - Réseau Arbres Tropicaux* 35: 31-32.
- Bellefontaine R., 1998. Egypt - Support for the French-Egyptian Project designed to create artificial forests in Desert Zones near Edfu, Qéna and Luxor, irrigated by waste water from these cities. *Ministère des Affaires Étrangères (Paris), Bureau de Liaison Agricole Franco-Egyptien (Le Caire), Cirad-Forêt (Montpellier)*, 20 p.
- Bellefontaine R., 1999-a. Règles de gestion des peuplements sélectionnés *in situ* et interférences causées par diverses activités humaines, pp. 239-249. In: *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne"*, A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. *Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome*, 299 p.
- Bellefontaine R., 1999-b. GESSEM : logiciel de gestion d'un stock de semences forestières et agroforestières du Cirad-Forêt. In: *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne"*, A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. *Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI, Rome*, 299 p.
- Bellefontaine R. & Audinet M., 1993. Conservation de graines de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), pp. 268-274. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", *Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas)*, 471 p., <http://aqritrop.cirad.fr/397743/>

- Bellefontaine R. & Ichaou A., 1999. Pour une gestion reproductive des espaces sylvo-pastoraux des zones à climats chauds et secs, une règle d'or : l'O.S.R. - orienter, simplifier, mais surtout régénérer. *Réseau International des Arbres Tropicaux, Nogent-sur-Marne (France), Le Flamboyant 51: 18-21.*
- Bellefontaine R. & Yameogo-Gaméné S., 1999. Prétraitement des graines : quand et comment ? pp. 155 – 161. *In: Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo & J.M. Boffa (eds.), Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso) et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome (Italie), 299 p.*
- Bellefontaine R., Cossalter C., Joly H., 1993. Conservation et amélioration des ressources génétiques forestières au Cirad-Forêt : place de la banque de semences, pp. 34-43. *In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.*
- Bellefontaine R., Petit S., Pain-Orcet M., Deleporte Ph., Bertault J.G., 2001. Les arbres hors forêt: vers une meilleure prise en compte. *Cahier FAO Conservation n° 35, FAO Rome (Italie), 215 p.* <http://www.fao.org/docrep/005/Y2328F/y2328f00.htm>
- Bellefontaine R., Petit S., Pain-Orcet M., Deleporte P., Bertault J.G., 2002. Trees outside forests. Towards better awareness. *FAO Conservation Guide n° 35, FAO-Rome (Italy), 234 p.* <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2328E/Y2328E00.HTM>
- Bellefontaine R., Bernoux M., Bonnet B., Cornet A., Cudennec C., D'Aquino P., Droy I., Escadafal R., Jauffret S., Leroy M., Malagnoux M., Réquier-Desjardins M., 2011. Le projet africain de Grande Muraille Verte : quels conseils les scientifiques peuvent-ils apporter ? Une synthèse de résultats publiés. *Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD), 41 p.,* http://www.csf-desertification.org/pdf_csf/GMV/dossier-GMV-fr.pdf
- Bellefontaine R., Malagnoux M., Ichaou A., 2012. Techniques forestières et innovations dans les opérations de reboisement, pp. 433-469. *In: La Grande Muraille Verte. Capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux, A. Dia & R. Duponnois (Ed), IRD Editions, 493 p. (+ cd-rom).*
- Bognougnou F., Tigabu M., Savadogo P., Thiombiano A., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2010. Regeneration of five Combretaceae species along a latitudinal gradient in Sahelo-Sudanian zone of Burkina Faso. *Annals of Forest Sciences 67: 306-315.*
- Brunel B., Domergue O., Maure L., Brahic P., Galiana A., Josa R., De Lajudie P., Attallah T., Risk H., El-Hajj S., Cleyet-Marel JC., 2007. Potentialités des associations symbiotiques plantes-micro-organismes pour réhabiliter des sites fortement dégradés en milieu méditerranéen. *Cahiers Agricultures 16 (4): 324-329.*
- Chagnon M., 2008. Causes et effets du déclin mondial des pollinisateurs et les moyens d'y remédier. *Fédération Canadienne de la Faune, Bureau régional du Québec (Canada), 70 p.*
- Clair-Maczulajtys D., 1985. Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. *Thèse, Université Paris VII (France), 441 p. + ann.;* https://books.google.fr/books/about/QUELQUES_ASPECTS_DE_LA_BIOLOGIE_DE_L_AIL.html?id=TrsUYAAACAAJ&redir_esc=y
- Danthu A., Roussel J., Saar J. A., 1992. Effect of different pretreatments on the germination of *Acacia senegal* seeds. *Seed Science and Technology 20 (1): 111-117.*
- Defaa C., Achour A., Hossayni A., Bellefontaine R., El Mousadik A., Msanda F., 2013. Analyse de l'itinéraire technique d'un périmètre réussi de régénération d'arganier, pp. 83-92. *In: Actes du*

premier congrès international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir (Maroc), INRA-Maroc Ed., 516 p.
<http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier083092.pdf>

- Duponnois R., Founoune H., Masse D., Pontanier R., 2005. Inoculation of *Acacia holosericea* with ectomycorrhizal fungi in a semi-arid site in Senegal: growth response and influences on the mycorrhizal soil infectivity after 2 years plantation. *Forest Ecology and Management* 207: 351-362.
- Duponnois R., Plenchette C., Prin Y., Ducouso M., Kisa M., Bâ A.M., Galiana A., 2007 - Use of mycorrhizal inoculation to improve reforestation process with Australian *Acacia* in Sahelian ecozones. *Ecological Engineering* 29: 105-112.
- Duponnois R., Hafidi M., Ndoye I., Galiana A., Dreyfus B., Prin Y., 2010. Gestion et valorisation des ressources microbiennes des sols pour une revégétalisation durable des milieux sahéliens, pp171-182. In: Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte: concepts et mise en œuvre, Dia A. & Duponnois R. (Ed), *Institut de Recherche et de Développement (IRD)*, IRD Editions, 493 p.
- Duponnois R., Ouahmane L., Kane A., Thioulouse J., Halidi M., Boumezzough A., Prin Y., Baudoin E., Galiana A., Dreyfus B., 2011. Nurse shrubs increased the early growth of *Cupressus* seedlings by enhancing belowground mutualism and soil microbial activity. *Biology and Biochemistry* 43: 2160-2168.
- Duponnois R., Bâ A.M., Prin Y., Baudoin E., Galiana A., Dreyfus B., 2012. Les champignons mycorrhiziens : une composante majeure dans les processus biologiques régissant la stabilité et la productivité des écosystèmes forestiers tropicaux, pp. 421-440. In: Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte: concepts et mise en œuvre, Dia A. & Duponnois R. (Ed), *Institut de Recherche et de Développement (IRD)*, IRD Editions, 493 p.
- Duponnois R., Baudoin E., Sanguin H., Thioulouse J., Le Roux C., Tournier E., Galiana A., Prin Y., Dreyfus B., 2013. L'introduction d'acacias australiens pour réhabiliter des écosystèmes dégradés est-elle dépourvue de risques environnementaux ? *Bois et Forêts des Tropiques* (318): 59-65.
- Eckert C.G., 1999. Clonal plant research: proliferation, integration, but not much evolution. *American Journal of Botany* 86 (11): 1649–1654.
- Eckert C.G., 2002-a. Effect of geographic variation in pollinator fauna on the mating system of *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Journal of Plant Sciences* 163 (1): 123-125.
- Eckert C.G., 2002-b. The loss of sex in clonal plants, pp. 279-298. In: Ecology and evolutionary biology of clonal plants. *Proceedings of Clone-2000. An International Workshop held in Obergurgl, Austria, 20-25 August 2000*.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1992. Stochastic loss of style morphs from populations of tristylous *Lythrium salicaria* and *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Evolution* 46 (4): 1014-1029.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1993. Clonal reproduction and patterns of genotypic diversity in *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *American Journal of Botany* 80 (10): 1175-1182.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1994. Tristyly, self incompatibility and floral variation in *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Biological Journal of the Linnean Society* 53: 1-30.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1995. Style morph ratios in tristylous *Decodon verticillatus* (Lythraceae): selection vs. historical contingency. *Ecology*, 76 (4): 1051-1066.
- Eckert C.G. & Allen M., 1997. Cryptic self-incompatibility in tristylous *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *American Journal of Botany* 84 (10): 1391–1397.
- Entwisle T., 2006. Immortal plants. *Nature Australia, summer 2005-2006*, 72-73.
- Escadafal R., Bellefontaine R., Bernoux M., Bonnet B., Cornet A., Cudennec C., D'Aquino P., Droy I., Jauffret S., Leroy M., Mainguet M., Malagnoux M., Requier-Desjardins M., 2012. The African Great Green Wall project. What advice can scientists provide? Misconceptions. *Comité Scientifique Français*

de Désertification, Agropolis, Montpellier (France), décembre 2012, 5 p. <http://www.csf-desertification.eu/combating-desertification/item/the-african-great-green-wall-project>

- Falconnet G., Gruez J., Argillier C.V., 1990. Etude d'un support de culture de plants forestiers méditerranéens en conteneurs. *Rapport de synthèse, CEMAGREF, Aix en Provence (France)*.
- Francllet A. & Najjar M., 1978. Conséquences différées des déformations racinaires chez le pin maritime. *AFOCEL, Annales Recherches Sylvicoles, 177-201*.
- Gross C.L., 2005. A comparison of the sexual systems in the trees from the Australian tropics with other tropical biomes – more monoecy but why? *American Journal of Botany 92(6): 907–919*.
- Gross C.L. & Caddy H.A.R., 2006. Are differences in breeding mechanisms and fertility among populations contributing to rarity in *Grevillea rhizomatosa* (Proteaceae)? *American Journal of Botany 93 (12): 1791–1799*.
- Gross C.L., Nelson P.A., Haddadchi A., Fatemi M., 2012. Somatic mutations contribute to genotypic diversity in sterile and fertile populations of the threatened shrub, *Grevillea rhizomatosa* (Proteaceae). *Annals of Botany 109: 331–342, Doi:10.1093/aob/mcr283*
- Guehl J.M., Falconnet G., Gruez G.J., 1989. Caractéristiques physiologiques et survie après plantation de plants de *Cedrus atlantica* élevés en conteneurs sur différents types de substrats de culture. *Annales Sciences Forestières 46: 1-14*.
- Hinsinger P., 2001. Bioavailability of soil, inorganic P in the rhizosphere as affected by root-induced chemical changes: a review. *Plant and Soil 237: 173-195*.
- Holmes G.D., James E.A., Hoffmann A.A., 2008. Limitations to reproductive output and genetic rescue in populations of the rare shrub *Grevillea repens* (Proteaceae). *Annals of Botany 102: 1031–1041*.
- Honnay O. & Bossuyt B., 2005. Prolonged clonal growth: escape route or route to extinction? *Oikos 108 (2): 427-432*.
- Ichaou A., 1995. Etude de la productivité des formations forestières de brousse tigrée et de brousse diffuse: conséquences pour la gestion et la régénération de ces formations. *Mémoire Ingénieur, IPR Katibougou (Mali), 161 p*.
- Ichaou A., 2000. Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien. *Thèse en Ecologie végétale tropicale, Univ. P. Sabatier, Toulouse (France), 230 p*.
- Ichaou A., 2004. Consultation en phytoécologie : La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses : Un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération. *PAFN (Niger) - BAD - CIRAD Forêt (Montpellier), Décembre 2003, 91 p*.
- Ichaou A. & Guibert B., 2009. De la dune fixée à la cuvette retrouvée : l'exemple du projet d'appui à la gestion des ressources naturelles au Niger (PARN). *ONG Karkara, Niamey (Niger), 51 p*.
- James E.A. & McDougall K.L., 2014. First published online: April 15, 2014. Spatial genetic structure reflects extensive clonality, low genotypic diversity and habitat fragmentation in *Grevillea renwickiana* (Proteaceae), a rare, sterile shrub from south-eastern Australia. *Annals of Botany 114 (2): 413-423, Doi: 10.1093/aob/mcu04*.
- Jansen D.H., 1975. Ecology of plants in the tropics. *The institute of Biology's. Studies in Biology n° 58, Edward Arnold (Ed.), London, 66 p*.
- Kimpton S.K., James E.A., Drinnan A.N., 2002. Reproductive biology and genetic marker diversity in *Grevillea infecunda* (Proteaceae), a rare plant with no known seed production. *Australian Systematic Botany 15 (4): 485-492*.

- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouédraogo S.J., Odén P.C., 2007. The relative importance of different regeneration mechanisms in selectively cut-savanna-woodland in Burkina Faso, West Africa. *Forest Ecology and Management* 243: 28-38.
- Lamond M., Tavakol R., Riedacker A., 1983. Influence du blocage de l'extrémité du pivot d'un semis de chêne, sur la morphogenèse de son système racinaire. *Annales des sciences forestière* 40 (3): 227-250.
- Larwanou M., Abdoulaye M., Reij C., 2006. Etude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder (Niger): une première exploration d'un phénomène spectaculaire. *International Resources Group, USAID*, 56 p.
- Le Bouler H., Brahic P., Bouzoubâa Z., Achour A., Defaa C., Bellefontaine R., 2013. L'amélioration des itinéraires techniques en pépinière de production d'arganiers en mottes-conteneurs hors sol, p. 124-134. In: *Actes du premier congrès international de l'arganier. Congrès International de l'Arganier, 2011/12/15-17, Agadir, INRA-Maroc Ed., Rabat (Maroc), 516 p., <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier124134.pdf>*
- Lemaire F., Dartigues A., Rivière L.M., 1989. Cultures en pots et conteneurs - Principes agronomiques et applications. *Edition INRA, France, 184 p.*
- Lynch A.J.J. & Balmer J., 2004. The ecology, phytosociology and stand structure of an ancient endemic plant *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) approaching extinction. *Australian Journal of Botany* 52 (5): 619-627.
- Lynch A.J.J., Balmer J., Vaillancourt R.E., Cambecèdes J., 1998. Genetic evidence that *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) is an ancient clone. *Australian Journal of Botany* 46 (1): 25-33.
- Maghnia F.Z., Abbas Y., Mahé F., Kerdouh B., Tournier O., Tisseyre P., Prin Y., El Ghachtouli N., Bakkali Yakhlef S.E., Duponnois R., Sanguin H., 2017. Habitat- and soil-related drivers of the root-associated fungal community of *Quercus suber* in the Northern Moroccan forest. *Plos One* 12 (11): 17 p., e0187758.
- Manaut N., Hafidi M., Ouahmmou A., Baudoin E., Chaffii K., Prin Y., Ouahmane L., Sanguin H., Galiana A., Boumezzough A., Duponnois R., 2013. Plante nurse : vecteur de propagation de champignons mycorrhiziens pour optimiser les performances des opérations de reboisement au Maroc. In: *Des champignons symbiotiques contre la désertification : écosystèmes méditerranéens, tropicaux, insulaires*, Duponnois R., Hafidi M., Ndoye I., Bâ A.M. (Ed), http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/divers15-04/010061532.pdf
- Masse D., Chotte J.-L. & Scopel E. (Coord.). L'ingénierie écologique pour une agriculture durable dans les zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest. *Les dossiers thématiques du CSFD. N°11, Septembre 2015, CSFD/Agropolis International, Montpellier (France), 60 p., <http://www.csf-desertification.org/combattre-la-desertification/item/ingenierie-ecologique>*
- Olesen K., 1996. Innovations in tropical tree seed technology. Proceedings of the IUFRO Symposium of the project group P.2.04.00 'Seed Problems', 7-10 September 1995, Arusha, Tanzania. *Danida Forest Seed Centre (Ed), Humlebaek (Danemark), 302 p.*
- Ouédraogo A.S., Some L.M., Bance S., Bellefontaine R., 1985. Une structure technique spécialisée pour les semences forestières sahéliennes et soudaniennes : la Direction des semences forestières au Burkina Faso. *Rome, Bulletin FAO d'informations sur les Ressources Génétiques Forestières* 14: 11-16.
- Ouedraogo A.S. & Boffa J.M. (Ed), 1999. Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques

- forestières en Afrique sub-saharienne”, *IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome (Italie), 299 p.*
- Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. *Thèse, Université d’Ouagadougou, UFR Sciences de la Vie et de la Terre, 195 p. + ann.*
 - Ouedraogo A. & Thiombiano A. 2012. Regeneration pattern of four threatened tree species in Sudanian savannas of Burkina Faso. *Agroforestry Systems 86 (1): 35-48.*
 - Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006-a. Diagnostic de l’état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse 17 (4): 485-491.*
 - Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006-b. Régénération sexuée de *Boswellia dalzielii* Hutch., un arbre médicinal de grande valeur au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques 289 (3): 41-47, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_289_41-48.pdf*
 - Quézel P. & Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. *Elsevier, 570 p.*
 - Reij C.P., 2009. Reverdir le Sahel: le succès de la régénération naturelle des arbres. *Agridape: 6-8. http://www.agriculturesnetwork.org/magazines/west-africa/la-diffusion-des-pratiques-durables/reverdir-le-sahel-le-succes-de-la-regeneration/at_download/article_pdf*
 - Reij C.P. & Botoni E., 2009. La transformation silencieuse de l’environnement et des systèmes de production au Sahel: Impacts des investissements publics et privés dans la gestion des ressources naturelles. *Univ. Libre, Amsterdam (Pays Bas), 61 p.*
 - Renés G.J.B., 1991. Regeneration capacity and productivity of natural forest in Burkina Faso. *Forest Ecology and Management 41: 291-308.*
 - Renés G. & Coulibaly S., 1988. Etude de la capacité de régénération naturelle et de la productivité des forêts naturelles au Burkina Faso. *Ministère de l’Environnement, Dir.Gén. des Eaux et Forêts, Ouagadougou (Burkina Faso), 43 p.*
 - Riedacker A., 1978. Etude de la déviation des racines horizontales ou obliques issues de boutures de peuplier qui rencontrent un obstacle: applications pour la conception de conteneurs. *Annales Sciences Forestière 35 (1): 1-18.*
 - Roederer Y. & Bellefontaine R., 1990. Peut-on espérer conserver un pouvoir germinatif aux semences de Neem (*Azadirachta indica*)? *Rome, Bulletin FAO d’informations sur les ressources génétiques forestières 17: 31-34.*
 - Rossetto M., 2008. From populations to communities: understanding changes in rainforest diversity through the integration of molecular, ecological and environmental data. *Telopea 12 (1): 47–58.*
 - Rossetto M., Jezierski G., Hopper S.D., Dixon K.W., 1999. Conservation genetics and clonality in two critically endangered eucalypts from the highly endemic south-western Australian flora. *Biological Conservation 88: 321-331.*
 - Rossetto M., McNally J., Henry R.J., Hunter J., Matthes M., 2000. Conservation genetics of an endangered rainforest tree (*Fontainea oraria* - Euphorbiaceae) and implications for closely related species. *Conservation Genetics 1: 217–229, <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1011549604106>*
 - Rossetto M., Gross C.L., Jones R., Hunter J., 2004. The impact of clonality on an endangered tree (*Elaeocarpus williamsianus*) in a fragmented rainforest. *Biological Conservation 117: 33-39.*
 - Smith S., Hughes J., Wardell-Johnson G., 2003. High population differentiation and extensive clonality in a rare mallee eucalypt: *Eucalyptus curtisii*. *Conservation Genetics 4: 289-300.*

- Somé L.M. & de Kam M., 1993. Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique, *Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas)*, 471 p.
 - Somé L.M., Sary H., Bellefontaine R., 1990. Conservation en chambre froide des graines pré-traitées de six espèces sahélo-soudaniennes. *Bois et Forêts des Tropiques* 225: 42-46, http://bft.cirad.fr/revues/notice_fr.php?dk=418303
 - Stenvall N., 2006. Multiplication of hybrid aspen (*Populus tremula* x *Populus tremuloides*) from cuttings. *Academic Dissertation Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki, The Finnish Society of Forest Science, 00170 Helsinki (Finland)*, 33 p. www.metla.fi/dissertationes
 - Tybirk K., 1991. Régénération des légumineuses ligneuses du Sahel. *AAU reports 28, Botanical Institute Aarhus University (Danemark)*, 86 p.
 - Vanhala T. & Hubert J., 2009. Inducing flowering and fine root growth in Scottish Aspen, pp. 39-42. In: 'Aspen in Scotland: biodiversity and management', *Proceedings of a Conference held in Boat of Garden, Scotland, 3-4 October 2008, J. Parrott & N. MacKenzie (Ed), Highland Aspen Group, www.scottishaspen.org.uk*, 78 p.
 - Warburton C.L., James E.A., Fripp Y.J., Trueman S.J., Wallace H.M., 2000. Clonality and sexual reproductive failure in remnant populations of *Santalum lanceolatum* (Santalaceae). *Biological Conservation* 96: 45-54.
-

5 LE DRAGEONNAGE ET L'INDUCTION DU DRAGEONNAGE

5.1 Définitions et finalités ou fonctions du drageonnage

Diverses définitions du drageonnage (Dge) ont été présentées au chapitre 3.5. Nous rappellerons brièvement qu'en français, les dictionnaires présentent deux termes : **drageonnement** (à connotation naturelle) et **drageonnage** (à connotation artificielle). Clair-Maczulajtys (1985) affirme que par opposition au drageonnage induit artificiellement, le drageonnement correspond à l'aptitude naturelle des racines de certaines espèces à produire des pousses à partir de bourgeons adventifs. Comme il n'est guère aisé sur le terrain de toujours bien distinguer ces deux notions, nous avons opté pour « **drageonnage** » (Dge), aisément traduisible en anglais (« *root suckering* »).

Le drageon (Dr) est une tige naissant sur la racine déjà établie, que la racine soit dans ou hors du sol, encore connectée à la souche ou non (Bellefontaine *et al.* 2001). Ce sont des bourgeons adventifs situés sur la racine-mère, issus de cellules différenciées capables de retrouver un caractère méristématique pour néoformer des racines et des pousses feuillées. Les Dr sont génétiquement identiques à l'arbre-mère (Schmidt 1997).

Depuis des siècles, par BgeSR, on multiplie végétativement une plante par séparation complète de segments de racine (tout comme on le fait avec un fragment de branche pour une BFB), en exploitant ainsi la faculté de Dge (Torquebiau 1979). Il peut y avoir des phénomènes naturels de BgeSR, lors par exemple de la formation de fentes de retrait dans un sol argileux qui provoquent la rupture de l'extrémité de la racine-mère. L'I°D ou sectionnement volontaire d'une racine superficielle sera traité au chapitre 4.8. La réinstallation en terre de BSR, à proximité d'un lieu protégé (parcelle autour des maisons, jardins potagers, parcs agroforestiers, *etc.*), permet la conservation et/ou la domestication de clones jugés exceptionnels.

Beaucoup d'auteurs parlent de « **stratégies** » et d'**autres de finalités ou de fonctions du Dge**. Pour Escandon *et al.* (2013), quatre fonctions peuvent être considérées :

- une fonction d'exploitation pour exploiter les ressources rares ou distribuées spatialement de manière hétérogène ;
- une fonction de colonisation pour augmenter leur rapidité de colonisation dans les trouées et autres terrains à conquérir ;
- une fonction de reproduction dans les environnements stressants et pour les espèces à reproduction sexuée réduite ou nulle (chapitre 4.1) ;
- une fonction de persistance qui leur permet de se régénérer végétativement après des perturbations telles que les feux de brousses.

Une autre hypothèse a été émise : les Dr non autonomes, toujours connectés à la racine-mère, ne sont qu'une extension de la cime permettant à l'arbre vivant en milieu semi-aride d'accroître sa surface photosynthétique (Bellefontaine 2005) momentanément afin de faciliter l'affranchissement ultérieur des Dr. Pour du Laurens *et al.* (2000), « *Le Dge a deux finalités : soit il fait partie intégrante du processus ontogénique participant au développement et à la propagation, soit il est une réponse adaptative à un stress et permet la survie. ... Si c'est la partie racinaire qui est pérenne, la plante se déplace par drageonnages successifs (comme le sumac), avec des Dr qui ont une durée de vie relativement courte. Dans*

ce cas-là, la plante drageonne pour se déplacer ou se propager, mais pas forcément pour se multiplier. Et les Dr ne deviennent alors pas autonomes ».

Le Dge semble se produire dans certaines stations, telles que les clairières, les bas de pente bien exposée, les sols à bon drainage, mais aussi parfois momentanément inondés (Barthélémy 1988 ; Fabio 1997 ; Sharma *et al.* 1999 ; Chapoulet & Perrier 2001 ; Deiller *et al.* 2003), et principalement selon les saisons quand les réserves en amidon (chapitre 4.7.2.2) sont élevées (Schier & Zasada 1973 ; Clair-Maczulajtyś 1985, 1986). **Toutes les espèces ligneuses ne drageonnent pas.** Certaines n'adoptent ce « comportement » de MV qu'avec parcimonie (Troup 1921 ; Schier & Campbell 1976) et d'autres sont prolifiques (Bellefontaine 2005). Pour plusieurs espèces, il y aurait des Dr lorsque les racines sont « hors sol », exposées à l'hygrométrie de l'air et la lumière : *Acacia polyacantha*, *Albizia lebbek*, *Buchanania lanzan*, *Crataegus pubescens*, *Dalbergia sissoo*, *Liquidambar styraciflua*, *Ocotea usambarensis*, *Prunus padus*, *Pyrus pashia*, *Santalum album*, *Tamarindus indica*, *Vitex doniana*, *Ximenia americana* (voir chapitre 8).

5.2 Rapide survol mondial des connaissances relatives au Dge

Thies (1995) signale que « de nombreuses espèces des savanes ... sont caractérisées par une très bonne aptitude à rejeter ou à drageonner...Le développement des rejets et drageons peut être beaucoup plus rapide que celui des tiges qui proviennent d'un semis...Un inventaire doit informer sur le nombre et la répartition des souches et des sujets drageonnants ». En Afrique de l'Ouest, les écosystèmes à *Daniellia oliveri* (Bellefontaine *et al.* 2000 ; Houehouna *et al.* 2009, 2010), *Detarium microcarpum* (Bationo *et al.* 2001) ou à *Isoberrlinia doka* (Dourma *et al.* 2003, 2006) semblent dans une large mesure dus au Dge. « Si l'on se base sur la littérature africaine existante en 1997, plus d'une centaine de ligneux rejettent de souche et parmi eux, 56 % eux auraient également la capacité d'émettre des Dr en zone soudano-sahélienne » (Bellefontaine 1997-a).

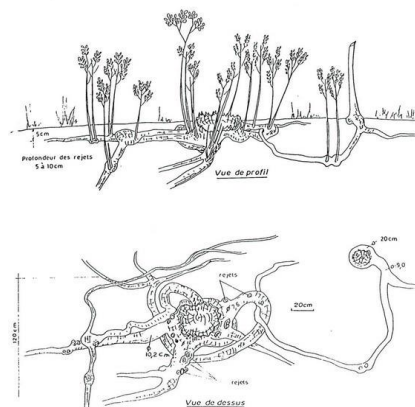


Figure 36 : Morphologie racinaire et importance du drageonnement de *Detarium microcarpum*, sur un lithosol

Figure n° 90. Dessins de profil et vu du ciel d'un groupe de drageons de *Detarium microcarpum* au Burkina Faso (Dessin de Bationo 2002).

Dans le tableau présenté au chapitre 8, récapitulant la littérature scientifique et technique internationale à notre disposition et consultée jusqu'au début 2016, quelque 1700 espèces de ligneux drageonnent, dont environ 700 en Afrique. En Afrique de l'Ouest, les jeunes forestiers semblent plus sensibilisés que leurs collègues orientaux à la présence dans les espaces forestiers de Dr (et de RB, RC, Rh, St), ce qui est confirmé dans la bibliographie internationale (chapitre 9).

En Afrique de l'Est, Strang (1966) observe des Dr sur *Brachystegia spiciformis* et *Julbernardia globiflora* et pratiquement aucun semis, malgré qu'en octobre et novembre, ils émettent une profusion de graines.

Dans un dispositif à cinq répétitions avec des parcelles de 0,24 ha, en Zambie sur les Monts Makulu, Rees (1974) dénombre respectivement 1 088, 851, 742, 970, et 702 Dr de *Julbernardia globifera*, soit en moyenne 3 628 Dr par ha, représentant 62,1 % du total de la régénération locale. Celander (1983) admet qu'une partie très importante de la régénération des miombos, et particulièrement des *Brachystegia* et des *Julbernardia*, est dûe aux Dr et RS (« coppice shoots ») (Encadré n° 6). Les racines de *Baikiaea plurijuga* sont considérées comme un réservoir résilient de Dr (van Gils 1988 ; SARDC 1993).

En Tanzanie, la régénération de *Milicia excelsa*, *Ocotea usambarensis*, *Brachylaena hutchinsii*, *Dalbergia melanoxylon* est obtenue par Dr (Kimariyo 1990). Dans les miombos, Desanker *et al.* (1997) estiment que les arbres sont difficiles à éradiquer, car la plupart des ligneux rejettent vigoureusement par RS et par Dr.

Plusieurs espèces (*Ochna pulchra*, *Brachystegia boehmii*, *Dichrostachys cinerea*, *Acacia erioloba*, *Baikiaea plurijuga*, *etc.*) se régénèrent par MV (Coates-Palgrave & Tiffin 1997) ; de plus, complication supplémentaire, certaines espèces développent des TL, suffrutex et caudex (chapitre 3.8) au fur et à mesure que les conditions écologiques se détériorent (aridité accrue, périodes de froid intense, inondations temporaires par exemple pour certains massifs suffrutescents). Coates-Palgrave (1998) admet, qu'en Afrique de l'Est, cette conception de la régénération par Dr et MT est loin d'être universellement acceptée (Coates-Palgrave 1998 ; Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b) et est convaincue que dans les formations naturelles zimbabwéennes, le nombre de ligneux provenant de semis naturels est très réduit.

En Afrique de l'Est, Timberlake *et al.* (2010) comparent deux parcelles, l'une dans un miombo de Zambie un an après une coupe rase et l'autre dans les formations soudaniennes du Burkina Faso deux ans après une coupe à blanc. Le miombo présente 56,4 % de semis (14 575 semis par ha), 38,1 % de « seedling sprouts » (= 9 850 rejets de semis par ha : ce sont des semis détruits par les animaux et qui rejettent – Encadré n° 6), 5,5 % de RS, pas de Dr, ni de RB (« water sprouts »), alors que les proportions sont très différentes au Burkina Faso : 3,5 % de semis (1 154 individus par ha), 84,5 % de « seedling sprouts » (28 269 par ha), 6 % de RS (2 000 par ha), 3,9 % de Dr et 2,2 % de RB.

En Ouganda, plusieurs livres, articles et communications ont permis de mieux connaître les aptitudes au Dge et à la MVfc de plus d'une quarantaine de ligneux (Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-b, 2006-c, 2007, 2008-a ; Morin *et al.* 2006). Elles ont été résumées dans les publications de Meunier *et al.* 2006-a, 2008-b, 2010 et de Morin *et al.* 2010).

Dans l'île de Mayotte, *Litsea glutinosa*, introduit dans la deuxième moitié du XIX^{ème} siècle, doit son caractère envahissant notamment à son grand potentiel d'émission de Dr. Pour les peuplements de l'île, Jacq (2001) retient en moyenne un taux minimal de Dge de 42 %.



Figure n° 91. En Polynésie, après avoir déterré la racine superficielle, on voit de jeunes drageons de *Litsea glutinosa* (Photo F. Jacq).

En Inde, Troup (1921) signale que plus de 120 espèces drageonnent, citées et reprises dans un premier tableau par Bellefontaine (2005-a). En Inde Centrale, dans la forêt de Govindgarh, Awasthi (1986) observe un Dge relativement important chez *Diospyros melanoxylon* et suggère son utilisation dans les jachères et les zones considérées comme marginales pour couvrir le sol.

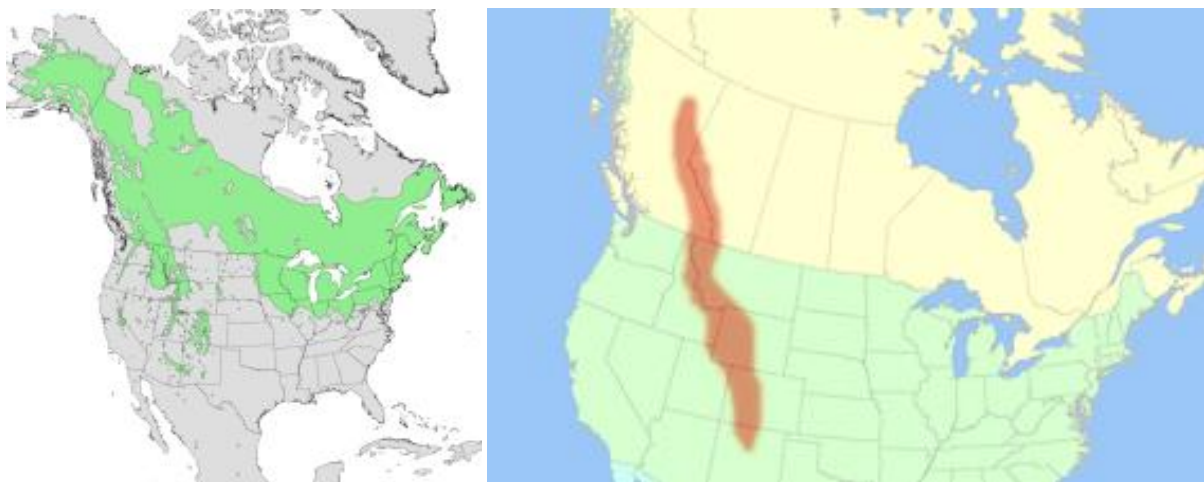
Dans le continent nord-américain, de vastes forêts mixtes à base de conifères et de peupliers (*Populus tremuloides*) sont assez régulièrement dévastées par des feux. Dès lors, les peupliers colonisent l'écosystème et envahissent tout l'espace (Schier 1973-a ; Jones & Trujillo 1975 ; Bartos & Mueggler 1982 ; Corns & Maynard 1998 ; etc.) grâce à la MV, par RS et Dr surtout. Ainsi par exemple, Hinds & Shepperd (1987) rapportent la production de milliers de Dr de *P. tremuloides* par acre après une mise à blanc dans l'Ouest des Etats Unis. Ces perturbations détruisent les arbres parents, ce qui induit le processus de Dge par contrôle hormonal (Steneker 1974 ; Navratil 1991). Au Canada, Lavertu *et al.* (1994) affirment que plusieurs études relatives aux coupes à blanc et aux feux contrôlés ont montré que le Dge de *P. tremuloides* est déclenché par ces perturbations.

Après ce très rapide tour d'horizon mondial, nous essaierons de condenser dans ce chapitre, **la plupart des facteurs influençant le Dge** qui sont cités dans de très nombreux articles traitant principalement des régions boréales, tempérées et parfois – plus récemment – méditerranéennes et tropicales. Suite logique à la synthèse des principales caractéristiques du Dge, l'induction artificielle du drageonnage (I°D - chapitre 5.8) et ses avantages seront alors présentés comme conclusion à ce chapitre.

5.3 Etudes les plus récentes relatives au *Populus tremuloïdes* : semis et/ou drageons ?

Le tremble ou tremble d'Europe (*Populus tremula* ou encore « *European aspen* » en anglais) et le peuplier faux-tremble (*P. tremuloïdes* ou encore « *aspen* » en anglais) sont deux espèces dioïques, anémogames et anémochores. Elles sont très proches au point de vue botanique et sont toutes deux classées dans la section *Leuce* et la sous-section *Trepidae*. La première, considérée comme une espèce vicariante de *P. tremula*, est très répandue du Pacifique à l'Atlantique dans le nord de l'Amérique et au Canada. La seconde est localisée dans les plaines et piedmonts jusqu'à 1300 m dans la majeure partie de l'Europe, de l'Afrique du Nord, de l'Asie du Nord (Sibérie, Chine, Mongolie, Caucase) et est présente également en Amérique du Nord (jusqu'à 2 500 m d'altitude). Ce sont des espèces pionnières qui drageonnent abondamment.

Les grandes colonies clonales de *P. tremuloïdes* sont communes : « *Chaque colonie composée de centaines ou de milliers d'arbres provient du même organisme et tous les arbres de la colonie sont identiques au niveau de leurs caractéristiques et partagent le même réseau de racines. Comme tous les arbres d'une même colonie sont considérés comme faisant partie du même organisme, une colonie clonale nommée « Pando » est considérée comme l'organisme vivant le plus âgé de la planète (80 000 ans)* » (Wikipédia : http://fr.wikipedia.org/wiki/Peuplier_faux-tremble).



Figures n° 92 et 93. A gauche, en vert clair la carte de l'aire naturelle du *P. tremuloïdes* (selon Wikipedia - septembre 2015) et à droite, la carte de l'aire naturelle dans « The Rocky Mountains » (selon Wikipedia - septembre 2015).

5.3.1 Deux formes de régénération

P. tremuloïdes est l'espèce ligneuse la plus répandue en Amérique du Nord et s'étend également dans tout le Canada, de l'Atlantique au Pacifique de manière continue et du cercle polaire au nord du Mexique. Elle est donc d'un **énorme intérêt économique et écologique** ! Cette espèce fait l'objet de très nombreuses études depuis plus de cent ans, notamment pour son extraordinaire aptitude à drageonner. La reproduction sexuée se produit cependant régulièrement dans des climats plus méridionaux (humides) au Canada et dans l'est des Etats Unis, où plusieurs auteurs l'ont signalée (Fairweather *et al.* 2014), alors que dans l'ouest américain, les inventaires de semis naturels sont très

récents. Selon Cocke *et al.* (2005), depuis 1876, les espèces mésiques avaient colonisé les aires d'altitudes inférieures, à la suite de l'arrivée des Européens, mais surtout depuis que la fréquence et l'intensité des incendies non contrôlés avaient diminué.

La très grande majorité des développeurs et des chercheurs forestiers de l'ouest américain **ont longtemps indiqué dans leurs articles et thèses que *P. tremuloides* ne se régénérerait principalement, ou que par voie végétative.** L'émergence de Dr vigoureux est stimulée quand les tiges dominantes sont abattues naturellement ou artificiellement (tempêtes, coupes, feux, *etc.*). De très nombreux auteurs (américains et canadiens) ont conforté cette idée dominante et ont étudié divers facteurs qui pouvaient stimuler le Dge (feux, surpopulation d'élans ou de cerfs, ornières des engins mécaniques, températures hivernales, types de sol, éclaircissement des trouées, *etc.*). Un article récent tente de faire la synthèse¹⁰ des connaissances nord-américaines et canadiennes (Wachowski *et al.* 2014).

Pendant le XX^{ème} siècle, **cette idée de l'absence (quasiment complète) de régénération sexuée et d'une faible diversité génétique, couplée à l'existence de grandes étendues monoclonales (comme le clone *Pando*) ont largement influencé la sylviculture de *P. tremuloides*.** La régénération par voie sexuée a donc été considérée pendant près d'un siècle comme extrêmement rare dans l'Ouest américain, à l'exception de certaines stations marginales (Barnes 1966 ; Romme *et al.* 1995 ; Turner *et al.* 2003 ; Cocke *et al.* 2005 ; Mock *et al.* 2008 ; Long & Mock 2012 ; Fairweather *et al.* 2014). La sylviculture en a été fortement influencée, car la diversité génétique attendue des peuplements d'*aspen* ne pouvait être que faible. **Peu de forestiers avaient remarqué l'existence de jeunes semis de peupliers après un feu** (Kay 1993 ; Ellison 1943 ; Barnes 1966 ; Williams & Johnston 1984 ; Mueggler 1989 ; Turner *et al.* 2003 ; Wachowski *et al.* 2014). Dans le Parc National de Yellowstone, un an après un incendie durant l'été 1988, Kay (1993) avait noté que la densité à l'hectare des Dr était passée de 1 000 à 200 000, alors qu'il avait compté sur des surfaces précédemment brûlées une moyenne de 142 645 semis par ha et même de 1 152 par m² ! Certains de ces semis d'*aspen* étaient distants de plusieurs kilomètres du premier arbre-mère. Kay (1993) observe également que la plupart des semis n'avaient pas pu croître du fait qu'ils se développaient sur des sols saturés ou inondés, situés sur des versants sud-est, mais aussi qu'ils avaient été très régulièrement broutés et avaient été étouffés par la vitesse de croissance du « *lodgepole pine* » (*Pinus contorta*).

Dans le cadre de l'étude du très récent déclin des peupleraies occidentales (chapitre 4.3.2), **de longues distances séparant les semis naturels d'un peuplement semencier lointain** ont été récemment soulignées par divers auteurs (en Alberta, par Landhäusser *et al.* 2010 ; dans le Wyoming, par Worrall *et al.* 2014 ; en Californie, par Krasnow & Stephens 2015). Ceci a permis d'affirmer que **la régénération par semis étaient bien présente**, mais souvent occultée par diverses méconnaissances - la viabilité assez courte des graines - et événements tels que la rareté de conditions optimales concomitantes pour la germination et pour la croissance (une humidité favorable du sol, une absence de compétition et un substrat approprié), par exemple après un incendie, un broutage limité des jeunes pousses (Turner *et al.* 2003 ; Elliott & Baker 2004 ; Mock *et al.* 2008 ; Landhäusser *et al.* 2010). Des semis d'*aspen* ont été trouvés à 15 km de peuplements mûrs (Worrall *et al.* 2014). Dans les

¹⁰ Si le lecteur veut s'initier au Dge et au BgeSR, les articles traitant du *P. tremuloides* et de son écotype européen *P. tremula* sont légion et incontournables (chapitres 7 et 8). Un article faisant la synthèse des connaissances nord-américaines et canadiennes est publié par *Forest Ecology and Management* (313: 83–90) : « *Depth of root placement, root size and carbon reserves determine reproduction success of aspen root fragments* » (Wachowski J., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., 2014).

régions du centre-ouest de l'Alberta dans des forêts de pins et d'épicéas dans lesquelles l'*aspen* n'était pas présent avant l'exploitation des résineux, des semis d'*aspen* ont été inventoriés dans des transects à plus de 1350 mètres, limite altitudinale de l'*aspen*. Malgré les conditions locales (froid intense et faible durée de la saison de croissance), ces semis se sont installés à une altitude supérieure de 200 mètres aux *aspen* adultes de forêts distantes de 8 km au sud et 18 km au nord et à l'ouest. Landhäusser *et al.* (2010) confirment ainsi le recrutement constant par semis durant les sept années d'inventaires du *P. tremuloides* dans la sous-région des *Upper Foothills* des Rocky Mountains canadiennes. L'expansion actuelle de l'*aspen*, très vraisemblablement dû au réchauffement climatique, produira des changements importants dans la composition de ces forêts qui jusqu'ici étaient dominées par les pins et épicéas. **La compréhension de l'écologie de la régénération de l'« aspen » change radicalement depuis 5 à 10 ans** (St Clair *et al.* 2010 ; Landhäusser *et al.* 2010 ; Long & Mock 2012 ; Fairweather *et al.* 2014 ; Wachowski *et al.* 2014 ; Krasnow & Stephens 2015).

Dans le nord de l'Arizona, après l'incendie de 2000, la germination des *aspen* se produit dans les plantations (datant de 2003) de *P. ponderosa*. Une analyse génétique a été menée en 2011 dans neuf parcelles clôturées où les semis d'*aspen* avaient entre-temps drageonné. Sur les 76 échantillons, 70 nouveaux clones (genets) ont été découverts. Par contre, les semis sont quasiment absents en dehors des parcelles clôturées à cause des wapitis et du bétail domestique. De plus, les forestiers se sont rendus compte durant les 10-15 dernières années, que les semis existants produisaient eux aussi des Dr dès leur 4, 5 ou 6^{ème} année (Long & Mock 2012).

5.3.2 « Sudden aspen decline » (SAD), le déclin soudain de l'*aspen*

A la suite de pertes importantes et récentes dans l'étage dominant, de la baisse importante de régénération et de **mortalités élevées dans divers Etats américains et au Canada** (DesRochers & Lieffers 2001-b ; Hogg *et al.* 2002 ; Fairweather *et al.* 2008 ; Rehfeldt *et al.* 2009 ; Mac Kenzie 2000 ; Nielson 2010 ; Worrall *et al.* 2010 ; Michaelian *et al.* 2011 ; Rogers *et al.* 2013 ; Worrall *et al.* 2013, 2014), diverses études ont été entreprises. Depuis 2000, plus de 3,2 millions d'ha ont été cartographiés en Amérique du Nord en Ontario, Minnesota, Alberta, Saskatchewan, Utah, Arizona, Colorado (Worrall *et al.* 2013). De 2000 à 2010, 535 000 ha ont été impactés par le SAD, dont 492 000 ha dans le Colorado (Worrall *et al.* 2014). **Les diverses causes primaires du SAD ont été recherchées** : âge des clones, absence de feux et autres dégradations dans les peuplements, fréquence et intensité des feux, stress hydriques dus à des sols, à l'altitude ou des versants exposé au sud, insectes et champignons, sylviculture inadaptée, conditions de germination inadéquates, surpâturage par des wapitis et vaches, *etc.* (Worrall *et al.* 2010, 2013, 2014).

Les densités de régénération dans les peuplements affectés par le SAD sont bien inférieures à celles qui seraient attendues dans des peuplements sains après un incendie ou une coupe : moins de 6 000 plants par ha selon Worrall *et al.* (2008). **Le SAD, signalé pour la première fois en 2004 dans le S.-O. du Colorado, est apparu soudainement et se développe rapidement** ; les dégâts aux altitudes basses sont sévères, selon Worrall *et al.* (2010). Leurs conclusions méritent d'être reprises ici : « *In stands with very low levels of regeneration and high levels of crown loss and mortality (correlated with high root mortality), silvicultural manipulations may be unsuccessful in maintaining significant aspen cover on the side. Instead, management efforts may be better directed toward stands with intermediate levels of crown loss and/or higher levels of pre-existing regeneration, indicating that roots are still abundant and vigorous enough to respond to disturbance. Where regeneration is marginal to deficient and herbivory is significant, reduction of herbivore pressure will aid in recovery*

and increase the likelihood of aspen cover in the future. In the long run, resilience of aspen-dominated landscapes to acute, warm droughts in the future will be enhanced by increasing the proportion of regenerating stands (< 12 cm DBH) ».

Dans l'ouest du Colorado, un projet de recherche relative au SAD a été lancé en 2008 pour déterminer si une coupe à blanc d'un peuplement rémanent pouvait stimuler des niveaux adéquats de drageonnage afin de régénérer complètement ces peuplements déclinants (Shepperd *et al.* 2015). L'inventaire initial de 2008 avait permis de classer les peuplements selon trois degrés de dégradation due au SAD : faible : 0-20 %, moyenne : 20-60 %, ou forte mortalité (> 60 %). La régénération a été inventoriée durant trois années consécutives (2010 à 2012). « *The best postharvest regeneration response in this study occurred in stands with low and moderate overstory mortality containing at least 15m²/ha live overstory basal area before harvest. Cut treatment regeneration densities in 2012 averaged 54,000 stems/ha in low-mortality stands and 34,000 stems/ha in moderate-mortality stands* » (Shepperd *et al.* 2015). **Leurs conclusions sont cependant prudentes** : « *Similar aspen forests units with low to moderate overstory mortality at the time of harvest could be expected to produce regeneration densities capable of growing into fully stocked commercial stands. However, recovery to pre-SAD stocking levels is uncertain in both uncut and cut high-mortality stands because of the lower regeneration response and the unknown effects of future self-thinning of regeneration in these low-density stands* » (Shepperd *et al.* 2015).

Certains sont inquiets concernant l'avenir des peuplements d'aspen, car d'une part des volumes considérables de bois mort jonchent le sol et d'autre part, les climatologues envisagent dans les décades futures un réchauffement et des périodes de sécheresse plus intenses dans l'ouest américain, avec une augmentation de la fréquence et de la sévérité des incendies de forêts (Rehfeldt *et al.* 2009). Des prévisions des modèles climatiques prédisent notamment une contraction dramatique de l'aire de distribution de l'aspen dans les paysages de l'« Intermountain West » (Rehfeldt *et al.* 2009 ; Fairweather *et al.* 2014). **Cette situation souligne la nécessité de mieux connaître l'écologie reproductive**¹¹ de cette espèce très importante pour l'industrie américaine et canadienne : dispersion des graines et du pollen, microsites les plus favorables à la germination (Krasnow & Stephens 2015). Il convient également de mieux identifier et protéger ces microclimats favorables à la régénération sexuée qui sont la source de nouveaux croisements et une opportunité pour l'adaptation future. **Ce challenge permettra de conquérir de nouveaux espaces (migration) où l'aspen était historiquement absent** (Long & Mock 2002).

Pendant, l'avenir de l'aspen n'est très vraisemblablement pas menacé, car il sera lié à son expansion future et la colonisation par graines et par Dr de nouveaux sites. Il est important d'étudier la dynamique de l'aspen à diverses échelles spatiales et temporelles. Le déclin actuel peut s'étendre sur des aires plus vastes à cause d'effets directs (sécheresses persistantes), mais en contraste, les effets indirects (feux, dégâts d'insectes, *etc.*) peuvent le favoriser et faciliter son expansion. « *Thus, future aspen trends are likely to depend on the net results of the direct and indirect effects of altered climate* » (Kulakowski *et al.* 2013). Worrall *et al.* (2014) partagent le même avis : « *It seems clear that there will be complete loss of aspen in some lower-elevations sites and south slopes, while at the other extreme, aspen habitat will persist and even become newly suitable at higher elevations and north slopes* ».

¹¹ D'une manière générale, insistons ici sur le fait que pour les espèces africaines notamment, il faut d'urgence absolument multiplier et développer les études relatives à la régénération sexuée et asexuée.

5.3.3 Le fameux clone Pando

Au XIX^{ème} siècle, certains clones ont d'abord été décrits sur la base de caractéristiques morphologiques qui les distinguaient d'autres clones voisins. A l'aide de photographies aériennes et de caractères morphologiques distincts, Kemperman & Barnes (1976) ont repéré dans la région de Fish Lake (Utah) **deux clones qui couvraient respectivement 10,1 et 43,3 ha** contenant environ 15 000 et 47 000 Dr (ramets). Ces deux auteurs signalent encore la présence d'autres clones dont un pourrait couvrir jusqu'à 81 ha, alors qu'en contraste, le plus grand clone de l'est de l'Amérique du Nord couvre seulement 1,5 ha. « *Clonal groups of Populus tremuloides in eastern North America are very common, but generally less than 0.1 ha in size, while in areas of Utah, groups as large as 80 ha have been observed (Kemperman & Barnes 1976). Pando is located one mile southwest of Fish Lake on Utah's Route 25, in the Fremont River Ranger District of the Fishlake National Forest, at the western edge of the Colorado Plateau in South-Central Utah (In: "Pando", by USDA Forest Service, <http://www.fs.usda.gov/detail/fishlake/home/?cid=STELPRDB5393641>). Pando (Latin: for "I spread"), also known as The Trembling Giant is a clonal colony of a single male quaking aspen determined to be a single living organism by identical genetic markers and assumed to have one massive underground root system (...) The root system of Pando, at an estimated 80,000 years old, is among the oldest known living organisms (In: "Quaking aspen", National Park Service – Utah, <http://www.nps.gov/brca/learn/nature/quakingaspen.htm>). Pando is thought to have grown for much of its lifetime under ideal circumstances: frequent forest fires have prevented its main competitor, conifers, from colonizing the area, and a climate shift from wet and humid to semi-arid has obstructed seedling establishment and the accompanying rivalry from younger aspens. During intense fires, the organism survived underground, with its root system sending up new stems in the aftermath of each wildfire. In the semi-arid western United States, some argue that widespread seedling establishment has not occurred since the last glaciation, some 10,000 years ago (...). Indeed, some biologists feel that western clones could be as old as 1 million years. If its postulated age is correct, the climate into which Pando was born was markedly different from that of today, and it may be as many as 10,000 years since Pando's last successful flowering [In: Pando (tree), [https://en.wikipedia.org/wiki/Pando_\(tree\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Pando_(tree))] ».*

Le clone Pando est issu d'une graine initiale qui a formé un genet « disparu » après quelques dizaines d'années (Encadré n° 1) ; par ses Dr (ramets), il s'est perpétué au fil du temps identique au genet originel (initial). On soupçonne ainsi que tous les ramets issus de ce genet *Pando* sont particulièrement bien adaptés aux conditions locales. Il faut cependant rester conscient qu'au cours des millénaires, des **mutations sont certainement intervenues** (dues au rayonnement solaire ou à d'autres facteurs) qui ont progressivement transformé les tissus aériens ou souterrains de ce clone. Les ramets d'aujourd'hui sont-ils identiques au genet initial ? Quoi qu'il en soit, le clone *Pando* de nos jours constitue **une entité unique au monde dans le domaine ligneux**, ce qui a été confirmé génétiquement par DeWoody *et al.* (2008).

Dans ce peuplement Pando, d'autres clones différents de ce dernier, ont été reconnus sur la base de critères morphologiques ou physiologiques, mais la plupart de ces 52 autres clones (Mock *et al.* 2008) ne couvrent que de très petites superficies situées à la périphérie du clone *Pando* (et sans doute d'origine récente). C'est ce qu'on a découvert en 2008 l'USDA National Forest Genetics Laboratory et l'Utah State University (DeWoody *et al.* 2008). Grâce à son ADN, il a été décrit comme une entité génétique singulière. Ceci a été confirmé par la découverte d'autres clones dans plusieurs peuplements d'Amérique de l'Ouest (Mock *et al.* 2012). Ces différences clonales ont à l'évidence des

implications écologiques importantes. C'est cette reproduction sexuée qui peut ainsi expliquer la persistance et l'adaptation de l'*aspen* depuis des milliers d'années dans un climat fluctuant (Long & Mock 2012 ; Nunneley *et al.* 2014).

5.3.4 Clone triploïde

L'hypothèse que certains clones triploïdes existent parmi cette espèce est assez récente dans deux sites distincts en Utah (Mock *et al.* 2008). Elle a été confirmée ensuite par une étude de très grande amplitude géographique (Mock *et al.* 2012). Les triploïdes auraient certains avantages sur les diploïdes, mais ils pourraient être plus sensibles à certains stress (à l'eau notamment) et normalement devraient avoir une fertilité peu élevée. « *A correspondence between triploidy and climate was evident ... Triploidy was highest in portions of the range west of the continental divide, south of the last glacial maximum* » et est particulièrement élevée dans le sud de l'Utah et dans l'ouest du Colorado (Mock *et al.* 2012). « *Several lines of evidence suggested that the triple alleles observed in microsatellite genotypes were due to triploidy and not duplicated loci or tetraploidy. Individuals with triple alleles were observed at each of the loci assayed, and we never observed an individual with four alleles at a locus, despite high allelic richness across loci.* ». Malgré le nombre élevé d'échantillons étudiés (1582 genets issus de 42 sites), **ces auteurs ne peuvent certifier de manière catégorique qu'il n'existe pas de tétraploïdie dans leur échantillon.** « *Our continent-wide survey... revealed that triploids represent a significant proportion of genets in this important species. Triploidy is most common in the southwestern portion of the species range, where seedling survival is expected to be rare...* ». « *In this study, over half of the genets in some Colorado and Utah sites were triploids, and triploidy generally corresponded with the geography of large clone sizes. These results are consistent with a hypothesized synergy between clonality and triploidy, and the elevated frequency of these traits in more drought-prone regions suggests that these factors may extend the ecological amplitude and geographic range of the species. Given the tendency for larger aspen clones to be triploid, the spatial area occupied by triploid clones in western landscapes could far exceed that occupied by diploid clones* » (Mock *et al.* 2012). Ces auteurs ajoutent : « *If triploids enjoy an advantage over diploids with respect to vegetative growth (clonal expansion rates and/or ramet growth) or persistence, they could be favored in environments favoring long-lived genets. **Given that early growth of aspen seed is highly sensitive to temperature and moisture, clonal growth would be advantageous in areas with warmer drier summers*** ».

Alors que les changements climatiques mettent déjà à rude épreuve certaines espèces ligneuses (ce qui va très vraisemblablement s'aggraver durant le XXI^{ème} siècle), leurs conclusions devraient inciter les chercheurs à **accorder plus d'importance aux ligneux qui ont une aptitude marquée pour former des Dr** sur leurs racines : « *Our findings suggest that clonality may facilitate the persistence of triploids, and triploidy may facilitate the persistence of large, long-lived clones. Because triploids can serve as a bridge to tetraploid lineages and the rapid evolution of new species, the synergy between clonality and triploidy may be an important aspect of speciation in perennial plants* » (Mock *et al.* 2012).

Dans le peuplement monoclonal *Pando*, DeRose *et al.* (2015) démontrent que **les peupliers triploïdes ont une croissance supérieure aux diploïdes** et qu'elle se manifeste tôt dans la vie des peupliers. Les méthodes conventionnelles de régénération utilisées aux USA pour l'*aspen* impliquent

les recépages qui vont favoriser à la longue les triploïdes (qui se régénèrent par drageons) au détriment des diploïdes (qui se reproduisent par semis). La diversité génétique diminuera. Les auteurs concluent que l'augmentation de la diversité génétique ne pourra être favorisée que par des aménagements qui tiennent compte de la possibilité de maintenir de multiples cytotypes.

Une étude de l'ADN de 100 *aspens* a été entreprise en octobre 2012 dans les Davis Mountains du Texas occidental (Nunneley *et al.* 2014). Des échantillons de feuilles ont été prélevés sur dix arbres de dix peuplements espacés de plusieurs centaines de mètres. Huit génotypes ont été identifiés dans les dix peuplements : trois d'entre eux ont des pics identiques pour chaque microsatellite et forment donc un seul et même clone. Les conclusions de ces auteurs sont les suivantes : « *We do not believe that the eight clones ... are the result of the accumulation of somatic mutations of the SSR regions of the genome... There are several plausible explanations for why three alleles have been observed. Individual clones may be triploid, have extra copies of an individual chromosome (aneuploidy), or have a fragment of chromosome duplicated in its genome... The stature and composition of these isolated Davis Mountains P. tremuloides stands has changed over recent years and will continue to change in the future since P. tremuloides is a successional species* ».

5.4 Régénération explosive, souvent suivie d'un déclin important au fil du temps

La régénération explosive par Dr a été signalée dès 1956, selon Farmer (1962), citant Graham *et al.* 1956) : environ 50 000 Dr par hectare peuvent être produits après une mise à blanc dans un peuplement de *Populus grandidentata*. Horton & Hopkins (1965) émettaient l'hypothèse que la réponse au Dge pourrait être liée à la sévérité du feu. En 1972, Smith *et al.* (cités par Bartos & Mueggler 1982) dénombrent de 74 000 à 120 000 Dr par hectare. Jones & Trujillo (1975) estiment que la présence de 20 à 30 000 drageons par acre (ou 49 380 à 74 080¹² par hectare) n'est pas excessive. Pour Kemperman (1978), une année après l'exploitation de *P. tremuloides* (Ontario), tous les brins recensés, soit de 55 à 70 000 par hectare, sont des Dr ; aucun ne provenant de graines. Dans le nord de l'Utah (Etats Unis), Bartos & Mueggler (1982) comparent l'évolution dans le temps du nombre de Dr de *P. tremuloides* : dans la partie non exploitée, ce nombre demeure plus ou moins constant, variant de 1 400 à 4 300 par hectare pendant les trois années d'observation, alors que l'exploitation des peupliers en âge d'exploitation stimule un important Dge : de 2 300 par hectare avant la coupe à 8 500 pendant la première année et à un maximum de 44 000 la deuxième année. Pour Brown (1985), la densité de Dr peut varier considérablement avec les feux et même en fonction des brûlures occasionnées au niveau individuel, mais deux années plus tard Brown & DeByle (1987) signalent que la densité des Dr de *P. tremuloides*, qui varie fortement d'un site à l'autre, n'est pas liée de façon significative à l'intensité du feu. Dans le Nord-Ouest du Colorado, la mise à blanc d'un peuplement de peupliers matures sur deux hectares a engendré selon Schier *et al.* (1985-a) la production de 44 450 Dr par ha comparativement aux 1 310 tiges par ha présentes avant la coupe. La densité de Dr un an après l'exploitation d'une peupleraie (*P. tremuloides*) peut ainsi varier de 55 000 (si on a laissé des rémanents) à 200 000 pieds par ha (sans rémanents) au Centre-Est du Saskatchewan au Canada (Bella 1986). Bartos *et al.* (1991) citent Schier *et al.* (1985-b qui ont énormément contribué à l'amélioration des connaissances relatives au *P. tremuloïdes*) et rappellent que dans l'Ouest des Etats-Unis, ce peuplier est quasi entièrement dépendant pour sa régénération

¹² Ces études présentent généralement les superficies en acres ; 1 acre = 0,405 ha ; les données originales ont été multipliées par 2,469.

de la MV, principalement par Dr issus des racines latérales situées sous la surface du sol. Ainsi, dans certaines peupleraies, des milliers de Dr par acre peuvent émerger du sol après un incendie et une mise à blanc. Maini & Horton (1966) attribuent ce Dge prolifique aux variations écologiques et physiologiques, incluant l'aération du sol, l'absorption de chaleur par le sol, la luminosité et la dominance apicale.

Au Canada, dans l'Alberta à 668 mètres d'altitude, Wachowski *et al.* (2014) ont réalisé leur étude dans une parcelle de quatre hectares de *P. tremuloides* qui s'était régénérée naturellement après une coupe neuf ans auparavant : la densité était alors encore de 13 000 tiges par hectare.

En Suède, Barring (1988) constate sur *P. tremula* que beaucoup de Dr qui ont émergé la première année n'ont pas survécu lors de la deuxième saison. Par contre, chaque année de nouveaux Dr surgissent, broutés régulièrement par la faune sauvage. Les racines de peupliers exploités restent vivantes pendant une longue période après la disparition des arbres-mères (jusqu'à quarante ans pour *P. grandidentata* (selon De Byle 1964, cité par Barring 1988).

Par sélection naturelle, le nombre prolifique de Dr diminue cependant rapidement pour se stabiliser assez vite, mais toujours à une densité très élevée, autour de 20 à 35 000 Dr par hectare quelques années après l'exploitation (Bartos & Mueggler 1982 ; Crouch 1983 ; Barring 1988 ; Corns & Maynard 1998). En Arizona, 22 ans après un incendie de forêt, il subsiste encore 23 500 pieds par hectare parmi lesquels 77 % sont encore vivants (Jones & Trujillo 1975). Dans l'Ouest du Wyoming, la réponse au Dge de *P. tremuloïdes* a été analysée, sur une période six ans dans quatre zones incendiées (Bartos *et al.* 1991). L'abondance de Dr lors de la première année après l'incendie fut suivie d'un déclin très rapide de leur nombre au cours des trois années suivantes, puis d'un déclin progressif dans les années ultérieures. La première année, le nombre de Dr variait de 34 000 à 147 000 par hectare. Au cours des six années suivantes, leur nombre s'accroît de 100 à 1 000 nouveaux Dr par ha. Bien que d'abondants Dr de peupliers émergent après le passage du feu ou après une mise à blanc, jusqu'à 120 000 par ha dans certains cas (Smith *et al.* 1972 ; Bartos 1979), la mortalité et la dégénérescence au cours des années ultérieures, pour diverses raisons, sont élevées. Afin de mieux comprendre l'évolution du nombre de Dr, Bartos *et al.* (1991) ont séparé le nombre de nouveaux Dr produits en cours d'année du nombre de Dr produits au cours de toutes les années d'étude (vieux Dr). Ils constatent alors que la mortalité des nouveaux Dr est élevée et concluent qu'un Dr ayant survécu au moins une année a plus de chance de contribuer au développement d'un nouveau peuplement qu'un Dr « tout nouvellement émergé » qui est plus sensible aux perturbations et à la compétition de la végétation (Bartos *et al.* 1991). A la suite d'un incendie à Breakneck Ridge (*P. tremuloides*), approximativement 20 000 Dr à l'ha ont été recensés, mais douze années plus tard, Dale *et al.* (1994) n'en comptent plus qu'un dixième avec une hauteur moyenne de 0,5 m. Ce dépressage et cette croissance assez faible sont attribués en grande partie aux élans qui broutent les juvéniles.

La capacité de MV du *P. tremuloides* décline au cours des successions écologiques, car il y a moins d'arbres adultes et que les arbres âgés ont un système racinaire en déclin. De plus, l'épaisse couche d'humus présente dans les vieux peuplements protège les racines contre la chaleur et les blessures qui stimulent le Dge (Lavertu *et al.* 1994). Mueggler (1989), se basant sur différentes études, affirme que des peuplements matures de *P. tremuloides* ou ayant atteint la sur-maturité avec moins de 1 235 Dr par ha pourraient avoir des problèmes de régénération, alors que ceux qui en présentent plus de 2 470 par ha ont le potentiel nécessaire pour s'auto-régénérer. En Californie, Krasnow & Stephens (2015) démontrent que les peuplements qui ont subi des incendies modérés ou sévères produisent un très grand nombre de ramets, principalement la première année. De plus, la

croissance en diamètre (basal) dans les peuplements où le feu a été très violent a été largement supérieure à toute autre croissance durant les six années qui ont suivi cette perturbation (Krasnow & Stephens 2015). Ces feux très sévères réduisent la compétition, ce qui augmente indirectement l'humidité et la température du sol ainsi que la radiation solaire. Si les ressources souterraines (hydrates de carbone) sont suffisantes, l'*aspen* occupe très rapidement l'espace laissé vacant par ses nombreux Dr (DesRochers & Lieffers 2001-a).

Dans les régions méditerranéennes, plusieurs chercheurs confirment que les forêts de chênes verts (*Quercus ilex*) sont souvent issues de MV naturelle (Pardé & Pardé 1938, Lavauden 1942, Boudy 1950, Cochet 1959, Perrin 1963, Lieutaghi 2004, etc.). Pour le chêne-liège (*Q. suber*) en Tunisie, Hasnaoui (1991) compte de 127 à 228 Dr sur 30 placettes de 100 m². Ces Dr sont de dimensions (hauteurs et diamètres) et d'âges divers et leur apparition, suite à la coupe à blanc des adultes, ne se fait pas en une seule année, mais est échelonnée. A Gabès (Tunisie) sur une croûte gypseuse et sous 100 mm de pluie, les *Acacia salicina*, issus de graines du Jardin Botanique de Tunis, ont donné une véritable forêt en constante expansion par Dge, malgré les dégradations des populations environnantes (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b). En Israël à Atlit, à partir d'un *Faidherbia albida* planté en 1913, 25 Dr ont été comptés en 1961 dans un rayon de 22 mètres autour de cet arbre (Karschon 1976). Dans les années 60, ces Dr et l'arbre-mère ont été coupés pour faire place à une plantation d'abricotiers. L'arbre-mère et le Dr le plus vigoureux ont rejeté de souche vigoureusement et en plus ont émis dans un rayon de 20 mètres de nouveaux Dr, trop nombreux pour être comptés. Dans les années 70, les abricotiers ont été remplacés par des bananiers après travail mécanique du sol, ce qui a réduit momentanément le nombre de Dr. Cependant le clone a continué à s'étendre en bordure et en 1974, 37 plants issus de Dr ont été recensés selon Karschon (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b).

En Afrique sub-tropicale, tropicale et équatoriale, il n'y a aucune donnée en ce qui concerne l'évolution au cours du temps de la densité de Dr par ectare, à notre connaissance.

5.5 Processus ontogéniques, plasticité phénotypique, origine et lieu de formation des drageons

5.5.1 Processus ontogéniques et plasticité phénotypique

Nous synthétiserons ici les analyses, observations et assertions anatomiques relatives aux cellules dans lesquelles se forment les Dr. Puis nous essayerons de voir plus clair d'une part dans leur répartition, distale ou proximale, sur la racine-mère et d'autre part dans la distance par rapport au pied de l'arbre-mère à laquelle ils peuvent émerger sur une racine. Mais au préalable, rappelons les dernières observations pertinentes relatives à la variabilité ontogénique à chaque stade de développement d'un ligneux.

L'architecture d'une espèce ligneuse peut être largement modulée lorsqu'elle passe d'un habitat à un autre. La **plasticité phénotypique** de certains buissons permet de modifier leur morphologie et leur physiologie en fonction de l'environnement. Certains buissons ont un mode de développement très différent selon qu'ils ont la possibilité de se développer **en milieu ouvert ou fermé** (Charles-Dominique 2011). La compétition entre espèces leur permet d'apporter une réponse plastique et un avantage compétitif. Ainsi au Québec, « *L'aptitude à la propagation végétative est une propriété structurelle liée au mode de vie buissonnant qui conditionne leur mode d'occupation du milieu et notamment leur capacité de prolifération (Kanno & Seiwa 2004).* **Mais ce mode de**

propagation est souvent considéré dans sa globalité sans tenir compte des processus ontogéniques qui sont à l'origine et qui déterminent précisément la nature, le nombre, la disposition et l'établissement des ramets constituant le clone » (Charles-Dominique 2011). Selon le même auteur, au Québec, *Cornus sericea* (ex *C. stolonifera* – Cornacée) est favorisé par les feux, le pâturage, le salage des routes en hiver. Ce ligneux possède une structure buissonnante à stolons, alors qu'il s'agit de rhizomes chez *Prunus virginiana* (Rosacée). *C. sericea* développe sous canopée ouverte des structures verticales fleurissant abondamment et en sous-étage, de longues structures horizontales rampantes (stolons) de survie ou d'attente, à l'embranchement peu développé, avant qu'elles n'atteignent des endroits ensoleillés.

Zanthoxylum americanum (Rutacée) et *Rhus typhina* (Anacardiaceae) sont deux espèces drageonnantes (Charles-Dominique 2011). **En pleine lumière**, *Z. americanum* occupe efficacement l'espace dans toutes les directions en produisant des **structures très développées et très florifères**. **En sous-bois**, les unités structurelles caulinaires se développent très peu et adoptent un **comportement d'attente** pour exploiter par des chemins racinaires portant des Dr dès qu'une **trouée dans la canopée** distille plus de lumière. **La plasticité phénotypique permet aux Dr racines plagiotropes de migrer vers des zones plus lumineuses où elles drageonnent**. La sélection des Dr se fait au fil du temps en fonction de la lumière qu'ils parviennent à intercepter. *Rhus typhina* ne se développe que rarement dans le sous-bois, où on peut retrouver quelques tiges, mises en place à partir de Dr alimentés depuis les zones ensoleillées. *R. typhina* diffère des autres espèces citées ci-dessus, car elle est **incapable d'adapter son architecture à son environnement** et elle « *se répand dans les milieux ouverts tant que les conditions lumineuses lui sont favorables. Son développement latéral ne s'arrête que lorsque les nouveaux Dr pénètrent une zone forestière* » (Charles-Dominique 2011). Quant à *Rhamnus cathartica* (Rhamnaceae), cette espèce ligneuse est associée à une longue période de pâturage. C'est une espèce dioïque, émettant de très nombreuses graines et qui possède **une plasticité phénotypique importante en réponse aux conditions d'éclairement**. De ce fait, elle peut vivre dans de nombreux habitats. Elle devient fréquemment l'espèce dominante en sous-étage. Elle opte selon le milieu entre deux « stratégies » : **en sous-étage, adoption d'une forme d'arbre** avec l'émission de structures verticales d'exploration avec peu de branches **et en pleine lumière, une forme buissonnante** avec de nombreuses branches qui fleurissent abondamment pour former une population monospécifique.

Pour expliquer la MV d'un ligneux, il faut donc impérativement tenir compte de la variabilité ontogénique à chaque stade de développement. Nous conseillons vivement la lecture des publications de Charles-Dominique (2011) et Charles-Dominique *et al.* 2012, 2015).

5.5.2 Origine anatomique et lieu de formation des drageons

Poskin (1939) définit les Dr comme des « *pousses se produisant sur les racines, d'habitude traçantes* ». Leur développement étant « *excité par la mutilation de la tige ou des organes souterrains, et parfois, le dépérissement de la partie aérienne. Ils se constituent un enracinement propre et deviennent indépendants* ». **L'origine des Dr est souvent imprécise** et porte également à confusion : pour Cochet (1959), les Dr sont issus de « *bourgeons préexistants sur les racines* ». Raynal-Roques (1994) parle de « *rameau issu d'un bourgeon apparu à un emplacement inhabituel pour un tel organe (sur une racine ou sur le tronc)* ». Le CILF (1999) reprend cette classification en indiquant la nature adventive de la tige : « *tige adventive naissant sur une racine traçante chez*

*certaines végétaux ligneux ; ne pas confondre avec rejet (de souche) ». Plusieurs auteurs s'accordent à considérer les Dr comme étant issus de **bourgeons adventifs racinaires** (Guinier 1947 ; Bary-Lenger et al. 1974 ; Pagès 1985). Du Laurens et al. (2000) affirment que les Dr peuvent également être issus de bourgeons racinaires proventifs. Ils ajoutent que « **les plantes formant des bourgeons racinaires proventifs ont une stratégie de développement par Dge, ou au moins, en partie, celles formant des bourgeons racinaires adventifs drageonnent plutôt par opportunisme** ».*

Pour la clarté de ce sous-chapitre, quelques lignes des chapitres 3.4 et 3.5 seront reprises ci-dessous. Sur une tige aérienne, sur un stolon et sur un rhizome (chapitre 3.8), les nœuds et entrenœuds sont localisés. Sur une racine, il n'y a pas de marqueur morphologique. Contrairement à la BFB, la BSR ne porte pas de nœud, ni de bourgeon axillaire. De plus, si la distinction sur une tige ou sur une souche entre bourgeons adventifs et proventifs (chapitre 3.4.2) n'est pas simple, que dire de ces derniers dans le sol ? Cette différence semble pourtant essentielle. De nos jours, on parle peu des bourgeons proventifs. Poskin (1939) associe les bourgeons proventifs à une phase de latence (bourgeons dormants). Guinier et al. (1947) précisent à propos des bourgeons proventifs des tiges qu'« *ils restent en apparence inertes* », mais qu'ils « *donnent naissance chaque année à quelques cellules formant un petit rameau, englobé par le bois et l'écorce du rameau. Le bourgeon se trouve donc repoussé vers l'extérieur et peut se maintenir à la surface du rameau, malgré l'accroissement en diamètre* ». Le bourgeon proventif, qui lui se distingue par sa capacité à un **raccordement à la moelle** (Poskin 1939), a toujours un avenir quand il est libéré des corrélations d'inhibition (Bellefontaine et al. 2003-a et b).

Divers chercheurs ont cependant observé l'anatomie des racines porteuses de Dr. Ainsi, selon Aumeeruddy (1984), « *une levée d'inhibition des bourgeons ou la néoformation de méristèmes sont à l'origine du développement des rejets : a) les bourgeons inhibés, préformés (partiellement recouverts par l'écorce ; la connexion avec le cambium n'est pas toujours visible), ou proventifs se forment en position axillaire lors du développement de la plantule ; b) les bourgeons néoformés ou adventifs, s'individualisent à partir de tissus parenchymateux et ne sont pas directement associés aux méristèmes apicaux à des endroits dictés par la phyllotaxie de la plante* » ... « *ils peuvent recréer le lien avec la vascularisation des anciens bourgeons* ».

Pour du Laurens et al. (2000), « *l'origine histologique des 'bourgeons racinaires' est connue (Hartmann et al. 1997)...Les plantes formant des bourgeons racinaires proventifs ont une 'stratégie' de développement par Dge ou au moins en partie. Par contre, les plantes formant des bourgeons racinaires adventifs drageonnent par opportunisme. Le Dge serait favorisé par des racines traçantes, par leur jeunesse, par le sol (bien éclairé, bien aéré et à bonne température), par des perturbations du système racinaire. Il semblerait cependant que **des zones soient plus propices : les fourches, les coudes ou encore les boursouflures**. Ces dernières seraient liées à un stockage de réserves dont le Dr pourrait profiter* ».

Eliasson (1961) note qu'occasionnellement des bourgeons ou autres **protubérances bien visibles** apparaissent sur les racines de *Populus tremuloides*, mais le plus souvent ces Dr prennent naissance sur des parties superficielles de racines sans aucune différence observable avec les autres parties racinaires. Souvent, plusieurs pousses émergent ensemble, probablement depuis un cal. De même, des pousses peuvent occasionnellement se développer à **partir de cal induits** suite à une blessure, mais ce type de pousse est d'importance secondaire. Eliasson (1971-b) a mis en évidence que les Dr ne se développent pas sur des racines de peuplier nouvellement formées, mais **sur des racines ayant développé une couche corticale et entamé un développement secondaire** (cité par du Laurens et al. 2000).

Maini & Horton (1966), citant Sandberg (1951), affirment que *P. tremuloïdes* se régénère principalement par **Dr issus adventivement du péricycle des racines latérales traçantes**. Ils estiment comme Sandberg (1951) et Farmer (1961) que les Dr sont pour la plupart issus de bourgeons formés durant l'année plutôt que de bourgeons dormants.

Schier *et al.* (1985-a) se basant sur des articles de Brown (1935), Sandberg (1951), Schier (1973-c) affirment que les Dr de *P. tremuloïdes* se développent **depuis les méristèmes situés dans le phellogène** à tout moment lors de la croissance secondaire et lorsque les tiges d'un clone sont coupées, les Dr émergent de méristèmes néoformés ou de méristèmes racinaires existants (dormants). Lavertu *et al.* (1994) rappellent que Schier (1973) note l'existence de deux types de Dr : issus de méristèmes néoformés (qui peuvent induire la production de Dr suite à des blessures) ou issus de bourgeons dormants.

A l'aide de BSR placées en serre et observées après 21 jours, Schier & Campbell (1976) comparent l'aptitude au Dge de *P. angustifolia*, *P. deltoïdes*, *P. balsamifera*, *P. tremuloïdes*. Pour *P. tremuloïdes* **les Dr sont produits à partir du péricycle au niveau des primordiums dormants préexistants qui proviennent de la région du phellogène (Dr de surface)**, alors que **pour *P. angustifolia*, *P. deltoïdes*, *P. balsamifera*, les Dr peuvent provenir du péricycle, mais aussi du cambium exposé à l'extrémité des boutures (Dr terminaux)**. Ces derniers n'apparaissent qu'à une extrémité de la bouture, rarement aux deux. C'est seulement quand les racines subissent un stress exposant le cambium que les Dr pourraient apparaître à partir des bourgeons nouvellement formés, semblables à ceux qui apparaissent à l'extrémité des boutures. Les Dr les plus nombreux pour ces quatre espèces sont cependant issus de bourgeons dormants enfoncés dans le péricycle (Schier & Campbell 1976).

Clair-Maczulajty (1985) citant Schier & Campbell (1976) signale que **le lieu d'initiation des bourgeons diffère selon les espèces**. En effet, **des îlots méristématiques préexistent soit au niveau du péricycle, soit à proximité du péricycle**. Dans sa thèse relative à *Ailanthus altissima* (synonyme : *A. glandulosa*), Clair-Maczulajty (1985) précise qu'**au niveau de l'hypocotyle**¹³ des bourgeons adventifs peuvent également être initiés. Cette zone constituera chez le jeune plant, et plus tard chez l'arbre, la région de transition entre les racines et le tronc (le « collet »). Ce collet apparaît comme une zone privilégiée d'accumulation de sucres solubles et possède des territoires méristématiques qui peuvent évoluer en bourgeons caulinares à la suite d'un récépage. De même, des morceaux de racines, prélevés sur de jeunes ailanthes de deux mois, sont déjà capables de produire des bourgeons caulinares. Clair-Maczulajty (1985) observe plusieurs types de bourgeons. En plus des « *bourgeons adventifs apparus sur la section de tige* », cet auteur distingue « *des bourgeons localisés dans le parenchyme cortical de la zone du collet, provenant du développement de territoires méristématiques préexistants* » et des « *bourgeons déjà en place dans l'écorce des racines latérales qui ne se développent que très exceptionnellement* ».

Selon la littérature consultée par Pagès (1985), les bourgeons adventifs peuvent être issus de **méristèmes néoformés** à partir « *i) d'un tissu permanent : le parenchyme de l'écorce chez le tilleul ou le péricycle chez le robinier, divers peupliers et Liquidambar styraciflua ; ii) de méristèmes très différenciés et spécialisés : cambium chez le frêne, les peupliers, le saule ou le phellogène sur divers peupliers; iii) de cals : bourgeons cicatriciels* ».

Pour Lacey & Johnston (1990), de nombreux ligneux forment des Dr depuis des bourgeons adventifs racinaires. Ces bourgeons peuvent être associés à des **tissus blessés** (Büsgen & Münch 1929) ou peuvent se développer dans des tissus sains de l'axe racinaire principal, par exemple pour

beaucoup de plantes du désert (Kaasas 1966), chez *Castanea sativa* (observation personnelle de Lacey) ou dans les racines traçantes horizontales (*Populus spp.*, *Eucalyptus tetradonta*).

Dans le nord du Dakota, *Sassafras albidum* est tolérant aux sols xériques et est capable de grandir rapidement après diverses perturbations infligées au milieu. Après avoir prélevé des BSR sur treize clones (Bosela 1995) et les avoir stockés en sachet plastique en milieu ambiant pendant plusieurs mois, Bosela & Ewers (1997) sectionnent transversalement avec un microtome coulissant (40 µm) toutes les BSR qui ont rejeté. Les observations microscopiques de diverses parties des racines (dont des protubérances coniques) ont révélé la présence de 117 **bourgeons additionnels** sur les échantillons de racines tous clones confondus ; ces bourgeons sont visibles en général à la surface des racines. 67 **bourgeons réparateurs** ont également été trouvés sur sept des treize clones. Les bourgeons additionnels se forment uniquement durant la première phase de croissance de la racine. Durant la seconde phase de croissance racinaire, des bourgeons réparateurs peuvent se former *de novo* dans le péricycle.

Selon Hartmann *et al.* (1997), les bourgeons adventifs apparaissent sur de jeunes racines au niveau du péricycle près du cambium vasculaire. Cette origine varie cependant en fonction de l'âge de la racine et de la blessure qui lui a été infligée : « *The developing buds first appear as groups of thin-walled cells having a prominent nucleus and a dense cytoplasm. In old roots, buds may arise in a callus-like growth from the phellogen, or they may appear in a callus-like proliferation from vascular ray tissue. Bud primordia may also develop from wound callus tissue that proliferates from the cut ends of injured surfaces of the roots, or they may arise at random from cortex parenchyma* » (Hartmann *et al.* 1997).

Pour observer le lieu et mode de formation des bourgeons responsables du Dge, Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009) ont utilisé des BSR pour cinq espèces ligneuses : *Bauhinia forficata*, *Centrolobium tomentosum*, *Inga laurina*, *Esenbeckia febrifuga*, *Hymenaea courbaril*. Pour la première, *C. tomentosum*, l'origine du bourgeon se situe dans le **cambium vasculaire** et dans les **cal**s pour *B. forficata* et *E. febrifuga*, et pour *I. laurina* dans la prolifération du **parenchyme du phloème**. *H. courbaril* ne répond pas aux tests d'induction, sans doute à cause de l'âge de l'arbre et *E. febrifuga* émet des Dr quand le tronc est coupé ou quand les racines sont sectionnées et isolées de l'arbre-mère.

Sur les racines des Monocotylédones comme celles des Dicotylédones, les chercheurs ont observé des bourgeons racinaires endogènes, qui à la suite d'un traumatisme vont produire, par différenciation de cellules, un cal néoformé, duquel va émerger en surface une pousse feuillée ou Dr. « *Les primordia des bourgeons racinaires...proviennent de l'intérieur des tissus racinaires...parfois très près de l'apex racinaire* » (Bell 1993).

Charles-Dominique *et al.* (2015) ont essayé de relier le type et la position du bourgeon (sur l'arbre et sous terre) à la résilience aux feux de 63 espèces ligneuses en Afrique du sud. Ils ont décrit quatre types de position et protection des bourgeons : a) bourgeon couvert totalement par l'écorce (sans dépression), b) bourgeon à peine visible au fond d'une dépression dans l'écorce, c) bourgeon dont une faible partie émerge à la surface de l'écorce (sans dépression), d) bourgeon situé à la surface de l'écorce. Une de leurs conclusions est que **les espèces qui développent une faible protection de leurs bourgeons ne peuvent survivre dans les zones régulièrement parcourues par les feux que si elles émettent des Dr ; les autres peuvent survivre parce que leurs bourgeons sont très bien protégés.**

¹³ Hypocotyle : partie de la tige d'une jeune plantule située au-dessous des cotylédons, entre le collet et les cotylédons.

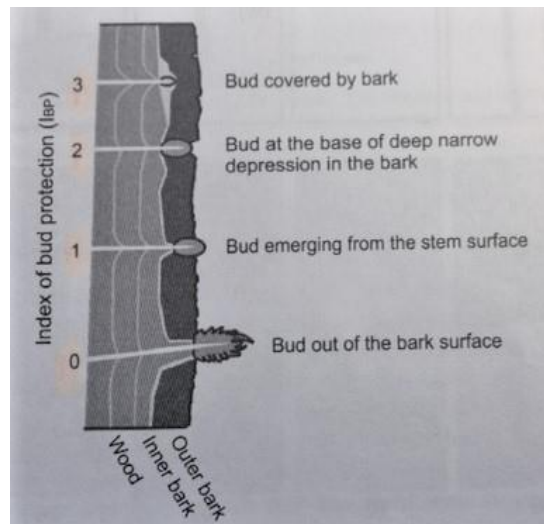


Figure n° 94. Quatre types de position et de protection des bourgeons (Charles-Dominique *et al.* (2015).

5.5.3 Que conclure de toutes ces observations ?

La structure anatomique d'une branche ou d'une tige est différente de celle d'une racine. Sur une tige, les nœuds et entre-nœuds sont localisés. Il en va de même pour un rhizome ou un stolon, structures caulinaires, mais rampantes, parfois souterraines (Bellefontaine 2005). Les Dr sont eux issus de racines superficielles de diamètres variables selon les espèces, selon leur aptitude à drageonner et selon l'intensité du stress qui est souvent, mais pas toujours, l'élément déterminant. Le méristème caulinaire initie la production d'organes et de tissus, alors que le méristème racinaire n'a qu'une production à assurer : la formation des tissus de la racine principale, puisque les racines secondaires néoformées proviennent de tissus internes, après une dédifférenciation (Delarue & Traas 2000). Parmi les conclusions de la réunion du 10 mai 2001 figuraient les observations suivantes (Bellefontaine *et al.* 2002). Le méristème racinaire n'étant pas organogène, **la formation des racines latérales se fait en arrière du méristème** et tardivement. Il n'y a donc pas de néoformation dans le méristème. C'est donc **au niveau du péricycle que la ramification et les racines latérales se forment en face de pôles soit ligneux, soit phloémiens**, selon les espèces. La ramification racinaire d'une plante est donc néoformée. **Le Dr naît au niveau du péricycle généralement sur des structures jeunes. S'il naît sur une racine ancienne, il surgira sur du parenchyme périphérique cortical et ensuite il fera sa connexion vers l'intérieur. Le Dr ne peut-être qu'adventif**, car c'est une structure anatomique de tige qui se néoforme sur une structure de racine. Il y a une prédisposition tissulaire, mais **cela dépend apparemment des genres et des espèces, sur des sites très peu différenciés très proches de l'état méristématique : c'est forcément sur du parenchyme**. Certaines espèces ont très peu de parenchyme dans leurs tissus vasculaires. Pour ces dernières, c'est la zone corticale (plutôt que la zone des tissus vasculaires) qui est importante, mais le problème quand par des traitements appropriés on parvient à induire la formation de l'organe, c'est la percée (Bellefontaine *et al.* 2002).

Dans les articles contemporains, l'expression « bourgeons proventifs » n'est guère utilisée ; il y a peut-être là un espace de recherche à investir.

Après un affranchissement naturel ou une induction artificielle du Dge, on peut constater l'émergence des Dr sur la racine principalement **en deux endroits : soit sur la partie proximale, soit sur la partie distale, sachant que chacune des deux parties ont une extrémité proximale et une**

extrémité distale (Figure n° 96). Dans le cas du sectionnement complet après l°D, on entend par « partie distale » la partie de la racine coupée la plus éloignée de la jonction entre la souche et la racine (PRDD), c'est-à-dire la partie de racine déconnectée de la racine-mère. Sur cette partie de racine déconnectée de la racine-mère, l'extrémité la plus proche du pied de l'arbre est l'extrémité proximale (EP) et la plus éloignée, l'extrémité distale (ED). De même, la « partie proximale » de la racine (sectionnée, mais encore reliée à la racine-mère - PRPR) est celle qui est située le plus près de l'arbre-mère (chapitre 3.6.3). Pour décrire précisément le lieu d'apparition des Dr, il convient de : 1°/ dire s'ils apparaissent sur la **partie de la racine déconnectée** ou sur la **partie de la racine encore reliée** à l'arbre, 2°/ préciser si les Dr émergent **sur l'extrémité proximale** (la plus proche de l'arbre), **sur l'extrémité distale** (la plus éloignée de l'arbre) **ou au milieu de la partie de racine** (soit déconnectée, soit encore reliée).



Figure n° 95. En Ouganda, trois drageons sont apparus à l'extrémité proximale sur la partie distale de la racine déconnectée après le creusement du fossé ; à l'extrême gauche, on voit à gauche du fossé l'extrémité distale de la partie proximale de la racine - qui se cicatrise progressivement -, encore reliée à l'arbre-mère (Photo Q. Meunier).

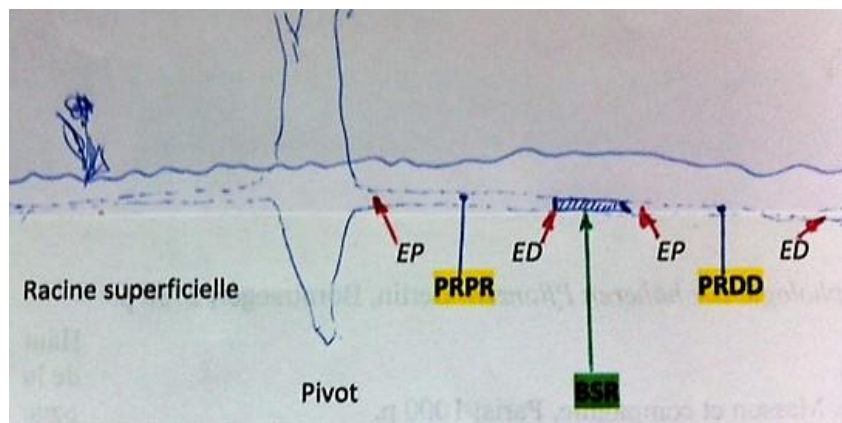


Figure n° 96. ED = Extrémité distale ; EP = Extrémité proximale ; PRPR = partie de racine proximale reliée ; PRDD = partie de racine distale déconnectée ; pour la BSR, l'extrémité proximale (à gauche avec une section perpendiculaire à l'axe de la racine) et l'extrémité distale (à droite avec une section en biseau) n'ont pas été indiquées.

Farmer (1962-a), cité par Schier *et al.* (1985-b), a mis en évidence l'effet stimulant des annellations ou constrictions des racines sur la formation des Dr. Après une exploitation des troncs de *P. tremuloides* et *P. grandidentata*, aucun Dr n'a été trouvé sur les racines encore reliées aux

troncs (c'est-à-dire sur la partie proximale). Une étude en Ouganda (Meunier *et al.* 2007) a montré pour *Spathodea campanulata* que les Dr induits sont exclusivement distaux et se situent sur les segments de racines déconnectés de la racine mère et l'inverse pour *Melia azedarach* (Dr proximaux émis sur la racine encore connectée à l'arbre).

Au Burkina Faso, un essai d' I°D a été réalisé sur dix arbres adultes de *Bombax costatum*, distants les uns des autres d'au moins 50 mètres, sélectionnés dans les jachères. 220 trous de 30 cm de profondeur et autant de diamètre ont été creusés systématiquement sur sept cercles concentriques aux pieds de chaque arbre à raison de 25, 22, 18, 14, 11, 7 et 4 trous, sur les périmètres situés respectivement à 14, 12, 10, 8, 6, 4 et 2 mètres de l'arbre-mère. Les racines ont été blessées, mais non sectionnées. L'article indique que 67 % des Dr (113 sur 170) sont localisés à l'emplacement des blessures (dans les trous) et 33 % (57 sur 170) sont apparus sur les racines, nettement en amont ou en aval, mais en dehors de la zone blessée (Belem *et al.* 2008).

5.6 Affranchissement naturel des drageons

5.6.1 Quelques distances relevées entre l'arbre-mère et les drageons

Il existerait un gradient de vigueur des Dr tout au long de la racine-mère qui les porte. **Les plus vigoureux étant situés dans la zone proximale**, proche du tronc et du collet (qui a vraisemblablement des réserves importantes en glucides) et les plus petits dans la partie distale, la plus éloignée du collet. « *Le Dge est surtout abondant à l'aplomb des cimes des pieds-mères, et, plus on s'éloigne du tronc, plus les Dr sont de petite taille* » (du Laurens *et al.* 2000).



Figure n° 97. Au Togo, les drageons d'*Isoberlinia doka* apparaissent souvent dans les 3 à 5 mètres autour de l'arbre-mère (Photo M. Dourma).

Les Dr peuvent **émerger à plusieurs dizaines de mètres** par rapport au pied de l'arbre-mère ou de la souche (si l'arbre a été coupé), ou dans d'autres cas, à quelques centimètres de la souche de l'arbre-mère. Dans ce dernier cas, il faudrait à notre avis vérifier s'ils ne sont pas issus de RB, RC ou d'une tubérisation de la racine pivotante ou d'un TL, qui couvre parfois sous la surface du sol des superficies de plusieurs m² (chapitre 3.8). « *Chez Isoberlinia, les Dr se remarquent sur les racines*

proches de la surface au niveau de boursouflures et de renflements. Ils sont très fréquents autour du pied-mère : de 8 à 22 Dr de tailles diverses s'insèrent à des distances variables de l'arbre-mère. Les Dr se répartissent autour de ce dernier, principalement sur un rayon situé entre 1 et 2,5 m et jusqu'à plus de 10 m sur sols bien drainés et profonds. Leur nombre semble augmenter considérablement sous l'effet du brûlis, après l'abattage de l'arbre-mère...Le Dge respectivement pour *I. doka* et *I. tomentosa* assure 56,2 et 83,4 % de la régénération dans les champs et les jachères, alors qu'en forêt, il ne représente que 35,3 et 39,1 % » (Dourma et al. 2006).

Dans les peuplements âgés de *P. tremula*, les Dr émergent le plus souvent dans les vingt premiers mètres (Barring 1988). L'éloignement maximal entre peuplier-mère et Dr distal est de 31,7 et 33,5 mètres [Buell & Buell (1959) et Petrov (1967), cités par Barring 1988]. Selon Drapier (1993-b), le Dge s'observe couramment à plus de 20 mètres du pied-mère chez l'alisier torminal (*Sorbus torminalis*) et même jusqu'à 82 m (Alignon 1999). Le merisier (*Prunus avium*) est en France une espèce disséminée par pieds isolés, par taches ou bouquets, et par peuplements. Dans le cas des taches, « les peuplements de bouquets généralement espacés les uns des autres regroupent quelques tiges à plusieurs dizaines...souvent par drageonnage sur un rayon de 15 mètres environ. Ces taches de drageonnage...peuvent atteindre une surface de l'ordre de 700 m²...La distance la plus grande entre deux arbres de même génotype est de 80 mètres » (Fernandez et al. 1994). Dans le cas d'un peuplement, on rencontre, soit des peuplements "normaux" où le merisier représente plus de 20 % des tiges régulièrement réparties sur une superficie supérieure à 0,5 ha, soit des peuplements de lisière, où sur une largeur de 10 à 50 mètres, les merisiers représentent plus de 10 % des tiges (Bellefontaine et al. 2003-a, 2003-b).

Les Dr s'étendent souvent à proximité du tronc du ligneux porteur (arbre-mère), mais pour certaines espèces, les distances sont considérables, d'autant que parfois les Dr sont entre-temps devenus autonomes. Dans ce dernier cas, ce sont des études génétiques qui ont permis d'attester la clonalité. Les distances qui figurent ci-dessous sont extraites du chapitre 8 et les plus grandes sont signalées en caractères gras.

<i>Acacia dealbata</i> : 2 à 5 m.	<i>Ailanthus altissima</i> : 30 m.	<i>Albizia adianthifolia</i> : 5,2 m.
<i>Albizia zygia</i> : 10,5 m.	<i>Allophylus africana</i> : 3 m.	<i>Capparis decidua</i> : 4 à 5 m.
<i>Colubrina glandulosa</i> : 14 m.	<i>Crossopteryx febrifuga</i> : 0,5 m.	<i>Diospyros melanoxylon</i> : 30-40 m.
<i>Fagus grandifolia</i> : 15 m.	<i>Fagus sylvatica</i> : 6 m.	<i>Faidherbia albida</i> : 22, 20-30, 100 m.
<i>Nothofagus pullei</i> : 7 m.	<i>Populus euphratica</i> : 12 ; 40 m.	<i>Populus nigra</i> : 100 m.
<i>Prunus avium</i> : 15, 25, 80 m.	<i>Prunus insitia</i> : 25 m.	<i>Pteleopsis suberosa</i> : 1,5 m.
<i>Rhus javanica</i> : 53 m.	<i>Robinia pseudacacia</i> : 3 m.	<i>Salix exigua</i> : 325 m ² pour un clone.
<i>Sorbus torminalis</i> : 15 ; 18 ; 25 ; 74, 77, 79, 81 m.	<i>Toona sinensis</i> : à des distances considérables.	<i>Xerodermis stuhlmannii</i> : 1,5 m.

Dans certains écosystèmes, la MV de certaines espèces peut être très rapide au cours d'un siècle (Jacq 2001 ; Bellefontaine et al. 2003-a, 2003-b ; Jacq et al. 2005). Ce dynamisme se répercute au sein de générations successives. Beaucoup de ligneux émettent des Dr entre 1 à 20 mètres. Ces Dr peuvent former alors des taches de Dge (Schier 1973-a ; Clair-Maczulajtys 1985 ; Pagès 1985 ; Hasnaoui 1991 ; Coates-Palgrave 1998). Il est facile d'imaginer que **ces taches de Dr peuvent à la longue poser des problèmes aux sylviculteurs et aménagistes** chargés de réaliser des éclaircies, spécialement dans un peuplement semencier d'origine clonale : ils pourraient conserver, sans s'en rendre compte, les plus beaux individus ayant tous le même génotype et ainsi, en supprimant les sujets les moins performants, favoriser une dépression de consanguinité (Baskin & Baskin 2015).

5.6.2 Affranchissement des drageons

Qu'il s'agisse sur une racine-mère de l'abscission naturelle d'un Dr, de l'élagage des branches ou d'une infection causée par une blessure, **un ligneux blessé réagit de trois façons**, selon Shigo (2000). « *Tout d'abord, il renforce les limites des compartiments déjà existants pour éviter la propagation de l'infection. Ce renforcement est de nature chimique. L'activité métabolique des cellules entourant le site de la blessure se modifie et les glucides sont oxydés. Certaines de ces molécules oxydées sont des phénols aux propriétés anti-microbiennes. La deuxième réponse est la création de nouvelles parois par des procédés anatomiques et chimiques. Le cambium produit plus de cellules parenchymateuses résistantes aux micro-organismes. Les cellules de parenchyme autour des vaisseaux (feuillus) ou trachéides (conifères) gonflent et l'obturent, ce qui empêche la propagation de l'infection. Les arbres ont une troisième façon de se défendre : en produisant des tissus neufs qui entourent la zone d'infection. La capacité qu'ont les ligneux de se séparer de certaines parties d'eux-mêmes ressemble beaucoup à la défense contre les infections : l'abscission correspond en effet à une sorte de compartimentage. Des branches et de grosses racines peuvent se séparer de l'arbre à la suite d'une blessure ou d'une infection ou une fois que l'organe a atteint un stade de sénescence particulier* ». Bationo *et al.* (2002) signalent le cas de blessures de racines de *Detarium microcarpum* par des rongeurs et la présence d'une régénération par graines et par Dr. Cette troisième façon de se défendre pourrait expliquer que certains de ces Dr peuvent vraisemblablement devenir autonomes.

Dans les savanes africaines, Menaut (1983) a observé que les parties aériennes semi-ligneuses de certains arbres, émergeant de structures plagiotropiques et souterraines, peuvent constituer des touffes (« *clumps* ») denses semblables à des Dr issus de racines après un stress. Ainsi, les pousses latérales [NDLR : St ? Rh ?] de *Piliostigma thonningii* qui s'étendent sous la surface du sol ne forment pas de racines et ne peuvent s'affranchir de l'arbre-mère. Par contre, pour *Landolphia tholloni*, *Ochna arenaria* et *Parinari pumila*, des racines néoformées permettent à ces espèces de devenir autonomes et de s'individualiser (Menaut 1983).

Les Dr peuvent être produits à n'importe quel stade du cycle de vie de l'arbre, mais ils ne deviendront des arbres adultes qu'uniquement sous certaines circonstances (Koop 1987). Ainsi les facteurs de la nutrition, et plus particulièrement les substances carbonées, éléments essentiels à la croissance des bourgeons et des tiges, sont alors indispensables à la croissance des Dr et des bourgeons axillaires, une fois la dominance apicale levée (du Laurens *et al.* 2000).

Cassagnaud & Facon (1999) ont étudié dans la garrigue calcaire du sud de la France, le sumac des corroyeurs (*Rhus coriaria*) qui est un arbuste drageonnant de 3 à 4 mètres de hauteur. Un clone en bordure d'un chemin a été excavé afin de mettre à jour le système racinaire et de mieux comprendre les relations entre les ramets, le clone et le milieu. A première vue, on constate un gradient des hauteurs : les plus grands sont en bordure du chemin et « *plus on s'éloigne de cette zone, plus leur taille diminue* » (Cassagnaud & Facon 1999). L'infrastructure racinaire « *est constituée par un réseau de racines ligneuses de fort diamètre reliant tous les Dr entre eux, qui dérivent les unes des autres en faisant des fourches (par répétition partielle) qui permettent l'extension du clone* ».

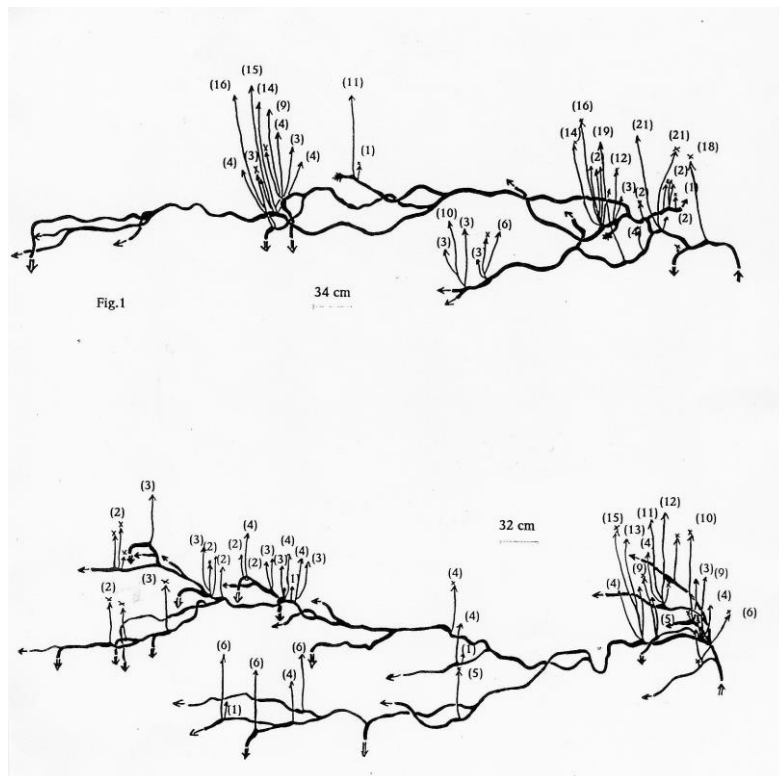


Figure n° 98. Vue cavalière du réseau de racines et de drageons de *Rhus coriaria* (Cassagnaud & Facon).

Ce réseau de racines est apparemment l'élément le plus pérenne, car les parties aériennes des pousses feuillées des Dr peuvent disparaître (feu). Mais ces auteurs signalent que **certaines portions de racines peuvent mourir et conduire à l'affranchissement de certains ramets** : « *dans la zone la plus ancienne du clone, certaines parties racinaires sont mortes, ce qui a permis **une fragmentation** du clone en plusieurs éléments autonomes* ». Ce système racinaire clonal est varié, car certaines d'entre elles « *portent latéralement des racines grêles (1 cm maximum de diamètre) à durée de vie plus courte qui assurent les prélèvements d'eau et de nutriments dans le sol...En plus de cette occupation traçante et en surface du sol, certaines s'enfoncent de manière quasi-verticale dans le sol...A proximité, d'autres racines remontent en surface...De plus, dans la zone de courbure de ces racines plongeantes peut démarrer une (ou plusieurs) racine ligneuse horizontale qui prend le relais dans l'expansion du clone...Après un Dr, une grosse racine se résout parfois en un système de racines de faible diamètre. Elles forment alors un chevelu de racines qui, à une exception près dans le clone étudié, semble dans l'incapacité de porter des Dr* » (Cassagnaud & Facon 1999).

Ces Dr n'apparaissent pas n'importe comment, ni n'importe où et **certaines peuvent devenir autonomes et s'affranchir de l'arbre-mère en développant leur propre système racinaire** (Cassagnaud & Facon 1999) : « *Une étude précise des Dr donne des indications quant à leur structure dans le temps et dans l'espace. Ainsi, une zonation par classes d'âges révèle une diminution progressive de l'âge des Dr (avec un âge maximum de 21 ans) au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la partie la plus ancienne du clone. Ceci correspond à la mise en place de drageons de manière séquentielle au cours du développement des racines ligneuses. On peut **noter un accroissement en diamètre préférentiel de la partie racinaire en aval du Dr séquentiel**, à mesure qu'il grandit. De plus, ces Dr (que l'on nommera Dr primaires) vont être renforcés par l'apparition (par réitération) de plusieurs Dr (appelés Dr secondaires) d'âges différents, soit à la base du Dr primaire, soit dans la zone*

racinaire proche. Il y a donc régénération du Dr primaire par mise en place de Dr secondaires successifs. On peut remarquer que ces derniers sont constitués d'unités de croissance beaucoup plus grandes que celles des Dr séquentiels. Enfin, **dans la partie la plus ancienne, des jeunes Dr se sont développés et ont alors mis en place leur propre système racinaire** » (Cassagnaud & Facon 1999).

En ce qui concerne l'ailante (*Ailanthus altissima* ou *A. glandulosa*), l'individualisation du Dr se produit par un phénomène d'**auto-amputation** résultant de l'apparition de **nodules de suber dans le parenchyme cortical** de la racine-mère qui prolifèrent jusqu'à constituer la zone de scission (Clair-Maczulajty 1985, in Bellefontaine & Monteuis 2002).



Figures n° 99 et 100. En France, le drageon d'ailanthe âgé de trois ans est autonome à la suite du dépérissement de la racine-mère (Clair-Maczulajty 1985).

De plus, « l'examen d'axes de Dr florifères récoltés à Puget-Theniers (France) montre que la floraison n'est pas un phénomène exceptionnel ou d'alternance, mais se produit chaque année et mis à part l'existence d'un "moignon de recépage" situé au ras du sol, **le système racinaire propre au Dr florifère n'est pratiquement pas développé (ce qui empêche tout affranchissement du Dr)**. La présence de tiges florifères n'entraîne pas la formation d'un système racinaire nouveau. Alors que **pour les Dr stériles (non florifères), un système racinaire propre au Dr se développe et parallèlement, on assiste à une auto-amputation**. Celle-ci se produit en amont du Dr sur la racine-mère, ce qui permet à ce type de Dr plus vigoureux de s'affranchir » (Clair-Maczulajty 1985).

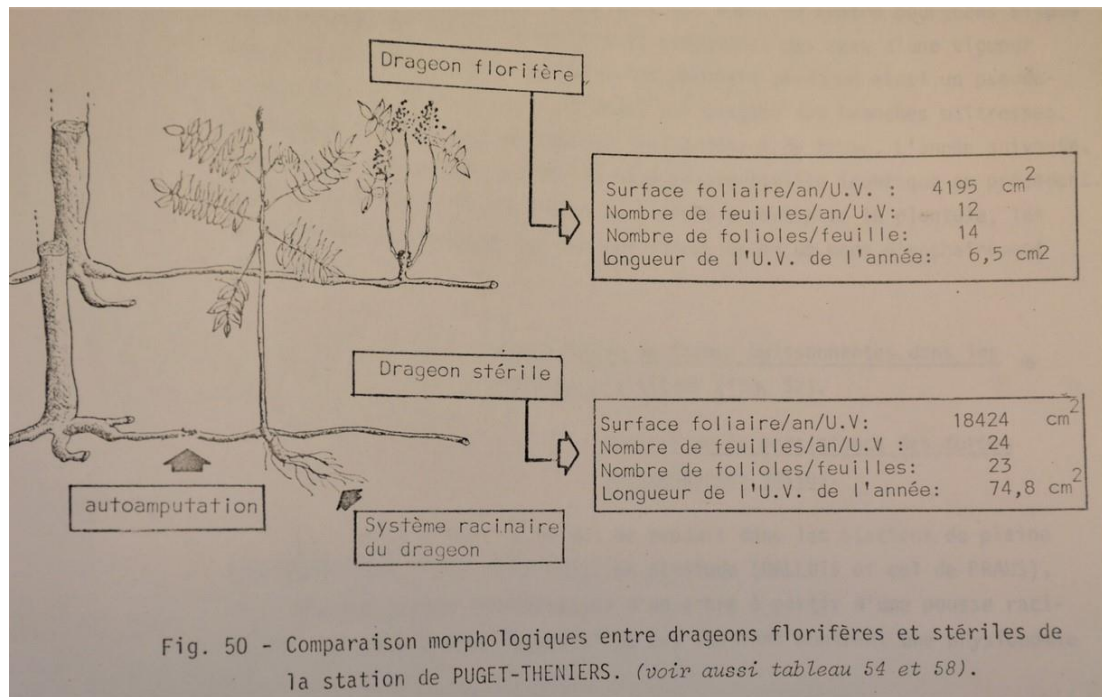


Figure n° 101. Un drageon florifère d'ailanthe a une surface foliaire quatre fois moins importante et ne devient pas autonome, alors qu'un drageon stérile acquiert son autonomie et développe son propre enracinement (Dessin de Clair-Macjulajtyš 1985).

A Mayotte, selon Jacq (2001, 2002) et Jacq *et al.* (2004), les Dr d'une espèce envahissante (*Litsea glutinosa*) ont une aptitude à **s'affranchir de la plante-mère dès le jeune âge**. Dans la 2^{ème} moitié du XX^{ème} siècle, alors que les nuisances sur l'écosystème de certains produits chimiques n'étaient pas encore connues, divers chercheurs ont tenté de **contrôler chimiquement les taches de Dr** (chapitre 5.7.3.7). Le Dge était jugé intempestif, notamment dans les ranches et les parcours bovins (César 1977), car l'embroussaillage causait la disparition complète des graminées. Certains ligneux se sont montrés très résistants à la gamme de produits utilisés, avec apparition de RS et/ou de nombreux Dr émis à quelques mètres de l'arbre traité. César (1977) conseille de traiter chaque Dr, **car les Dr de *Daniellia oliveri*, situés parfois dans un rayon de 40 mètres et plus, peuvent acquérir très rapidement leur indépendance vis-à-vis du pied-mère.**



Figures 102 et 103. En Polynésie, les drageons (excavés pour les besoins de la photo) de *Litsea glutinosa* forment précocement des racines en vue d'acquérir une autonomie complète, en moins de deux ans généralement (Photos F. Jacq).

Nos connaissances relatives à l'affranchissement des Dr ne sont encore qu'excessivement partielles. Ceci est du au fait que les forestiers et divers scientifiques sous-estiment ou méconnaissent l'existence de cette forme de régénération, peu apparente, puisque souterraine. A ce stade, remarquons que deux ligneux forment rarement des Dr autonomes selon Ouedraogo (2006) : *Bombax costatum* et *Dalbergia melanoxylon*, alors que pour une vingtaine d'espèces ligneuses, l'autonomie des Dr est due à une nécrose naturelle de la racine-mère ou à des rongeurs :

<i>Acacia sp.</i> « Dandaragan »	<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Albizia procera</i>
<i>Corylus colurna</i>	<i>Corylus maxima</i>	<i>Daniellia oliveri</i>
<i>Detarium microcarpum</i>	<i>Diospyros melanoxylon</i>	<i>Faidherbia albida</i>
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Litsea glutinosa</i>	<i>Lophira lanceolata</i>
<i>Miconia calvescens</i>	<i>Pericopsis angolensis</i>	<i>Pericopsis laxiflora</i>
<i>Populus tremuloides</i>	<i>Pteleopsis suberosa</i>	<i>Quercus ilex</i>
<i>Rhus coriaria</i>	<i>Rollinia sylvatica</i>	<i>Rubus sp.</i>

Pour ces vingt et un ligneux, les références des chercheurs qui mentionnent la prise d'autonomie conduisant à un système racinaire indépendant de celui de l'arbre-mère figurent dans la quatrième colonne du très grand tableau (chapitre 8) et dans la bibliographie (chapitre 9).

En régions méditerranéennes, le chêne vert (*Quercus ilex*) est connu pour sa capacité à drageonner ; au début du XX^{ème} siècle, alors que l'exploitation forestière n'était pas encore mécanisée et se faisait à la hache, l'affranchissement des Dr de *Q. ilex* était généré par la technique du « saut de piquet » qui consistait à fendre la souche en quatre parties qui étaient ensuite détachées (Guinier 1947 ; Boudy 1950-a ; Alexandrian 1992).

5.7 Facteurs favorisant l'aptitude au drageonnage

5.7.1 Généralités

5.7.1.1 Pénurie d'observations relatives aux ligneux

Depuis la fin des années 1980, les chercheurs se sont progressivement penchés de manière plus assidue sur les aspects démographiques, physiologiques, génétiques et environnementaux de la MV et principalement pour les plantes herbacées (Eckert 1999), alors que proportionnellement les ligneux sont peu étudiés (Bellefontaine 2005 ; Bellefontaine *et al.* 2015). Eckert (1997) propose en six pages une remarquable synthèse des hypothèses émises dans le compendium d'articles réunis dans « *The ecology and evolution of clonal plants* » édité par de Kroon & van Groenendael (1997). Certains auteurs de ce compendium mettent au même niveau, en termes de transmission de gènes *sur de très longues durées* (« *over evolutionary time* »), la « *propagation clonale* » et la reproduction sexuée. **Pour de nombreuses plantes, les différents ramets d'un même clone gardent un réseau de connexions physiques entre eux, expliquant notamment une intégration physiologique dans les environnements pauvres en ressources :** « *Reduced growth of individual ramets and whole genets has been observed after connections between ramets are experimentally severed...The genet as a*

whole could benefit from different ramets acquiring different locally abundant resources and then sharing them with each other» (Eckert 1999). Cet auteur affirme que la conservation de ressources dans les parties pérennes d'une plante peut réduire l'autonomie de ramets au sein d'une population clonale. De plus, **il souligne les « trous noirs » de nos connaissances en matière de génétique évolutive au sujet des plantes clonales.** La prolifération de ramets génétiquement identiques est souvent associée à un faible taux de recrutement par voie sexuée. Il nous manque des données relatives à la question : **comment le développement clonal affecte la distribution spatiale de génotypes et d'allèles à l'intérieur d'une population ?** Entre ramets, de hauts niveaux d'auto-pollinisation sous forme de geitonogamie ¹⁴ peuvent avoir un impact majeur sur l'évolution du système reproducteur. Au fil des siècles, le développement clonal peut accumuler des mutations, ce qui pourrait expliquer l'absence ou la rareté de la reproduction sexuée dans les populations de plantes réputées clonales (Eckert 1999). Dans des écosystèmes particuliers (fragmentation importante des forêts, limites géographiques altitudinales ou latitudinales extrêmes, zones régulièrement inondées, etc.), certains ligneux ne parviennent plus à se reproduire par la voie sexuée, mais uniquement par MV, par Dr (chapitre 4.1) et par MT (Bellefontaine *et al.* 2016).

Quelques-unes des nombreuses voies par lesquelles les ligneux peuvent se cloner seront rappelées ci-après, ce qui pourrait expliquer que certaines voies sont plus communes dans certains types d'habitats que dans d'autres (Bellefontaine 2005). **de Kroon & van Groenendael (1997) et Eckert (1999) présentent diverses hypothèses intéressantes pour la recherche future dans le domaine des ligneux qui se multiplient végétativement et pour lesquels, le niveau de connaissances est encore bien réduit !**

Eckert *et al.* (1992), Eckert & Barrett (1992, 1993), Dorken & Eckert (2001) et Dorken *et al.* (2004) ont étudié un petit arbuste implanté dans les zones marécageuses du nord-est de l'Amérique, *Decodon verticillatus*. **Au-delà de la limite nord de son aire de répartition géographique**, dans des conditions hostiles, la fleur tri-stylée n'a plus qu'un style et **à la suite d'événements climatiques sévères, l'espèce passe radicalement d'un état sexué à totalement asexué. Le mode de régénération devient une forme de clonage générant un individu identique par bourgeonnement** pour mieux résister aux rigueurs du climat. **Ce changement de comportement serait génétique : certains gènes renforcent la survie au détriment de la fonction sexuelle.** La survie de génotypes stériles est 53 % plus grande que celle des génotypes fertiles. **Ce pourrait être un espoir pour certains ligneux dans le contexte du changement climatique en cours**, notamment au Canada où beaucoup de ligneux se trouvent dans des conditions géographiques limites. Eckert *et al.* (1992) émettent l'hypothèse que **des populations dans lesquelles le recrutement sexué est très réduit (chapitre 4.1) peuvent perdre leur aptitude à se reproduire par voie sexuée (infertilité) en fixant des mutations (par exemple le trait « aptitude au Dge ») qui défavorisent un ou plusieurs processus impliqué dans l'investissement dans la reproduction sexuée.**

Pour une même espèce ligneuse, l'apparition ou non de Dr varie en fonction des conditions environnementales locales et des provenances (Searle 2000 ; Bellingham *et al.* 2000 ; Chevallier 2003 ; Belem *et al.* 2008, 2012). Les connaissances et observations relatives à la clonalité des ligneux sont encore bien trop peu fréquentes. Selon Aarssen (2008), **la clonalité est rare chez les espèces ligneuses : “ Clonality (like selfing) is rare in trees, therefore, at least partially because, even with just a single rooted unit, they can already live for a long time and grow to a large size, with a high success**

¹⁴ On parle de geitonogamie lorsque la fécondation d'un ovaire est réalisé par le pollen de deux fleurs différentes, mais appartenant à un même individu. C'est une « allogamie sexuée » et non une autogamie.

rate in out-crossed sexual offspring production. Three hypotheses in particular may guide future interpretations of life history trade-offs involving clonal plants : (i) Some plants may sacrifice the size of a rooted unit (or 'ramet') in order to produce more of them (through clonality), and some tall plants may 'trade-off' clonality in order to be tall - but more importantly, clonality is an acquired adaptation in angiosperms that already had relatively small plant size. (ii) Sexual reproduction may 'trade-off' to some extent with asexual reproduction (clonality) - but more importantly, **clonality is an adaptation acquired by angiosperms that already had relatively limited success with sexual reproduction.** (iii) **Sex may have been lost or become limited in some clonal plants** - but more importantly, clonality was promoted as an adaptation in angiosperms that already had relatively limited/impaired sex, because of the 'problem of the small' " .

Le Dge naturel ou l'I°D artificiel ont été peu étudiés dans le monde, sauf pour quelques peupliers principalement (avant tout *Populus tremuloides*, *P. tremula*, *P. euphratica*, et beaucoup moins pour *P. trichocarpa*, *P. balsamifera*), quelques *Quercus* et *Fagus* (*Q. suber*, *Q. havardii*, *F. grandifolia*). Il en va de même pour *Ailanthus altissima* (*A. glandulosa*), *Liquidambar styraciflua*, *Prunus avium*, *Robinia pseudoacacia* et quelques arbres fruitiers **des régions tempérées** (chapitre 8).

Dans les régions plus chaudes, les espèces suivantes ont fait l'objet de plusieurs recherches, mais dans une mesure infiniment moindre que les peupliers des régions boréales et tempérées : *Albizia procera*, *Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Diospyros mespiliformis*, *Faidherbia albida*, *Guiera senegalensis*, *Isobertinia doka*, *I. tomentosa*, quelques santals (*Santalum insulare*), *Sclerocarya birrea*, *Spathodea campanulata*, *Vitex doniana* (chapitre 8).

A la lecture des très nombreuses références bibliographiques (chapitre 9) recensées dans cette synthèse, **il est évident que divers facteurs favorisent ou annihilent le Dge et qu'il est encore difficile de dire avec précision quel facteur (ou quel faisceau de facteurs) est (sont) déterminant(s), sauf partiellement pour *Populus tremuloides*, *P. tremula*.**

5.7.1.2 Multiplicité des facteurs et interaction(s) entre eux

Bates *et al.* (1990) affirment que de nombreuses recherches ont identifié **beaucoup de facteurs importants** qui peuvent affecter la réponse du Dge chez le peuplier (*Populus tremuloides*). Ces derniers incluent les caractéristiques du peuplement et du site, les concentrations en régulateurs de croissance présents dans les racines de peuplier, les réserves racinaires en glucides, la densité du peuplement, les conditions parentales dans le peuplement, la variation clonale et la température du sol, son humidité et son aération.

Au Burkina Faso, Alexandre & Ouedraogo (1992) ont analysé la morphologie racinaire de *Faidherbia albida* dans deux sites différents (à Watinoma à 100 km au nord d'Ouagadougou et dans quatre villages autour de la forêt du Nazinon). Les jeunes pousses sont coupées chaque année, sauf pour quelques rares semenciers. Dans le second site, à Rakaye Yarse, **sur sol sableux devenant rapidement argileux et compact en profondeur**, les *F. albida* se présentent sous la forme de fourrés, constamment recépés par les villageois. En excavant l'un de ces fourrés, les auteurs ont remarqué que les axes aériens émergent de racines horizontales de gros diamètre. Sur ces dernières, des petites « souches » portent des suppléants (rejets qui prennent naissance sur ces « souches » au niveau du sol). En fait, il semblerait que ces « souches » soient de jeunes plateaux souterrains (NDLR : tubercules ligneux ?) provenant d'anciens Dr recépés il y a quelques années au niveau ou sous le niveau de la terre.



Figures n° 104 à 106. *Faidherbia albida* au Burkina Faso : à gauche, drageons et rares semis au pied d'un arbre coupé ; au centre, un drageon non autonome ; à droite, une « souche souterraine » [tubercule ligneux ?] produite par des coupes annuelles des drageons gênant les agriculteurs (Photos D. Depommier).

Pour Lavertu *et al.* (1994), **une ouverture dans la canopée** modifie divers facteurs comme la lumière et la température qui peuvent induire la production de Dr. L'ouverture de la canopée permet au sol de capter **plus de lumière**, ce qui a pour conséquence **d'augmenter la température** de la surface du sol et de promouvoir l'initialisation de Dr (Ahlgren & Ahlgren 1961 ; Maini & Horton 1966-b ; Peterson 1975 ; Hungerford 1988). De plus, durant le processus de scarification des sols, la **suppression de la litière** protégeant le système racinaire conduit également à une augmentation de la production de Dr (Kemperman 1978). Le Dge peut aussi être engendré par des **blessures infligées** au système racinaire lors de la mise à blanc. L'importance du Dge dépend souvent du degré de perturbation (Lavertu *et al.* 1994).

Hoffmann (1998) évoque que la formation de « bourgeons racinaires » peut être stimulée par une **réduction d'auxine issue d'une perte de biomasse aérienne** après un feu (Peterson 1975), ou par des dommages physiques à la racine (Rizzini & Heringer 1962).

« Dans les conditions de milieu naturel, il est nécessaire de prendre en compte les microclimats (...), l'état des conditions de concurrence entre les Dr (...). Ainsi, **plus les arbres sont vigoureux, plus ils sont susceptibles de drageonner** » (Amiot 1997, cité par du Laurens *et al.* (2000).

En étudiant le comportement de diverses espèces ligneuses, Bellefontaine & Montuis (2002) insistent sur « la pluralité des modes de Dge, en fonction de facteurs propres à l'individu ou **facteurs endogènes**, des conditions de milieu ou **facteurs exogènes**, et de l'inévitable **interaction** entre ces deux types de paramètres ». Selon Meunier *et al.* (2008-a), l'aptitude au Dge peut varier « selon les espèces au cours de l'année, en fonction de leur mode de croissance, éventuellement rythmique, et des conditions pédoclimatiques. Tout cela demanderait à être précisé par des observations poussées pour chacune des espèces concernées ».

Ce mode de MV peut être une aptitude partiellement liée à la famille, comme il semblerait que ce soit le cas pour la famille des *Fabaceae*, **une aptitude liée au genre**, comme pour les *Populus*, ou encore liée à l'espèce, à la variété ou **au clone**. Tous les ligneux n'ont pas cependant cette aptitude à se régénérer naturellement par Dge. Pour Radicati *et al.* (1994), le Dge est une caractéristique intrinsèque de nombreuses espèces ligneuses.

A la lecture de ces six exemples cités ci-dessus, on voit que cette aptitude au Dge repose sur une multitude de facteurs à analyser.

Les citations qui suivent dans les chapitres 5.7.2 et 5.7.3 relatives au *Populus tremuloides* sont parfois remises en question depuis moins de dix ans. Avec une analyse plus soutenue de la reproduction sexuée de l'« aspen » et de l'impact des feux dus notamment au changement climatique en cours, les chercheurs américains et canadiens (St Clair *et al.* 2010 ; Landhäusser *et al.* 2010 ; Long & Mock 2012 ; Fairweather *et al.* 2014 ; Wachowski *et al.* 2014 ; Krasnow & Stephens 2015) ont mis en évidence que son aire naturelle se modifie (chapitre 5.3.2).

5.7.2 Les facteurs endogènes

5.7.2.1 Aspects génétiques

A l'instar d'autres modes de MV, **l'aptitude au Dge dépend de l'origine génétique** : certaines espèces drageonnent plus facilement que d'autres, qui sont totalement récalcitrantes. Des différences sensibles peuvent exister entre individus (génotypes) d'une même espèce, en fonction notamment de la capacité à produire des racines superficielles de type traçant qui favorisent l'émission de Dr.

Dans le nord du continent américain, Barry & Sachs (1968) rapportent une nette différence dans la production de Dr entre des clones californiens de peupliers (*P. tremuloides*). Barnes (1966) et Tew (1970) confirment que le nombre de Dr produits par l'*aspen* **varie en fonction des clones**. Selon Bailey & Bailey (1976), la présence de Dr est indubitablement un caractère génétique lié au cultivar. Les cultivars considérés présentaient des aptitudes au Dge profondément différentes, mais ils sont aussi affectés par les conditions environnementales (Bailey & Bailey 1976). Schier (1978) a observé de nombreuses variations dans la production de Dr au sein d'un même clone. Schier *et al.* (1985-a) mettent également en évidence **une capacité intrinsèque liée au génotype** et ajoutent que le nombre de Dr produits peut varier considérablement entre des clones différents. Par exemple, Sachs (1968), cité par Schier *et al.* (1985-a), a mis en évidence une très grande variabilité dans l'aptitude au Dge entre clones de peupliers de Californie.

Des études génétiques avec marqueurs intégrant cinq traits morphologiques et phénologiques (dont le Dge) se sont intéressées aux génomes de différentes variétés de pomme (*Malus spp.*) afin de localiser les gènes qui ont un effet majeur sur les traits étudiés. Lawson *et al.* (1995) ont réalisé leur étude au sein d'une famille de pommes obtenues par croisement entre les variétés 'Rome Beauty' et 'White Angel'. Parmi les résultats obtenus, ils notent que « dans cette famille 38 plants possèdent des Dr et 44 en sont dépourvus, suggérant un héritage monogénétique ($\chi^2 = 0.027$; $P = 0,87$ pour une ségrégation de type 1:1). Le phénotype du Dge est associé avec le groupe lié 1 de 'White Angel' à proximité du marqueur RAPD P124e. La forte corrélation suggère que dans ce croisement un seul gène, désigné ici comme étant le gène Rs, détermine la production de Dr ». Par contre, « dans le croisement entre 'Rome Beauty' et 'Robusta 5', seul sept arbres ont produit des Dr. Si dans la famille 'Rome Beauty' x 'White Angel', la présence de Dr apparaît comme étant conditionnée par un seul gène, l'analyse de la ségrégation des Dr dans la famille 'Rome Beauty' x 'Robusta 5' ne permet pas de confirmer l'héritage monogénétique ».

En Finlande, Stenvall (2006) démontre qu'il y a de très grandes différences entre clones en ce qui concerne la précocité de réactions de BSR de *Populus tremula* (chapitre 6.2.2.2). Harrison (2009) conclut que l'aptitude des *P. tremula* à s'enraciner varie considérablement entre clones. Pour Kitamura *et al.* (2000), la formation des Dr dépend du génotype chez *Fagus grandifolia*.

En Afrique, la désertification du milieu a entraîné une perte de diversité génétique importante pour les populations de *Balanites aegyptiaca* du sud algérien, qui n'a pu survivre que grâce à la MV, alors qu'au nord du Burkina Faso et au Sénégal, cette même espèce se régénère rarement par Dr (Chevallier 2003 ; CSFD 2004). Au centre du Burkina Faso dans des jachères, le comptage de tous les jeunes plants en vie sous 73 kapokiers (*Bombax costatum*) a montré que 67 % des pieds-mères ne se régénéraient pas par semis. Une l°D sur dix kapokiers adultes a eu lieu au début de la saison des pluies (mi-juin). Après un peu plus de trois mois, le 30 septembre, tous les arbres avaient drageonné (chapitre 5.8). A cette date, 170 Dr ont été individualisés : **leur nombre par arbre varie de 1 à 74**. Les arbres n° 4 et 5 ont 31 et 28 Dr respectivement, l'arbre n° 7 en porte 74, alors que l'arbre n° 6 n'en a produit qu'un seul. Cette variabilité est sans doute d'origine génétique, car la saison d'induction, ainsi que la technique utilisée, étaient identiques. De plus, il n'y a pas une grande variation quant à la nature du sol sableux, très homogène dans ces parcelles. En particulier, en comparant les arbres n° 6 et 7, l'hypothèse d'une influence génétique sur le Dge est plausible, tout en considérant que d'autres facteurs, par exemple liées à la physiologie des arbres, peuvent être envisagés (Belem *et al.* 2008).

Nombre de drageons (ND) avant et après induction (Belem *et al.* 2008).

	25/06/06 ¹	20/08/06	30/09/06	Accroissement en 3 mois	ND dans les trous	ND entre les trous	ND broutés
Arbre 1	0	1	2	2	2	0	0
Arbre 2	1	1	4	3	3	0	0
Arbre 3	0	1	10	10	7	3	3
Arbre 4	0	3	31	31	20	11	12
Arbre 5	0	0	28	28	24	4	9
Arbre 6	0	4	1	1	1	0	0
Arbre 7	0	4	74	74	36	38	7
Arbre 8	0	0	6	6	5	1	0
Arbre 9	0	0	9	9	9	0	0
Arbre 10	0	0	6	6	6	0	0
Total	1	14	171	170	113	57	31

¹avant la mise en place de l'essai

Des analyses génétiques ont été réalisées pour diverses espèces drageonnantes et commercialement importantes (ébénisterie, fruits, *etc.*) ou formant des colonies fragmentées et isolées : *Erythroxylum pulillum*, *Eucalyptus dolorosa*, *E. grandis*, *E. phylaxis*, *Eurya marginata*, *Fagus grandifolia*, *Hakea pulvinifera*, *Haloragodendron lucasii*, *Lindera triloba*, *Lomatia tasmanica*, *Malus sp.*, *Prunus avium*, *Quercus ilex*, *Populus tremula*, *P. tremuloides*, *Robinia pseudacacia*, *Salix exigua*, *Santalum austracaledonicum*, *S. insulare*, *Sorbus torminalis*, *Ulmus minor*. Pour retrouver les références bibliographiques de ces études relatives aux espèces citées ci-dessus, elles sont reprises dans le chapitre 8 sous une forme télégraphique, puis de manière classique dans la bibliographie (chapitre 9).

On remarquera malheureusement qu'aucune analyse génétique n'a été réalisée pour les espèces africaines (sauf au Maroc pour l'arganier), absentes de cette liste !

Les réserves glucidiques sont évidemment **liées à la saison** (chapitres 5.7.3.1 et 6.1.3) et donc à la température de l'air exerçant un stress sur l'arbre, la température du sol, la lumière et les radiations solaires, etc. Il est en conséquence très difficile d'établir la part réelle des éléments discriminants. Nous citerons ici les conclusions de quelques articles et travaux qui traitent principalement des réserves en glucides (autrefois appelés hydrates de carbone), aux réserves carbonées, au réservoir de substances trophiques, à la mobilisation de réserves de type glucidique (amidon) et à la nutrition minérale. La production de Dr est étroitement liée à la capacité de mobilisation des réserves glucidiques (amidon, sucres solubles, hémicelluloses).

Au cours de l'expérimentation menée par Tew (1970, cité par du Laurens *et al.* 2000), le nombre de Dr produits semblait être plus justement corrélé au taux de croissance annuel moyen du diamètre de la tige du clone, plutôt qu'à la quantité de réserves présentes dans les racines. Sur *Populus tremula*, Eliasson (1971-a, 1971-b) a montré que **quelques feuilles matures doivent être maintenues sur la tige pour permettre le Dge**. Il en conclut que la formation des Dr est dépendante d'un apport de substances carbonées. D'après Schier & Zasada (1973, cités par Schier 1978), la croissance initiale des Dr varie en fonction de la concentration en réserves carbonées. Le Dr reste en effet, selon Schier & Zasada (1973, cités par Schier 1985-a), dépendant des **réserves de la racine-mère** jusqu'à ce qu'il émerge de la surface du sol et qu'il puisse lui-même photosynthétiser ses propres substances carbonées. Selon Schier & Johnson (1971) et Schier *et al.* (1985-a), le nombre de Dr produits par un clone est probablement relié au niveau de la réserve en hydrates de carbone. Robinson & Schwabbe (1977) confirment que pour obtenir 90 % de réussite avec des BSR de pommier, ce niveau « initial » des hydrates de carbone lors de la récolte des BSR est primordial.

Etudiant des plants d'*Ailanthus altissima* âgés de quatre ans, Clair-Maczulajtys (1985) remarque « *qu'en hiver, au mois de janvier, 91,2 % de l'amidon (total) est localisé dans les racines (2/3 dans le pivot, 1/3 dans les racines latérales). Quant au collet qui n'en contient guère (1,4 %), il se révèle moins riche en amidon que les quatre unités de végétation de la tige (en partant du bas vers le haut : 2,2 – 1,4 – 1,5 et 1,7 %). Seules les zones de transition situées entre les quatre unités de végétation, qui se succèdent au fil des ans, montrent des taux très bas en amidon (0,1 à 0,3 %). Par contre, en ce qui concerne les sucres solubles, 73,5 % du total sont localisés en hiver dans les racines (2/3 dans les latérales et 1/3 dans le pivot). Les racines latérales stockent à elles seules la moitié de la quantité totale des sucres solubles des parties pérennes du plant de quatre ans. Pour le système aérien, le collet est la zone la plus riche en ces métabolites, avec 11,1 % des sucres solubles des parties pérennes, pour moins de 16 % pour l'ensemble de la partie aérienne (trois zones de transition et quatre zones de végétation). Une grande différence existe entre les proportions mesurées dans les quatre unités de végétation proprement dites (6,2 – 3,5 – 2,6 et 2,3 %) et celles mises en évidence dans les trois zones de transition de la tige (inférieures à 0,1 %). En gros, l'unité de végétation renferme entre 23 et 70 fois plus de sucres solubles que la zone de transition.*

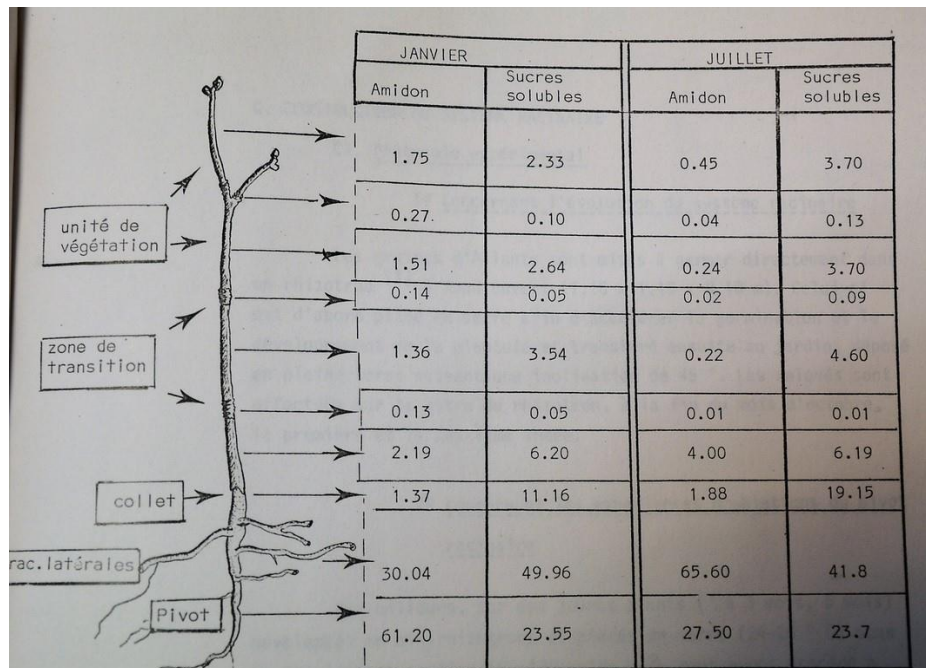


Figure n° 107. Evolution de l'amidon et des sucres solubles en été et en hiver (Tableau de Clair-Maczulajtys 1985).

En été, au mois de juillet, la situation est bien différente pour les répartitions souterraines d'amidon. Si l'amidon est toujours accumulé préférentiellement dans le système racinaire (93,1 % de l'amidon total contre 91,2 % en hiver), ce sont les racines latérales, et non plus le pivot, qui en contiennent plus des 2/3¹⁵. Pour l'ensemble de la partie aérienne, le collet et la première unité végétale contiguë sont les zones privilégiées (mais avec seulement 1,9 et 4 % respectivement de l'amidon total) ; le cumul des proportions dans les autres unités de végétation et les zones de transition est inférieur à 1 % du total. Les racines latérales et le pivot contiennent plus de 65 % des sucres solubles totaux des parties pérennes, bien que leur teneur soit plus faible (65,5 % en été contre 73,5 % en hiver) et l'ensemble collet plus la première unité de végétation en contiennent plus de 25 % (dont 19,2 dans le collet, alors qu'il n'en avait que 11,1 % en hiver). Le reste des sucres solubles est bien évidemment mieux réparti dans les unités de végétation en été (12 % pour les trois unités sommitales et 0,2 % pour l'ensemble des trois zones de transition) » (Clair-Maczulajtys 1985).

Dans les trois graphiques qui suivent, Clair-Maczulajtys (1985) présente l'évolution des teneurs en amidon, en sucres solubles et en hémicelluloses au cours de la formation d'un drageon de trois ans (les différentes unités de végétation sont indiquées par les lettres A, B et C).

¹⁵ Les racines latérales peuvent ainsi mieux répondre à un stress en été et éventuellement réagir ou émettre un Dr, spécialement si l'enracinement est très traçant et si l'espèce est réputée par son aptitude au Dge. Il semble donc important de mettre en évidence cette migration (entre période de repos et période d'activité cambiale) des sucres solubles et de l'amidon entre l'enracinement pivotant et l'enracinement latéral chez les plantes capables de drageonner.

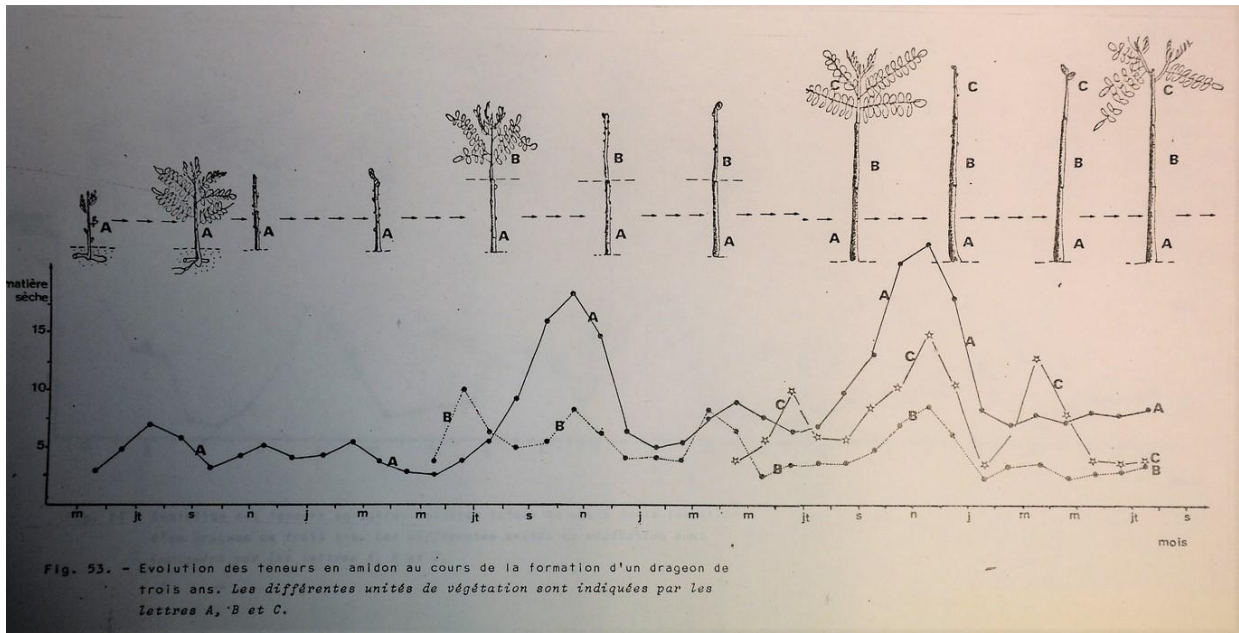


Figure n° 108. Evolution des teneurs en amidon au cours de la formation d'un dragon de trois ans. Les différentes unités de végétation sont indiquées par les lettres A, B et C (Clair-Macjulajty 1985).

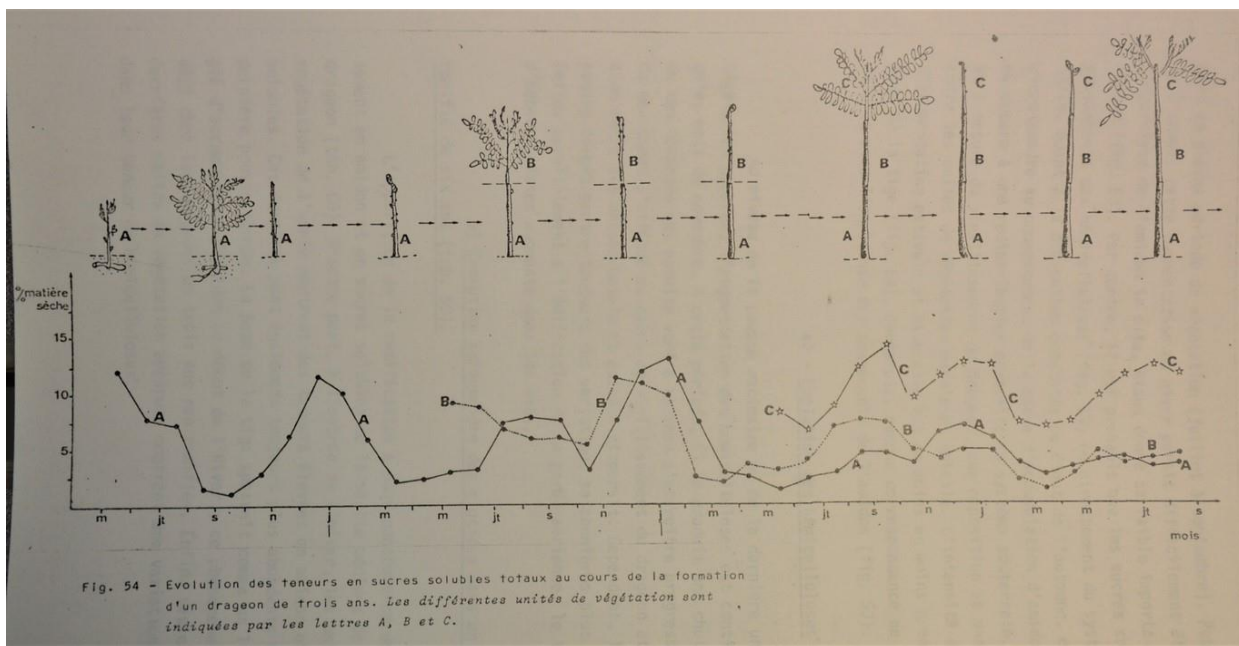


Figure n° 109. Evolution des teneurs en sucres solubles au cours de la formation d'un dragon de trois ans. Les différentes unités de végétation sont indiquées par les lettres A, B et C (Clair-Macjulajty 1985).

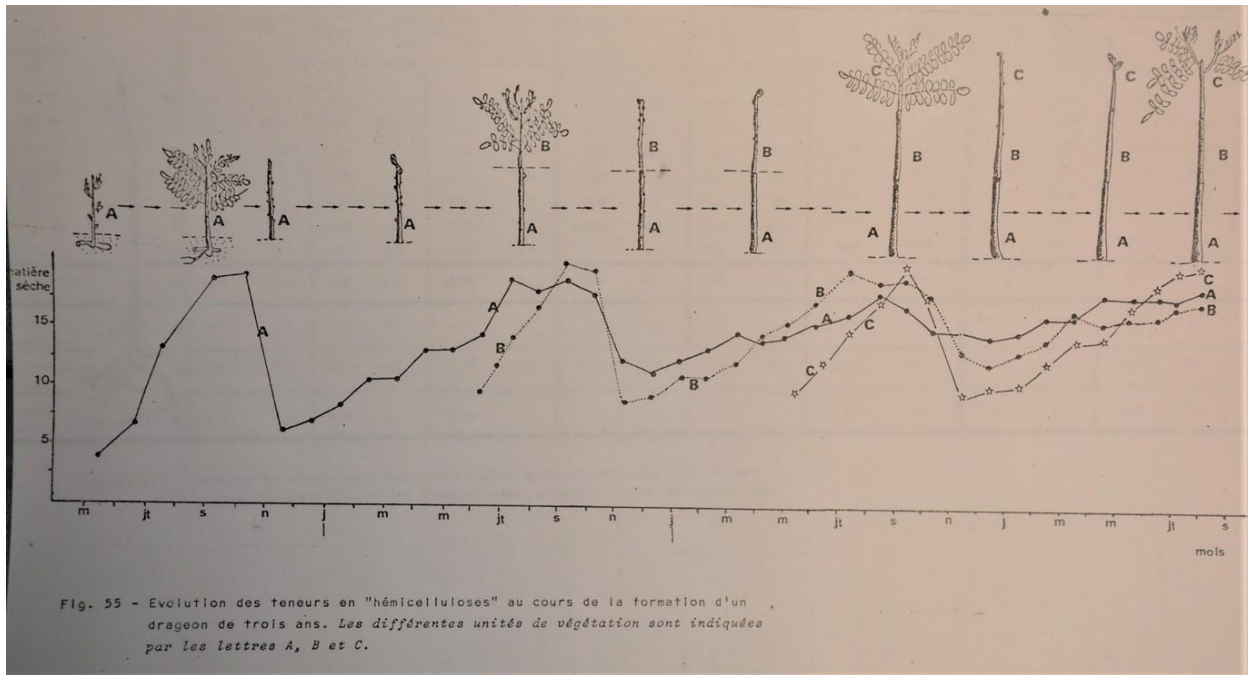


Figure n° 110. Evolution des teneurs en «hémicelluloses» au cours de la formation d'un dragon d'Ailanthus glandulosa. Les différentes unités de végétation sont indiquées par les lettres A, B et C (Clair-Macjulajtys 1985).

A la suite de ces analyses, Clair-Macjulajtys (1985) émet l'hypothèse suivante, représentée par la figure n° 111 : « Il est classique de considérer chez les jeunes arbres que le système racinaire constitue un « puits à métabolites » surtout en automne à la chute des feuilles (...). Pour le dragon d'ailanthe, on peut envisager, en pleine période de végétation, un antagonisme entre les deux types de « puits » : croissance végétative et système racinaire. »

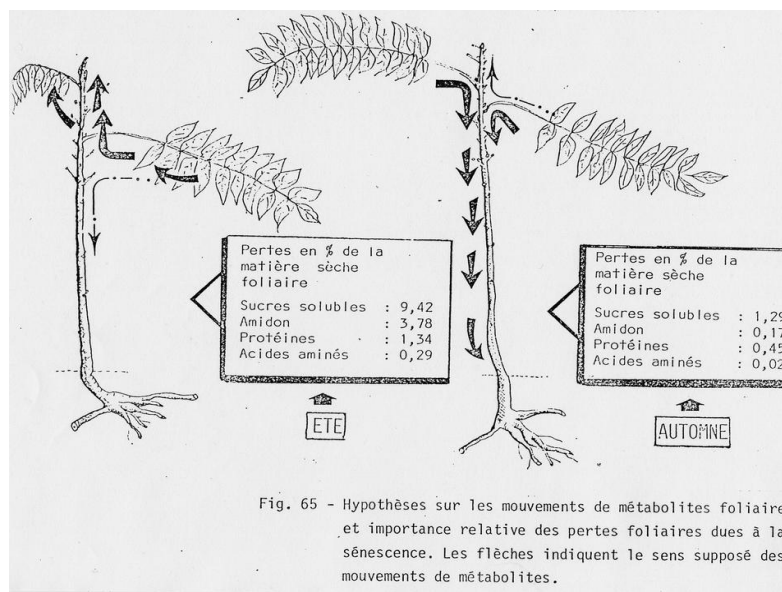


Figure n° 111. Pertes en % de la matière sèche foliaire en été en automne en France pour les drageons d'Ailanthus glandulosa (Dessin de Clair-Macjulajtys 1985).

Pour Stenvall *et al.* (2009), qui ont étudié les taux d'amidon, glucose, fructose et sucrose en fonction des saisons, au laboratoire (-18°C) et au champ, **seul le sucrose montre une corrélation forte avec l' "efficacité à drageonner"**. Le taux élevé de sucrose n'explique pas à lui seul cette efficacité : au printemps, des signaux hormonaux liés à l'élévation de la température entrent en jeu (Wan *et al.* 2006 ; Stenvall *et al.* 2005, 2009).

En ce qui concerne **l'âge des ligneux qui drageonnent**, les observations en forêt sont quasiment absentes, car l'âge des arbres-mères est inconnu, sauf dans le cas de plantations. Francis (1983) signale que de vieux *Liquidambar styraciflua* âgés de plus de 150 ans émettent encore des Dr. Des *Casuarina cunninghamiana* âgés peuvent encore drageonner (Turnbull 1986). **Indirectement, on peut avoir une certaine idée de l'effet « âge » en étudiant les BSR.** Troup (1921) remarque que les BSR récoltées sur des plants de trois ans de *Xylia xylocarpa* ont un taux de réussite de 72 % alors qu'il n'est que de 56 % à six ans. Nsibi *et al.* (2003) notent que pour *Quercus suber* en Tunisie, l'âge influence nettement sur la MV : les BSR prélevées sur des racines d'arbres âgés d'un an s'enracinent beaucoup mieux que celles d'arbres de 50 à 100 ans. Suchockas (2010) compare les taux de survie de BSR en fonction de l'âge de deux hybrides (*P. tremula* x *P. tremuloides* et *P. tremula* x *P. alba*). Les BSR sont prélevées sur des peupliers hybrides de 1, 24 et 39 ans. Les taux de réussite respectifs des BSR sont de 52, 11 et 6 % (chapitre 6.2.2).

5.7.2.3 Phytohormones et dominance apicale

Dans de nombreux articles, lorsque l'on parle d'hormones, beaucoup d'auteurs utilisent la locution impropre « *régulateurs de croissance* » ; celle-ci évoque une action régulatrice. Cette expression, tout comme le terme « *phytorégulateur* », proviennent vraisemblablement des fabricants de produits phytosanitaires. Il faut leur préférer l'expression « **substance de croissance** » ou **phytohormone**. Ce sont les hormones végétales produites par les plantes.

ENCADRE N° 8 : LES PHYTOHORMONES

Les phytohormones sont donc des messagers chimiques, émis à très faibles doses, synthétisés dans un tissu qui peuvent réguler certains processus dans un autre tissu. Le développement des plantes est régulé par six catégories majeures de phytohormones : les auxines, les gibberellines, les cytokinines, l'éthylène, l'acide abscissique et les brassinostéroïdes (Urban & Urban 2010) :

- les auxines (telles que l'acide indole 3-acétique [AIA], l'acide naphthalèneacétique [ANA], l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique [2,4-D] stimulent notamment la dominance apicale, la croissance en longueur, l'élongation cellulaire, la ramification des racines, la rhizogenèse adventive (l'enracinement des BFB, BSR, MT, MA) et régulent l'abscission des fleurs et fruits. L'AIA est produite par le bourgeon terminal qui régule la dominance apicale qui fait qu'un ligneux pousse d'abord en hauteur. L'AIA inhibe le débourrement des bourgeons latéraux en agissant de manière décalée, à distance de ces derniers. L'AIA ne pénètre pas dans les bourgeons latéraux, car plusieurs phytohormones interagissent avec elle ;

- les cytokinines (telles que l'isopentényladénine [IPA] ou la Zéatine ou N⁶-isoentényladénine) stimulent la division et l'allongement cellulaires et jouent notamment un rôle dans la régulation de

la différenciation cellulaire, des bourgeons et des racines. Elles lèvent la dormance des graines et retardent la sénescence. Les cytokinines ont le pouvoir de contrarier l'effet de l'AIA. Elles sont impliquées dans le débourrement des bourgeons latéraux et inhibent la dominance apicale ;

- les gibbérellines (telles que l'acide gibbérellique [GA₃] ou d'autres gibbérellines [GA1 à GA110]) ont de multiples rôles et interviennent notamment dans l'élongation des entrenœuds, la levée de dormance des graines et des bourgeons, l'induction de la floraison, etc. ;

- l'éthylène (C₂H₄ ou CH₂=CH₂) est surtout connue pour l'accélération de la maturation des fruits (ainsi les bananes cueillies vertes sont mûries artificiellement durant leur transport par bateau sous une atmosphère riche en éthylène) et de la stimulation de l'abscission des feuilles ainsi que de la sénescence ;

- l'acide abscissique (ABA) qui a un effet inhibiteur général de la croissance cellulaire, un effet sur la régulation de la dormance des bourgeons et des graines et la régulation de l'abscission des feuilles, des fleurs et des fruits ; il contrôle l'adaptation au déficit hydrique et la régulation du fonctionnement des stomates en situation de stress ; il compense l'action de l'AIA et du GA₃ ;

- les brassinostéroïdes sont des stérols, voisins des terpènes, famille à laquelle appartiennent les gibbérellines et l'acide abscissique. Ils provoquent notamment l'inhibition de la croissance racinaire.

Toutes ces phytohormones agissent rarement seules : leurs effets résultent bien souvent d'une action coordonnée entre certaines d'entre elles. A bonne dose, l'action conjuguée de l'auxine et des cytokinines peut stimuler la division cellulaire. Leurs effets varient en fonction de leur concentration, ce qui a été mis en évidence par la recherche en laboratoire. **Ce micro-dosage, très particulier, en fonction de la saison, l'âge des ligneux, etc., peut expliquer la plupart des échecs des essais de MV en Afrique, lorsque des hormones artificielles sont utilisées (dont certaines ont été conservées dans de mauvaises conditions ou trop longtemps).**

Des substances chimiques organiques interviennent dans la croissance des plantes ou dans la **communication entre individus végétaux différents**. Dans le New Hampshire (Etats-Unis), Baldwin & Schultz (1983)¹⁶ ont montré que lorsqu'un expérimentateur détruit volontairement une partie du feuillage d'un peuplier, d'un érable ou d'un chêne, les plantes communiquent entre elles par un gaz, l'éthylène CH₂=CH₂. Il rayonne sur six mètres et se dépose sur les arbres voisins qui ripostent en produisant très rapidement une synthèse accrue de diverses substances, aussi inestimables les unes que les autres pour les herbivores, en particulier des tanins. L'arbre devient indigeste. En Afrique du Sud, les arbres broutés par des antilopes koudous (*Tragelaphus strepsiceros*) peuvent émettre des **molécules volatiles** informant les arbres du voisinage qu'une cause de stress est présente. Les tanins ont pour effet de bloquer totalement la digestion et les antilopes koudous qui s'étaient retrouvées enfermées dans un parc muni de barbelés en sont mortes (Hallé 2011). En forêt ou dans les savanes,

¹⁶ Baldwin I.T. & Schultz J.C., 1983. Rapid changes in tree leaf chemistry induced by damage: evidence for communication between plants'. *Science* 221 (4607): 277-279.

on constate d'ailleurs que dans la plupart des cas, les chevreuils, chèvres, girafes mangent rapidement sur chaque arbre en remontant au vent. Si à ce jour, on sait que des plantes en état de manque d'eau ou blessées émettent des molécules défensives, **personne n'a prouvé que ces phytohormones défensives jouent un rôle dans l'apparition de Dr sur une racine stressée ou blessée.** S'agit-il d'une riposte ?

Une **phytohormone** est nécessairement une **substance endogène** (non fournie par l'environnement), **oligodynamique** (elle agit à faible dose : de l'ordre de la micromole) et **vectrice d'une information apportée à une « cellule cible » sélectivement sensible à son action et dont elle influence le fonctionnement.** Ce sont ces exigences qui permettent de faire la distinction entre une phytohormone et une substance trophique (qui se rapporte à tout ce qui est relatif à la nutrition d'un organe ou d'un tissu vivant).

Dès 1957, Danckwardt-Lillieström découvre que la kinétine induit la formation de pousses depuis des racines isolées du pastel des teinturiers (*Isatis tinctoria*), plante tinctoriale. A la même époque, les résultats obtenus par Skoog & Miller (1957) avec des tissus isolés de tiges de tabac indiquèrent que la formation des bourgeons est régulée par la balance entre l'AIA et d'autres facteurs, tels l'adénine et la kinétine (Encadré n° 8). Se basant sur ces résultats, Eliasson (1961) montre que les auxines inhibent la formation des Dr du peuplier (*P. tremula*). Ses résultats suggèrent qu'il n'y a pas de corrélation entre l'activité de l'auxine et les propriétés phytotoxiques des composés contenant un groupe phénoxy (composés phénoxylés). En conclusion, Eliasson insiste sur la forte sensibilité des racines de peupliers aux substances phénoxyées. Eliasson (1961) relève que pour Emery (1955) le traitement à l'AIA inhibe la formation de bourgeons dans une racine coupée de l'épilobe (*Chamaenerion angustifolium*) et que la formation de bourgeons est régie par des concentrations locales d'auxine.

D'après Farmer (1962), le degré de la **dominance apicale** varie en fonction des espèces, des états ontogéniques et des conditions locales de croissance. **L'AIA et l'AIB influencent la réduction de la formation de Dr sur des racines coupées.** Les Dr apparaissent sur le système racinaire après que les tiges aient été coupées ou après toutes autres perturbations sévères, mais n'apparaissent pas sur des arbres sains et à croissance vigoureuse : ainsi, Farmer (1962) conclut que le Dge est lié à la dominance apicale. Schier (1981), cité par Greenway (1990), confirme les assertions de Farmer ci-dessus pour *P. tremuloides*. **Des perturbations qui engendrent des dommages** (les coupes, l'élimination des pousses aériennes) **réduisent le flux d'auxines issues des bourgeons apicaux vers les racines et provoquent la régénération par Dr des peupliers.** Pour Schier *et al.* (1985-a), il n'y a pas de doute que **le développement des Dr est inhibé par le transport d'auxine à partir des parties aériennes de l'arbre.** Ce processus est appelé la **dominance apicale** (Eliasson 1971-b, 1971-c ; Farmer 1962-a, 1962-b ; Schier 1973-d, 1975-b ; Steneker 1974). **La suppression de la dominance apicale** par écimage, étêtage, éhouppage (correspondant à la coupe du méristème apical) **est souvent responsable d'un Dge intense** (Eliason 1971-a, 1971 -b, cité par Barring 1988 ; Schier 1982 ; Steneker 1972-a cité par Perala 1974-b ; *etc.*).

Parmi les facteurs stimulant l'initialisation du Dge, Schier *et al.* (1985-a) citent les cytokinines, **les auxines** et l'acide gibbérélique. L'acide abscissique aurait un rôle dans l'inhibition de la croissance des Dr pour les peupliers en dormance, qui elle est levée par les basses températures hivernales. Il semble admis que **l'auxine inhiberait le Dge, contrairement aux cytokinines** (Eliasson 1961 ; Farmer 1962). Les manipulations réalisées *in situ* telles que le recépage, ou toute autre technique levant la dominance apicale, quoique pouvant paraître simples, n'en demeurent pas moins démonstratives. « *Following decapitation, the supply of inhibiting auxins is eliminated, and with the*

cessation of transpiration, there is a buildup in the roots of the growth regulators that promote the growth of root suckers » (Frey et al. 2003-a ; Long & Mock 2012). **Une fois la dominance apicale levée, les substances carbonées deviennent indispensables à la croissance des Dr.** Synthétisée dans les bourgeons apicaux et ensuite transportées vers les racines, **l'auxine inhibe la croissance latérale à la fois sur la tige et sur les racines.** *“Loss of overstory stems due to disturbances, such as fire or herbivory, halts the supply of auxin and promotes pulses of regeneration from the surviving parent root system. However, after selective disturbances such as bark beetle outbreaks, apical dominance from remaining mature ramets is maintained and may lead to allocation of additional resources towards existing ramets rather than initiation of new sucker growth”* (Bretfeld et al. 2015).

Durant ces cent dernières années, les connaissances relatives aux phytohormones se sont considérablement accrues. Cependant, s'il est certain qu'elles jouent un rôle dans la répétition de l'architecture aérienne et souterraine, tout un chacun peut remarquer que **des Dr se développent sur des ligneux apparemment sains et non blessés.** Et *a contrario*, en Afrique de l'Ouest durant la saison des pluies, l'étêtage d'arbres adultes d'espèces drageonnantes ne se manifeste pas toujours par l'apparition hors terre de Dr, même plusieurs mois après l'étêtage, selon nos constatations.

Il est très difficile de déterminer si une hormone agit seule ou en association avec une ou plusieurs autres dans les mécanismes physiologiques des ligneux. *« Contrairement aux protéines et aux acides nucléiques, les hormones ne traitent pas l'information elles-mêmes : le signal véhiculé par les hormones est reconnu, traité et transmis par les cellules cibles...Selon la proportion d'auxines et de cytokinines, les cellules donnent naissance à des tiges, des racines ou à des tissus indifférenciés... L'action hormonale dépend de la concentration de l'hormone, de la présence et des caractéristiques de ses récepteurs, et des éléments de la chaîne de transduction du signal »* (Granell & Carbonell 2000).

En physiologie végétale, après la découverte il y a un siècle des hormones végétales, les chercheurs se montrent plus prudents de nos jours et estiment qu'il y a des interactions très complexes entre les phytohormones, la nutrition minérale et les réserves glucidiques.

L'analyse architecturale des ligneux, science relativement récente, a fait émerger des règles de **construction ontogénique** (Oldeman 1974 ; Hallé 2005). Cette dernière est programmée génétiquement et traduit une stratégie d'occupation de l'espace caractéristique de l'espèce. Dans le mode de ramification basitone, des rameaux vigoureux apparaissent au niveau du collet conférant aux ligneux un port buissonnant. Il serait souhaitable de prime abord que **certaines formes architecturales soient étudiées en corrélation avec l'aptitude au Dge et au MgeA/MgeT.**

Pour conclure, deux remarques s'imposent :

« Les fondements physiologiques du Dge appréhendés classiquement sous l'approche trophique (disponibilités en glucides) et celle des phytorégulateurs endogènes paraissent d'autant plus compliqués à déterminer qu'il faut tenir compte de l'effet « souche » et des nombreuses connexions racinaires impliqués dans la genèse du Dge. Ces aspects sont trop souvent sous-estimés dans bon nombre de travaux expérimentaux en la matière, effectués à partir de BSR et non de Dr. La différence en termes de raisonnement physiologique entre autres, notamment à partir des concepts « sources » et « puits », est sensible. Les distorsions des protocoles expérimentaux par rapport à la réalité de terrain pourraient expliquer la diversité, voire la disparité quelquefois des observations qui, malgré tout, convergent généralement » (du Laurens et al. 2000).

Les chercheurs sur le terrain et les multiplicateurs en pépinière, qui utilisent des hormones artificielles lors de leurs essais, **jouent plutôt aux apprentis sorciers**, car le taux initial d'hormones (présentes au moment de l'essai) dans la partie du ligneux à multiplier (par BSR, MA, MT, etc.) est

très rarement analysé. **Le mélange de phytohormones endogènes et exogènes interfère alors vigoureusement, soit négativement, soit positivement.** Ces conditions étant inconnues, **les conclusions de ces essais doivent être prises avec une extrême suspicion ou prudence.** A titre d'exemple, nous pouvons citer l'essai effectué sur *Rubus niveus* : des BSR de 10 cm de long et de 7 mm de diamètre ont été traitées avec l'AIB à 0, 1000, 2000, 3000, 4000 mg/litre pendant 10 secondes ; après 60 jours, à l'exception du traitement le moins concentré (1000 mg/l), toutes les BSR traitées à l'AIB sont mortes et le témoin trempé dans l'eau a un taux de BSR vivantes supérieur (Nascimento Silva *et al.* 2012).

En forêt et en milieu rural, ces phytohormones sont à déconseiller, car leurs effets ne peuvent que rarement être déterminés par les essais en forêt sur des arbres non clonés et **leur prix les rendent inaccessibles pour les communautés rurales africaines.**

5.7.2.4 Enracinement (profondeur, diamètre des racines)

Dans les pays aux climats tempérés, les profondeurs de sol prospectées par les racines ne sont pas très importantes. « *Les plus fines sont concentrées dans les 20 à 30 cm les plus proches de la surface du sol...Selon la nature des sols, on trouve parfois des racines descendant à 3 ou 4 m, mais c'est un maximum... Les plus grosses, assurant l'ancrage de l'arbre, pénètrent rarement en dessous de 1,5 m même en sol non contraignant* » (Drenou 2009). Dans les pays à climat méditerranéen ou tropical sec, les racines peuvent descendre bien plus profondément. En Europe, les pousses feuillées de jeunes drageons n'ont qu'une faible distance à parcourir dans les couches superficielles du sol pour trouver la lumière. Bien souvent, les Dr surgissent sur une racine apparente suite à l'érosion. Si ils apparaissent à l'évidence **sur les racines superficielles des ligneux, il y aurait à notre connaissance deux exceptions :**

- *Prosopis stephaniana*, arbrisseau buissonnant, n'excédant que rarement 0,5 mètre de hauteur dans la station de Gabès en Tunisie. Il se régénère presque exclusivement par Dge et le profil racinaire que nous propose Chaieb (1992) est intéressant. Il mériterait une étude approfondie du développement architectural racinaire de l'espèce dans le milieu de référence. *P. stephaniana* a un ratio « partie souterraine *versus* partie aérienne » voisin de 25, car il développe de très grosses racines, qui à 2,5 mètres de profondeur peuvent encore avoir un diamètre de 5 cm. Il est parfaitement adapté aux zones arides et dans ce cadre, il lutte contre l'érosion, car tous les plants issus proviennent de Dr couvrant le sol, dont certains proviennent de profondeurs inhabituelles : entre 65 et 90 cm (figure n° 112). On peut y constater que des « racines secondaires » ont perdu leur géotropisme positif : deux « bourgeons racinaires » sont **apparus à environ 65-70 cm et moins d'1 m de profondeur et remontent vers la surface du sol pour émettre une pousse feuillée.** Cet orthotropisme (géotropisme négatif) est classique pour la partie aérienne d'un ligneux. Le système pivotant implique au début de sa croissance un géotropisme positif dominant qui inhibe ou réduit fortement l'apparition de racines secondaires latérales. Le siège de cette domination est l'apex situé sous la coiffe de la racine.

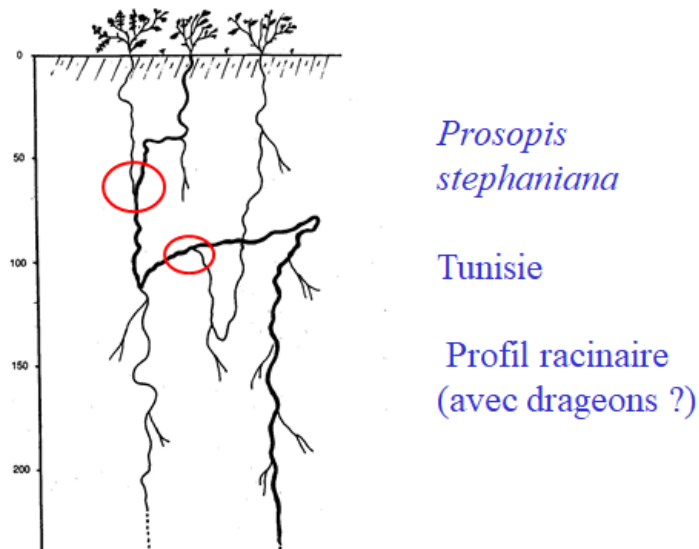


Figure n° 112. Profil racinaire du *Prosopis stephaniana* en Tunisie (Chaieb 1992).

D'autres espèces montrent des systèmes racinaires fasciculés avec de nombreuses racines secondaires qui éclipsent ainsi l'influence de la racine pivotante. Entre les systèmes pivotants et fasciculés co-existent des systèmes racinaires intermédiaires. Ce qui pourrait alors expliquer le croquis de Chaieb (1992) ? Selon Lacey & Johnston (1990), certains Dr peuvent provenir de l'axe racinaire principal intact non blessé « *in uninjured tissue on the main root axis, for example many desert plant (Kaasas 1966) and Castanea sativa* ».

- *Balanites aegyptiaca* en Mauritanie dans les dunes instables. Michel Malagnoux, expert FAO aujourd'hui retraité, nous a envoyé ces photos prises par un ingénieur mauritanien. On aperçoit au sommet des pousses aériennes de *B. aegyptiaca* broutées par les chèvres. Mais en regardant de plus près, au niveau des racines, **on observe qu'à environ 60-80 cm de profondeur se développent un « faisceau de drageons »** à géotropisme négatif (comme toutes pousses feuillées). Les forestiers mauritaniens ont adopté un système de « plantation profonde » en faisant creuser des trous de plantation excédant 50 cm de profondeur (Jensen & Hajej 2001 ; Berte & Ould Mohamed 2010). Le jeune plant, totalement installé au fond du trou, est ainsi protégé pendant les premières semaines des vents desséchants. Le collet, puis la base de la jeune tige, sont ensuite progressivement recouverts par le sable emporté par le vent. Pour ces faisceaux de drageons, s'agit-il de Dr « anormaux » ou d'anciens emplacements de nœuds (avec feuilles et bourgeons axillaires) de la tige qui auraient été enterrés en profondeur ? Les forestiers des zones arides et semi-arides ont tous observé que les sédiments ou grains de sable emportés par le vent et les rares pluies peuvent enfouir progressivement les ramifications et tiges de certains végétaux qui néoforment alors des racines colonisant la butte. Plusieurs « *acquièrent de ce fait l'allure soit de buissons surélevés, soit d'arbres enfouis quand il subsiste un vrai tronc : tel est le cas de Nitraria retusa, Ziziphus lotus, Calligonum polygonoides subsp. comosum, Ephedra alata ou de divers Tamarix* » (Le Floc'h & Aronson 2013). Faut-il rapprocher ces faisceaux de drageons de *B. aegyptiaca* des suffrutex et des « cathédrales forestières en sous-sol » et TL (chapitre 3.8) ?



Figures n° 113 et 114. En Mauritanie, les troupeaux de chèvres ne laissent que très peu de répit à ces *Balanites aegyptiaca* à Ten Soueilim, qui sont constamment broutés ; en réaction, ils formeraient des « faisceaux de drageons » en profondeur (Photos Aidara Moustapha, remises à M. Malagnoux de la FAO qui nous les a envoyées).

Si l'on se réfère cependant à la bibliographie scientifique, **les pousses feuillées des Dr émergent dans leur immense majorité de racines latérales** (ou de TL, RB, RC). Ainsi Kemperman (1978) précise que c'est dans les 6 à 8 premiers cm (litière et humus) qu'apparaissent les Dr de *Populus tremuloides* et que 80 à 85 % des brins examinés proviennent de racines ayant un diamètre inférieur à 1,5 cm. Ces Dr émanent de racines de différents diamètres. Schier *et al.* (1978), cités par Schier *et al.* (1985-a), ont mis en évidence que **l'intervalle de diamètres des racines** de *P. tremuloides* produisant des Dr s'étend **de 0,1 à 9 cm**. Selon les observations relevées par Brown & DeByle (1987), la profondeur d'origine des Dr de *P. tremuloides* qui varie de 0,2 à 18 cm est liée à l'intensité des feux. Day (1994) précise que les Dr de *P. tremuloides* apparaissent sur les racines latérales **à moins de 10 cm de profondeur**.

Clair-Maczulajty (1985, *in* Bellefontaine & Montuis 2002) a montré que chez des jeunes d'*Ailanthus altissima* le système racinaire est double : « *il est d'abord constitué d'un long pivot grêle orthotrope, auquel succède un système plagiotrope superficiel qui finalement prédomine. L'aptitude à néoformer des pousses caulinaires (NDLR : des Dr) est particulièrement importante chez les longues racines plagiotropes et 'poreuses'. Les bourgeons qui entrent en activité au printemps ont été initiés dès l'automne sous forme de 'masses nodulaires' compactes sur les racines* ».

Belem *et al.* (2008) ont observé que **beaucoup de racines de *Bombax costatum* restent superficielles sur plus de 14 mètres à partir du tronc**. Leur longueur réelle est supérieure, car elles ne suivent pas une ligne droite. A proximité immédiate du tronc dans le premier cercle (à 2 mètres), certaines peuvent affleurer et d'autres être enfouies à une profondeur de 10 à 20 cm. Celles situées à 6 mètres sur le rayon peuvent être recouvertes de 16 à 20, voire 30 cm de sol et leur diamètre peut atteindre de 1 à 5 cm. A 12 mètres et plus du tronc, la profondeur varie de 10 à 25 cm et leur diamètre entre 0,5 et 4,5 cm. L'excavation de la base des plantules rencontrées sur le parcours de ces racines montre que **toutes sont des Dr**. Aucun semis, ni aucun RS n'ont été inventoriés (Belem *et al.* 2008).

En forêt tropicale, l'exploitation des racines s'effectue dans toutes les directions et une part importante de la masse racinaire se concentre très souvent près de la surface, où s'accumule la matière végétale morte en décomposition (Kahn 1973). La nature du sol, sa profondeur et la disponibilité de l'eau interfèrent sur le mode de régénération, spécialement pour les ligneux qui ont une aptitude marquée pour le Dge et quand les conditions deviennent hostiles. En forêt équatoriale, la régénération dépend de la viabilité des graines. **Le Dge y est rare, mais nous avons relevé dans les articles scientifiques quatre espèces qui émettent de nombreux Dr :**

- Gérard (1958) signale le Dge de *Clerodendron sp.* en Uele dans la région des forêts denses,
- Salomon (2008) souligne que *Spirotropis longifolia* se régénère par Dr dans les bas-fonds en Guyane,
- Barthelemy (1988), mais aussi Scarano (2006), affirment que les Dr de *Symphonia globulifera* sont présents dans les peuplements monospécifiques des savanes inondables et terrains marécageux au Brésil,
- tout comme Gaddis *et al.* (2014) qui confirme le Dge de *Pentaclethra macroloba* dans les marécages du Costa Rica.

Il existe dans ce milieu tropical et équatorial d'autres espèces qui se régénèrent par Rh, St, MB et MT, voire par Dr (Atger *in* Bellefontaine *et al.* 2002). Dans les forêts pluviales fractionnées du New South Wales (Australie), *Wollenia nobilis* et *Elaeocarpus williamsianus* sont des espèces marquées par une clonalité extrême, déterminée par analyse moléculaire. Elles rejettent [NDLR : Dr ? TL ?, RB ? St ?] et ne produisent aucun semis (Rossetto 2008).

Dans les régions tropicales et équatoriales, des cas de monodominance existent quand le nombre d'individus et/ou la surface terrière de l'espèce considérée dépasse 60 % de l'ensemble du peuplement (Salomon 2008 ; Fonty 2011). Ces deux chercheurs proposent d'étudier certaines espèces présentant **un certain degré d'agrégation qui les conduit à une mono-dominance** : *Vouapaca americana*, *Dicorynia guianensis*, *Eperua falcata*, *Tetramerista glabra*, *Dryobalanops rappa*, *Scaphium longiflorum*, *Taralea cf. oppositifolia*, *Dicorynia guianensis* et sans doute *Vouacapoua macropetala*. Henkel (2003) cite d'autres espèces **mono-dominantes en forêt tropicale humide** : *Dimorphandra conjugate*, *Mora excelsa*, *Mora gonggrijpii*, *Peltogyne gracilipes*, *Pentaclethra macroloba*, *Prioria copaifera*.

Il nous semble fondé de recommander qu'à l'avenir les recherches se poursuivent pour ces forêts où une espèce est monodominante. Selon Bellefontaine *et al.* (2016-a), « pour *Dicymbe corimbosa*, Henkel (2003) et Woolley *et al.* (2008) ont montré que la mono-dominance observée ne provenait pas de MT, ni de Dr, mais de réitérats composés de RB et de RC épïcormiques avec racines aériennes formant une butte de racines ("extensive root mounds") et un tronc complexe composé du tronc principal, de troncs des rejets et des racines de ces réitérats (pseudo-tronc). La reproduction sexuée est accentuée par cette aptitude à rejeter ("coppicing habit") et chacun de ces RB ou RC favorise la survie du genet ».

5.7.3 Facteurs exogènes

5.7.3.1 Les saisons et les températures

En ce qui concerne le Dge, saisons et températures sont intimement intriquées. Les températures extrêmes (de l'air ambiant et du sol à 5 – 30 cm de profondeur) et la longueur de la

saison sèche (ou de la saison de repos) sont deux facteurs importants lorsque l'on étudie le Dge. Pour les dissocier, il faut recourir à des expériences en laboratoire, car si elles sont réalisées dans la nature, il faut procéder à une cascade d'expériences simples et renouvelées plusieurs années consécutives, et si possible avec le(s) même(s) clone(s) chaque année. Ces expériences en forêt ne sont jamais complètement satisfaisantes, car elles sont réalisées sur un assez grand nombre d'arbres-mères (génotypes) différents, ce qui introduit un biais. L'idéal serait de produire en pépinière avant le début de l'expérience une centaine de copies d'un même clone et du même âge (Annexe 1). Constatant que **la disponibilité en glucides est influencée par la saison**, de nombreux chercheurs des régions tempérées ou boréales ont eu recours aux BSR de peupliers (*P.tremuloides*, *P.tremula*) pour **l'étude du Dge au laboratoire. Le niveau en glucides est généralement plus faible immédiatement après la poussée foliaire** au début de l'été et il s'élève ensuite graduellement au cours de la période active de végétation (Zasada & Schier 1973 ; Tew 1970).

Farmer (1963) et Schier *et al.* (1985-a) ont également rapporté que des **températures relativement élevées** peuvent accroître le processus de Dge par modification du contenu hormonal des racines. La température du sol est importante pour le Dge (Maini & Horton 1966-b ; Zasada & Schier 1973). De hautes températures du sol augmentent la production de cytokinine par les méristèmes racinaires (Williams 1972) et peuvent aussi diminuer les concentrations en auxine dans les racines en accélérant sa dégradation (Schier *et al.* 1985-a).

La majorité des auteurs nord-américains s'accorde à penser que **la saison de traitement (éclaircies et coupes) affecte grandement le nombre et la vigueur des Dr** de *P. tremuloides*. Zehngraff (1949), cité par Tew (1970), a observé que les coupes et recépages effectués pendant l'été ne stimulaient pas autant le Dge que ceux qui sont effectués pendant les autres saisons, et plus particulièrement au printemps et en automne. Pour Eliasson (1961), la saison a une forte influence sur la capacité de formation de pousses de Dr. Il y a une plus forte formation de pousses feuillées sur des racines excavées d'octobre à mai que durant l'été. Cela apparaît comme étant dû à une diminution des réserves en hydrates de carbone des racines connectées avec la feuillaison et la croissance des nouvelles pousses. Selon Farmer (1962), Zehngraff (1946) et Stoeckler & Macon (1956) ont démontré **qu'une mise à blanc effectuée en fin d'hiver et en début de printemps produisait un nombre plus important de Dr par rapport à une coupe réalisée en été**. Horton & Hopkins (1965) observent que **les incendies apparus en automne ou en hiver induisent les taux de Dge les plus intéressants**. Pour Schier *et al.* (1985-a), le manque de vigueur du Dge pendant la période estivale est attribué à la faible quantité de réserves carbonées dans les racines. La saison au cours de laquelle a lieu le prélèvement des BSR ou le traitement sylvicole en forêt a une influence sur le nombre et la vigueur des Dr de peupliers. Au printemps, il y a une réduction du nombre de Dr (Schier *et al.* 1985-b). Selon que la coupe a été effectuée en période de repos de la végétation ou non, la densité de Dr et leur croissance varient beaucoup (Zasada & Schier 1973 ; Perala 1974-b ; Bella 1986). Au Canada (Saskatchewan), deux coupes rases dans une peupleraie de *P. tremuloides* de 70-80 ans ont été effectuées l'une en mars (hiver), l'autre en mi-juillet (été) : **la densité de Dr après la première saison de croissance est deux fois plus importante dans le bloc exploité en été**. Après 17 ans, ces différences dues aux traitements s'estompent (Bella 1986).

Aux Etats-Unis dans le nord du Minnesota, **les plus hautes densités de régénération se produisent dans les parcelles exploitées en hiver et dans les parties non perturbées par les engins dans les zones soumises à l'exploitation au début de l'été** (Bates *et al.* 1993). Ces auteurs rapportent un maximum de développement des BSR lorsqu'elles ont fait l'objet d'une récolte hivernale et ils citent un haut niveau d'hydrates de carbone comme facteur contributif. La meilleure

reprise, associée aux récoltes hivernales, reflète les changements dans les conditions physiologiques des BSR plutôt que les différences dans les perturbations des sites. La vigueur de la régénération était plus grande dans les endroits récoltés en hiver (Bates *et al.* 1993). Les réserves en hydrates de carbone des *P. tremuloides* sont généralement à leur niveau le plus bas au début de l'été et augmentent au cours de la saison de croissance (Zasada & Schier 1973 ; Tew, 1970). Il est possible que d'autres facteurs physiologiques ou environnementaux contribuent au gradient de reprise observé des BSR testées, tels que **l'épaisseur de la couverture de neige et du sol gelé**, qui peuvent minimiser les perturbations durant la récolte hivernale (Bates *et al.* 1993).

Pour prouver que le Dge intense du *P. tremuloides* est régi par divers facteurs du milieu, notamment la température, Maini & Horton (1966) ont réalisé une étude en laboratoire dans l'obscurité à l'aide de BSR. La première pousse feuillée [NDLR : le premier Dr] est apparue à 87°F (18°C), mais c'est à 74°F (23,3°C) qu'elles ont poussé le mieux et en plus grand nombre. Ces résultats, confirmés par des expériences de terrain, indiquent qu'à la suite de coupes ou d'incendies du couvert forestier, **les radiations solaires sont le facteur du milieu qui stimule le plus la production de Dr**. La température a une influence hautement significative ($I_c = 1\%$) sur le nombre de Dr. A des températures intermédiaires (64°, 75° et 87°F, soit 17,8 – 23,9 et 30,6°C), le nombre total de Dr était significativement plus grand qu'aux températures extrêmes de 58° et 95°F (14,4 et 35°C). Cette température inhibe apparemment l'élongation des entre-noeuds. **Le nombre** de Dr augmente jusqu'à 74°F (23,3°C) et diminue ensuite (95°F = 35°C). **La croissance** des Dr augmente de 64° à 74°F (17,8 à 23,3°C) et décline entre 87° et 95°F (30,6 et 35°C). La variation dans le taux de croissance des Dr aux températures extrêmes (64° et 95°F, soit 17,8 et 35 °C) était moindre qu'aux températures intermédiaires.

La production de Dr semble d'autant plus importante que les interventions, telles que les recépages, les incendies ou les blessures infligées au système racinaire, ont lieu pendant la période de repos du ligneux et non en période de forte croissance, pendant laquelle la dominance apicale est forte, les bourgeons axillaires fortement inhibés et l'utilisation des réserves importante.

Certaines des assertions présentées ci-dessus **semblent parfois contradictoires**. Dans un environnement non contrôlé, on n'a pas encore déterminé la part de la contribution exacte de la température, que ce soit au niveau des racines ou la température ambiante au niveau de la cime.

Lorsque les températures du sol et de l'air ne sont pas uniformes, ni l'intensité des radiations solaires, c'est-à-dire en milieu ambiant dans les espaces forestiers, **une attention particulière doit être accordée à la délimitation précise des dates de repos végétatif, quand on veut multiplier un ligneux, que ce soit par Dge, l°D, MgeA, MgeT, etc.** En fonction de la latitude et de l'altitude notamment, les saisons varient au sein d'un même pays ou d'un pays à l'autre. Le repos végétatif varie beaucoup en Afrique lorsque des steppes et savanes aux forêts denses équatoriales. Une steppe est une formation herbeuse xérophile discontinue pouvant être parsemées de buissons. D'origine russe, ce terme désigne les formations des régions tempérées holarctiques pour lesquelles existent deux saisons de repos de la végétation, l'une durant l'hiver très froid, l'autre généralement plus courte durant la saison sèche (Schnell 1971). Les steppes africaines connaissent un repos végétatif très long de cinq à huit mois imposé par la saison sèche qui peut connaître une période plus fraîche (avec parfois des gelées légères). Les savanes africaines de plaine et d'altitude peuvent être soumises à deux saisons sèches entrecoupées par une petite saison humide (« pluies des mangues », « pluies des vaches ») et plus tard dans l'année, d'une longue saison des pluies. En matière de MV, il convient de distinguer les steppes, savanes, forêts à deux périodes de repos des steppes, savanes,

forêts à une seule période. **Le choix de la saison la plus appropriée pour induire le Dge est important** (chapitre 6.1.3)

5.7.3.2 La lumière, le couvert végétal, les éclaircies

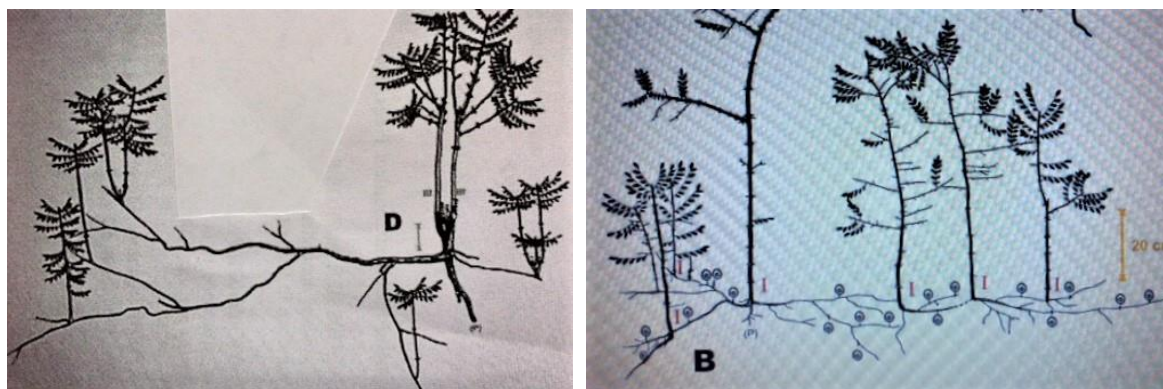
Le rôle de la lumière pour réveiller la dormance des bourgeons a été suggéré par Barth (1942) pour *Populus tremula* et Stoeckeler (1960) a repris la même idée pour *P. tremuloides*. Dans une étude menée en Utah, suite à une coupe partielle, **la lumière a stimulé le Dge**, mais les Dr, tout au moins un pourcentage très élevé, meurent ensuite en quelques années (Sampson 1919, cité par Schier *et al.* 1985-a). Une insolation importante **induit une température élevée**, ce qui joue un rôle crucial pour l'initiatilisation des Dr (Maini 1960) et ensuite, la lumière est importante pour une bonne croissance des Dr (Farmer 1963). A la suite d'expériences, Farmer (1961) et Maini & Dance (1965) ont démontré qu'**à elle seule l'insolation ne suffit pas pour l'initiatilisation des Dr**, mais un an plus tard Maini & Horton (1966) montrent cependant que la lumière a une influence directe sur l'initiatilisation du Dge. Après la formation d'une trouée dans la canopée, les Dr sont capables de croître rapidement même dans une clairière où les besoins lumineux seraient insuffisants pour permettre le développement des jeunes semis. L'effet de la lumière ne peut être pressenti qu'en conditions contrôlées avec des BSR.



Figures n° 115 et 116. *Argania spinosa* n'est apparemment pas une espèce très drageonneante. A Tafinegoult, à près de 1000 mètres d'altitude dans la montée du col du Tizi N'test, un arganier déchaussé par les travaux routiers, expose une partie de ses racines au soleil, à la sécheresse estivale et au froid hivernal. Sur la photo de gauche, dans le coin inférieur, on aperçoit un drageon « hors sol » surplombant la route. Il est plus visible sur la photo de droite (Photos R. Bellefontaine).

Les éclaircies et l'exploitation forestière semblent influencer les facteurs physiologiques et environnementaux contrôlant la production et la vigueur du Dge, comme on a déjà pu l'entrevoir dans le chapitre 5.7.3.1. Elles sont assurément une cause du développement des Dr. **Une coupe à blanc induit au sol une forte augmentation de la luminosité**, et par conséquent une exposition aux radiations solaires. En ce qui concerne les peupliers des régions tempérées et boréales, de très nombreux auteurs signalent qu'une éclaircie et/ou une coupe à blanc stimulent le Dge (Sampson 1919 ; Baker 1925 ; Smith *et al.* 1972 ; Jones 1975 ; Mueggler & Bartos 1977 ; Crouch 1981, 1993 ;

Bartos & Mueggler 1982, cités par Schier *et al.* (1985-b) ; Schier & Smith 1979 ; Mueggler 1989 ; Bates *et al.* 1990 ; *etc.*). Pour Bates *et al.* (1993), si *P. tremuloides* se régénère abondamment par rejets de racines (NDLR : par Dr) suite à une coupe à blanc, des cas de régénérations non réussies, probablement à cause des activités de débardage mécanique, ont été rapportés. Mais en général, le nombre de Dr qui apparaît est directement proportionnel au nombre de tiges enlevées ; le plus grand nombre apparaît après une mise à blanc (Schier *et al.* 1985-b). Au sud du Québec, la thèse remarquable de Charles-Dominique (2011) a mis en évidence notamment que *Zanthoxylum americanum*, espèce drageonnante en pleine lumière, émet beaucoup moins de Dr quand elle est dominée et à l'ombre d'autres ligneux. En sous-bois, les Dr ne survivent que dans de rares endroits où ils reçoivent suffisamment de lumière. Ailleurs, sur la racine horizontale subsiste des petits axes nécrosés qui sont autant de Dr avortés, faute de lumière. « *Les racines plagiotropes se nécrosent très fréquemment entre les Dr...Au niveau d'un Dr dont la racine porteuse s'est nécrosée, nous avons observé à plusieurs reprises en sous-bois - et jamais en pleine lumière - la formation d'axes racinaires possédant toutes les propriétés du pivot et portant radialement de nouvelles racines plagiotropes* » Charles-Dominique (2011). En milieu ouvert, les racines se dispersent dans toutes les directions et portent des Dr espacés, dont la densité peut être supérieure à 100 000 tiges par hectare.



Figures n° 117 et 118. Drageons de *Zanthoxylum americanum*, à gauche en milieu ouvert à 12 ans et, à droite, sous couvert de la canopée à 19 ans montrant une racine pivotante et frêle (en haut et à droite de la lettre B) ; les petits ronds correspondent à la présence d'une zone morphogène d'où sont émises de nouvelles tiges à partir de racines plagiotropes (Dessins de Charles-Dominique 2011).

En Europe notamment, **la réduction de la photopériode avant l'hiver** constitue une adaptation à la chute brutale des températures. Dans la nature, « *les jeunes plants d'ailanthe montrent un arrêt de la croissance vers la mi-septembre et une défoliation totale au milieu du mois d'octobre. Lorsque l'arrêt de croissance s'est installé, une défoliation totale se révèle indispensable pour la reprise d'activité. L'action du froid n'est en aucun cas nécessaire à la levée de cet arrêt de croissance puisque, s'ils sont replacés dans des conditions de photopériodes plus favorables, ces plants vont entrer de nouveau en activité au bout de deux à trois semaines. Il ne s'agit pas d'une véritable dormance, mais d'une "quiescence"* » (Clair-Maczulajty 1985). En ce qui concerne le Dge de *Prunus avium*, Ducci & Santi (1997) affirment qu'il « *se produit surtout à de faibles distances et pendant les premières phases de la succession écologique. La colonisation du cerisier sauvage est très rapide dans les zones récemment déboisées ; dans cette situation, la présence de groupements denses de Dr est typique...En forêt, la propagation végétative semble être un outil efficace pour assurer la post-colonisation autour d'un arbre* ».

Lavertu *et al.* (1994) rapportent que selon Kempermann (1978) et Harvey & Bergeron (1989), la production de nombreux Dr a été observée dans le nord de l'Ontario et au Québec, après une récolte de résineux et de feuillus dans des peuplements non dominés par *P. tremuloides*. Leurs résultats démontrent que le système racinaire de cette espèce pionnière se maintient et continue à coloniser l'espace, même si la composition de la forêt passe des résineux aux feuillus. **La production de Dr n'est pas corrélée au nombre d'arbres adultes présents avant la coupe** mais, quand les racines ne sont pas protégées par une litière, chaleurs et blessures peuvent induire la production de Dr dans les jeunes phases de succession écologique. Dès lors, **une mise en lumière intense après la coupe** augmenterait la régénération de *P. tremuloides* par Dge et ce, dans des peuplements purs ou dans de jeunes peuplements mixtes.

A proximité de l'équateur, « les plantes perçoivent bien des différences de la durée du jour de 10 à 15 minutes...La perception de la lumière dans le cas du photopériodisme se fait par les feuilles...Même la lumière de pleine lune peut contribuer à allonger ce que la plante perçoit comme un temps journalier d'éclairement...C'est donc la phase obscure qui détermine la photopériode et non la phase lumineuse...On devrait parler de plantes de nuits courtes ou de plantes de nuits longues » Lüttge *et al.* 2002). On sait que les éclaircies ont un effet sur la MV de certaines espèces (Charles-Dominique 2011). Le drageonnage est-il influencé par l'intensité lumineuse diurne et nocturne ? Au Niger, Abdourhamane *et al.* (2017) observent que « la distribution agrégative de *S. birrea*...constitue un réel atout, en référence au caractère dioïque de l'espèce. En effet, la proximité des arbres adultes facilite alors le transport de pollen vers les pieds femelles...La tendance agrégative entre les adultes et les juvéniles suggère que des enrichissements pourraient être effectués à proximité des pieds adultes, sans que cela affecte la survie des jeunes plants » (Abdourhamane *et al.* 2017), notamment par l°D et par BgeSR. Les résultats de l'étude d'Abdourhamane *et al.* (2017) montrent que « les individus de *Sclerocarya birrea* présentent une répartition spatiale aléatoire à agrégée, avec des agrégats de taille variable (environ 7 et 25 m), en cohérence avec le mode de dispersion zoochore et barochore des fruits et la capacité de MV de l'espèce...La distribution agrégative des juvéniles est favorisée par le drageonnage (Bellefontaine 2005)...Les plus fortes valeurs de densité (25,2 individus/ha), de surface terrière (1,6 m²/ha) et de hauteur moyenne (6,9 m) ont été obtenues dans les unités des forêts classées...La plus grande valeur de la surface terrière s'observe au sein des populations de la steppe arborée (1,62 m²/ha) et la plus faible dans les champs riverains (0,27 m²/ha)...Dans les forêts classées, la régénération y est très faible. Les juvéniles rencontrent vraisemblablement des difficultés à se maintenir pendant la saison sèche...Par ailleurs, dans les champs riverains,...l'absence d'arbres de la classe de diamètre de 10 à 15 cm peut s'expliquer par la forte pression zoo-anthropique exercée sur les populations de *S. birrea* (pâturage, étêtage, écimage ou élagage inadapté et nocif, coupe frauduleuse pour confectionner des mortiers et pilons, écorçage partiel ou total pour la pharmacopée) ».





Figures n° 119 à 121. Dans la savane arborée surexploitée de la périphérie de la ville de Ngaoundéré au nord du Cameroun, des drageons enracinés d'*Allophylus africanus*. A noter, l'épaississement caractéristique de la racine, là où le drageon émerge (Photos R. Bellefontaine).

Dans les zones tropicales, l'apomixie et d'autres formes de MV se manifestent, mais la forme la plus manifeste de MV est la production de racines horizontales et longues, juste sous la surface du sol, qui peuvent émettre des pousses verticales (Janzen 1975). C'est notamment le cas de lianes. Si une exploitation a lieu pendant la saison des pluies dans les forêts décidues, les Dr produits restent feuillés durant la saison sèche, tandis que les semis meurent : « *many of the old root stocks immediately put up vigorous sucker shoots that grow and remain leafy throughout the dry season, while nearby adults of the same species are leafless and seedlings are dying of desiccation. Even without cutting, the arboreal sucker shoots from horizontal subterrean roots may retain their leaves in the dry season while the established plant loses its leaves* » (Janzen 1975). Cet auteur ajoute également que dans les forêts pluviales, on ne trouve pas beaucoup de RS ou de Dr, mais que les lianes de ces forêts pluviales et la plupart des plantes ligneuses des forêts décidues affichent ce comportement (« *while rainforest vines and almost all woody plants of deciduous forest display this behaviour* »).

5.7.3.3 Elagage, écimage, architecture aérienne

L'**élagage forestier** consiste à dégager un fût propre sans nœud et apte au déroulage ou à l'usinage du tronc. L'**élagage horticole** a pour but d'aérer les frondaisons denses dans lesquelles l'hygrométrie trop élevée peut favoriser les risques de développement de ravageurs et de maladies. En éliminant les pousses en surnombre, la taille de formation d'un fruitier cherche à obtenir une forme particulière avec une ramification plus aérée, facilitant la photosynthèse, qui produira des fruits de belle taille. Elle permet d'optimiser son ensoleillement et sa fructification. Dans les contrées tempérées (Urban & Urban 2010), on distingue :

- les arbres à pépins (pommiers, poiriers), qui portent des fruits sur des branches anciennes. Le principe de base de cette taille est de couper (hors gelées) tous les rameaux poussant à la verticale. Ce sont des "rameaux à bois" ne produisant pas de fruits. On ne laisse que les rameaux poussant à l'horizontale ou vers le bas qui seront porteurs de fruits.
- les arbres à noyaux (pruniers, pêchers) qui produisent des fruits sur des rameaux de l'année précédente et pour lesquels on n'agit que pour la production de l'année à venir.

La **taille de formation** peut être réalisée selon divers schémas : en gobelet (qui permet de créer un "puits de lumière" au centre de l'arbre), en pyramide, espalier, contre-espalier, palissage.

La **taille en vert** vise à hâter la maturation des fruits et à favoriser leur coloration. Elle est pratiquée durant la période de végétation sur le tiers supérieur, peu lignifié, des pousses de l'année (Urban & Urban 2010).

En Afrique, face à la pression exercée sur les ligneux en périphérie de grandes villes et dans les zones de parcours intensif, « *il est indispensable d'améliorer les techniques de taille des arbres fruitiers et de tous les ligneux fourragers... Toutes les espèces ne supportent pas n'importe quel type de taille et les spécificités doivent être au préalable étudiées en respectant l'architecture de l'arbre et ses possibilités de régénération. Les diverses techniques de taille (érussage ¹⁷, émondage, émondage sur têtard ou sur moignons, élagage, etc.) et la périodicité des tailles devraient prendre en compte divers facteurs : l'espèce, la nature du sol, la phénologie avec les rythmes de feuillaison, floraison et fructification, la présence de germes infectieux au niveau des plaies causant à brève échéance la mort de l'arbre taillé... Les études sont trop peu nombreuses. Sachant que l'ébranchage des arbres dans les forêts-parcs et les savanes est interdit par le code forestier de nombreux pays, il semble indispensable de réactualiser la législation afin de permettre une exploitation durable du fourrage aérien, des feuilles pour l'alimentation humaine (Bombax costatum par exemple). Mais il existe une condition préalable : que les termes relatifs à l'émondage de jeunes pousses ou l'élagage de parties de branches et les techniques adéquates soient parfaitement explicités, puis respectés » (Bellefontaine et al. 1997, 2000-b).*

Dans les pays en développement notamment, certains ligneux sont **étêtés ou subissent un écimage brutal et inadéquat**, qu'il s'agisse d'arbres fourragers (*Khaya senegalensis*, *Pterocarpus erinaceus*, etc.) ou d'espèces dont les feuilles sont consommées à l'instar des épinards (*Bombax costatum*). Cet étêtage brutal annule ou retarde leur production de graines ou de fruits, mais induit dans certains cas le Dge (Bellefontaine 1995-a, 2005-a). Peu de cas sont signalés dans la bibliographie internationale. Vu l'importance des diamètres des branches coupées, ces plaies constituent une porte d'entrée durable pour des parasites divers qui affaiblissent ou tuent à la longue les ligneux. **Ces techniques doivent être prohibées.** Une production améliorée de fruits, de feuilles ou de fourrages devrait passer par des pratiques douces. C'est pourquoi l'étude architecturale des espèces ligneuses que les populations placent prioritairement en tête des listes des enquêtes relatives aux espèces agroforestières préférées (Belem et al. 2008-b ; Abdourhamane et al. 2015) devrait être réalisée, notamment en Afrique. Ces élagages qui n'en sont pas et qui la plupart du temps correspondent à des écimages ou étêtages, véritables traumatismes, peuvent être à l'origine de réitérations diverses. **Plus le traumatisme est important, plus l'arbre réagit par le**

¹⁷ L'éruissage est une technique locale d'effeuillage qui était pratiquée en Europe sur les ligneux non épineux, tels que les ormes et les frênes en têtards. Cette technique respecte l'intégralité des branches : elle consiste à faire tomber les feuilles des arbres, sans l'aide d'aucun outil, en glissant une main le long des tiges.

développement vigoureux de rameaux à bois au détriment de la mise à fruit. Bien conduites, les réitérations d'origine traumatique peuvent être exploitées en arboriculture fruitière pour régénérer l'arbre. Il faut connaître ces comportements, notamment pour le MgeA (Bellefontaine *et al.* 2016), qui pour capter la maturité de l'arbre - et ainsi gagner plusieurs années pour la première mise à fruits - ne doit pas être réalisé sur des rameaux à bois. Pour *P. tremuloides*, la suppression de la dominance apicale par une coupe partielle permet à de nombreux Dr d'émerger (Schier *et al.* 1985-b).

5.7.3.4 L'eau, l'oxygène, le sol et son compactage

En forêt, les chercheurs ne peuvent dissocier que rarement l'action sur le Dge de ces trois facteurs que sont l'eau, le sol et l'oxygène. **Un sol inondé ou un sol forestier compacté** par des engins de débardage est en général peu ou mal aéré. Certains auteurs distinguent des stations plus favorables à l'émergence de Dr que d'autres. Il semblerait, en toute logique, **qu'un sol frais et aéré** soit une condition *sine qua non* favorisant tous les modes de régénération. D'aucuns diront que si l'on s'en tient à la logique du stress, un sol asséché par une période de six à huit mois de sécheresse, un sol compacté ou un sol inondé devrait permettre aux espèces drageonnantes d'émettre des pousses feuillées sur les racines les plus superficielles. *Robinia pseudacacia* émet beaucoup de Dr, sauf en sols riches et profonds, selon Lieutaghi (2004). Ouedraogo (2006) signale que les Dr de *Boswellia dalzielii* sont plus fréquents sur les sols à cuirasses latéritiques que sur les éboulis granitiques. Les sols squelettiques supportant *Fagus grandifolia* portent de nombreux Dr (Cleavitt *et al.* 2008). Les sols inondés ou les bas-fonds seraient propices au Dge pour *Symphonia globulifera* (Barthelemy 1988), *Tamarindus indica* (Hines & Eckman 1993), *Spirotropis longifolia* en Guyane (Salomon 2008), ainsi que pour certains ormes des zones tempérées : *Ulmus laevis*, *U. minor* (Koop 1987).

Johnson & Back renouvellent leurs observations de 1974 (Johnson & Back 1977) et affirment que quelques Dr émergent durant l'hiver, mais le taux d'émergence augmente durant le printemps, **particulièrement si l'humidité du sol est élevée.**

Afin d'avoir une meilleure compréhension d'une part de l'équilibre entre la reproduction sexuée et la MV et d'autre part du rôle de la banque de graines du sol dans la dynamique de la régénération, Deiller *et al.* (2003) ont comparé trois peuplements forestiers présentant des conditions d'inondation différentes. Ils ont observé dans les forêts de plaines inondables du nord-est de la France (Alsace) l'absence de banques persistantes de graines. Les auteurs concluent, en citant certaines espèces spécifiques, que **des conditions environnementales restrictives telles que les inondations, le feu ou la sécheresse limitent l'établissement et la croissance des ligneux à ceux qui sont capables de développer des « stratégies » alternatives (MgeT ou production de Dr)** permettant le succès de leur régénération en dépit des contraintes du milieu. Les espèces qui se reproduisent végétativement (par Dr, MT et RS) sont moins sensibles à la submersion et produisent des réitérats en très peu de temps. Ces observations doivent être prises en considération dans les projets de restauration des surfaces inondables.

Les inondations peuvent causer une alternance de phases d'érosion et de sédimentation. **La sédimentation horizontale** autour des Dr de *Populus alba*, *Ulmus laevis* et *Ulmus minor* facilite l'accessibilité aux microsites pour ces espèces (Koop 1987). Des expériences contrôlées ont démontré que **les racines de *P. tremuloides* ne drageonnent pas en dessous d'un certain seuil d'oxygène** (Maini & Horton 1964 ; Bates 1990). Les dépressions marécageuses, généralement dépourvues de peupliers, suggèrent que ces zones ne contiennent pas de racines (Bates *et al.* 1990),

donc pas de Dr. Par contre, sur le continent indo-asiatique, *Populus euphratica* est largement utilisé pour sa productivité et sa grande capacité de survivre dans les dures conditions du milieu, notamment dans les zones inondées. Sept hectares inondés ont été régénérés en trois ans par des BSR, qui ont ensuite drageonné abondamment (Sharma *et al.* 1999).

Selon Farmer (1962) **le passage d'une déchiqueteuse à disques stimule le Dge**. Bates *et al.* (1993) signalent que le compactage du sol et le mélange de l'humus avec la couche minérale lors du débardage ont un effet réducteur sur l'importance du Dge. **Une saturation prolongée du sol inhibe le Dge suite à une réduction de l'aération et à une diminution de l'échauffement** (Bates *et al.* 1993). Shepperd (1993) cite Schier *et al.* (1985) : la réduction du nombre de Dr peut être directement imputée aux dommages causés aux racines par la compaction du sol qui conduit indirectement à la mort des racines et à une moins bonne aptitude à drageonner. Les conséquences de cette compaction du sol sur les racines latérales des peupliers sont mises en évidence par une forte différence du nombre de Dr entre les pistes de débardage et les zones de l'aire de coupe où le trafic forestier a été faible à nul. Les effets de la compaction sur les racines et les stress imposés par ces facteurs affectent la pénétration dans le sol des racines, la respiration et les échanges d'eau et peuvent mener à une réduction de la croissance. **La circulation intense des engins de coupe et de débardage nuit à la régénération dans les peuplements exploités pendant l'été**. Une régénération moins abondante est corrélée avec une augmentation du nombre d'ornières et du degré de scarification du sol. Les ornières et la scarification peuvent réduire l'aptitude des racines à produire des Dr. Dans de nombreux cas, **les zones à pauvre régénération sont associées à un excès d'ornières causés par les engins mécaniques** (Bates *et al.* 1990). Lavertu *et al.* (1994) citent Navratil (1991) qui affirme que le compactage du sol pourrait réduire la production de Dr. Le milieu dans lequel se développent les Dr peut également fortement influencer leur pouvoir drageonnant. Mais pour Bates *et al.* (1993), pour un niveau donné de circulation, **la régénération de *P. tremuloides* augmente à mesure que la récolte survient de plus en plus tard pendant l'été**. L'essentiel du Dge a lieu la première année après la coupe (de 85 000 la première année, on tombe à environ 35 000 Dr la troisième année) selon Corns & Maynard (1998). Appliquant trois épaisseurs de résidus (copeaux) et trois niveaux de compaction du sol, ils constatent que la densité de Dr est plus importante dans la parcelle témoin et que les faibles épaisseurs de copeaux (5 cm) permettent un couvert végétal et un Dge adéquat, alors que les passages répétés de la débusqueuse stimulent le taux de Dge.

5.7.3.5 Les cyclones et les animaux

Le vent est la cause de chablis de *Pentaclethra macroloba* dans des terrains marécageux inondables, où 33 % des juvéniles sont des Dr (Gaddis *et al.* 2014). Au Burkina Faso, à la suite de tempêtes localisées, certains chablis de *Faidherbia albida* présentent quelques mois après leur chute **une multitude de Dr** à plusieurs mètres aux alentours du pied de l'arbre (Depommier 1996). Au Togo, le nombre de Dr est bien plus important dans les champs et jachères (83,4 %) parcourus par le bétail que dans les forêts d'*Isobertinia doka* (39,1 %) selon Dourma (2003). Sous *Fagus grandifolia*, le Dge est dû aux **forts épisodes venteux** (Busby *et al.* 2008) ou à la suite du **broutage des animaux** (Nyland *et al.* 2006-b). Le broutage des animaux sauvages (tels que l'élan, commun en Sibérie, Scandinavie et également en Amérique du Nord où il est appelé orignal) peut être très dommageable pour la croissance et parfois la régénération des peupliers (Sampson 1919 ; Smith *et al.* 1972 ; DeByle 1985). Koop (1987) en Allemagne fait remarquer que les Dr d'*Alnus glutinosa* sont spécialement abondants lorsque les forêts sont pâturées. Et à Mayotte pour *Lisea glutinosa*, Jacq (2002)

mentionne que le nombre de Dr augmente avec la fréquence de broutage des zébus. Au Burkina Faso, Bationo *et al.* (2002) ont signalé que *Detarium microcarpum* se régénère partiellement à cause de blessures occasionnées par des rongeurs.

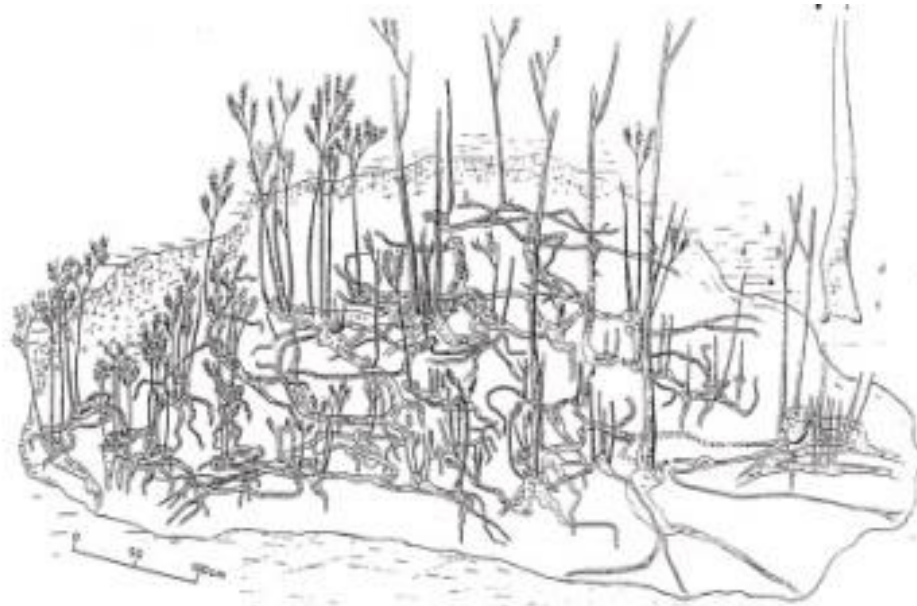


Figure 37 : Morphologie racinaire et régénération par multiplication végétative de *Detarium microcarpum*, sur une butte édifiée par *Tatera hopkinsoni*

Figure n° 122. Au Burkina Faso, certains groupes de drageons et de semis de *Detarium microcarpum* sont fréquemment situés sur, ou à proximité, de buttes édifiées par de petits rongeurs (*Tatera hopkinsoni*) (Bationo 1996).

5.7.3.6 Les feux naturels ou anthropiques

Les feux peuvent être naturels, provoqués par la foudre, mais la plupart du temps, leur origine est anthropique (apiculteurs, chasseurs, agriculteurs, éleveurs, charbonniers, *etc.*). Les steppes, les *caatingas* brésiliens, les pseudo-steppes désertiques, à tapis herbacé discontinu, ne brûlent que très rarement et dans ce cas, que localement (Bellefontaine *et al.* 2000). Les feux pénètrent rarement dans les forêts tropicales denses humides, sauf dans les trouées pourvues d'un sous-bois herbacé ou lors de défrichements. Les forêts denses montagnardes ou submontagnardes - surtout les forêts basses sur sols minces - sont plus sensibles aux feux que les forêts de plaine (Schnell 1971). Il note que les arbres des *campos cerrados* ont une couche subéreuse très épaisse, alors qu'elle fait défaut dans les *cerrados* et dans les régions steppiques d'Afrique. Dans les forêts claires et les savanes herbeuses, marécageuses, arbustives, arborées, qu'elles soient africaines ou sud-américaines (comme les *campos cerrados* brésiliens, les *llanos* vénézuéliens, les *cerrados* sud-américains), après le passage des feux, il reste souvent de petits îlots (peu ou pas touchés par les feux) qui peuvent ainsi persister.

En Afrique de l'Ouest, les feux se propagent principalement dans deux grands types de formation, **la mosaïque sub-humide savane guinéo-congolaise/forêt dense et les forêts claires**. La steppe sahélienne au nord ne voit passer les feux que de manière localisée. Cependant dans ces formations, la MV naturelle joue un rôle non négligeable, encore trop peu mis en évidence (Bellefontaine *et al.* 2000-b). La structure caractéristique des savanes semble bien être le résultat du

passage répété des feux. Ils favoriseraient l'extension des espèces de groupements ouverts au détriment des espèces forestières. La MV intervient sous toutes ses formes, notamment par Dr, MT, fragments de branches coupées par les bergers à la fin de la saison sèche qui restent attachés par un lambeau d'écorce (ce que d'aucuns appellent la taille en parapluie) ou rameaux tombés au sol au début de la saison des pluies, suppléants issus de la base du tronc ou de TL, etc. Notons aussi qu'un feu courant, peu intense, peut aussi stimuler la germination de graines de divers ligneux.

Les feux courants précoces n'entraînent pas systématiquement la mort des arbres adultes lorsqu'ils ne brûlent pas complètement, mais ce sont surtout les juvéniles (semis, Dr) de moins de deux mètres de haut qui paient le plus lourd tribut et meurent. Les feux tardifs occasionnent des dégâts beaucoup plus conséquents, mais l'enracinement est relativement protégé. Selon Lebrun (1947), cité par Schnell (1971), si la température peut être momentanément très élevée (plus de 700 °C) notamment entre 2 et 4 mètres de hauteur, « à 2 cm de profondeur, l'échauffement ne s'est manifesté qu'après 4 à 5 minutes, pour ne s'élever qu'à 14,4° au-dessus de la température ambiante au bout de 8 minutes » (Schnell 1971). Les jeunes pousses et les arbres adultes pyro-sensibles meurent. Les ligneux pyro-résistants (ou pyrophytes) peuvent survivre, soit parce qu'ils ont une écorce épaisse, soit parce qu'ils développent **des organes résistants (espèces cryptophytes, tubercule ligneux, tropophilie¹⁸, floraison après le passage des feux, etc.)**. Ainsi *Lophira lanceolata* sous l'action conjuguée de feux sévères et d'un sol défavorable est réduit à une grosse souche ligneuse souterraine (TL) formant chaque année des pousses feuillées (chapitre 3.8.3) ; des faits comparables ont été signalés pour *Hymenocardia acida* et *Annona arenaria*, selon Schnell (1994). *H. acida* résiste bien aux feux, alors que son écorce est mince. Gignoux *et al.* (1997) comparent la résistance aux feux de deux espèces de savanes, à savoir 20 *Piliostigma thonningii* et 20 *Crossopteryx febrifuga*, qui ont toutes deux des écorces relativement fines, respectivement 8,1 ± 0,8 mm et 8,2 ± 0,7 mm. Ils concluent que les « stratégies » de survie sont différentes : celle de *C. febrifuga* est basée sur des structures hors sol plus épaisses (il a un diamètre basal 1,6 fois plus gros que *P. thonningii*). Ce dernier mise tout sur une reconstruction rapide en hauteur (il croît 2,2 fois plus vite). Les tiges de 20 mm de diamètre de *C. febrifuga* peuvent survivre à des températures de 650 °C, alors que pour *P. thonningii*, le diamètre doit être au moins de 40 mm. Gignoux *et al.* (1997) estiment que l'augmentation de la température dans le sol est limitée à maximum 5 cm, profondeur à laquelle l'augmentation devient négligeable. Une petite partie des graines et **a fortiori la plupart des organes souterrains (racines, Dr, TL, mais aussi mycorhizes) survivent aux feux**. Après un feu, ces organes peuvent ensuite profiter d'un sol enrichi en sels minéraux et d'une insolation accrue. D'autres ligneux atteints par le feu **rejetent de la base et prennent un port buissonnant** (*Brachystegia*, *Afrormosia*, *Parinari*, *Berlinia*) (Lebrun 1947). En Afrique du sud, Charles-Dominique *et al.* (2015) ont analysé le comportement de 63 espèces ligneuses après des feux. Ces ligneux ont des structures anatomiques extrêmement diverses : 18 ont leurs bourgeons complètement couverts par l'écorce et certaines ont un seul ou plusieurs phellogènes. Cette diversité anatomique de l'écorce et la position des bourgeons dans l'écorce (quatre positions sont décrites dans cette étude) permettent à certaines espèces de familles différentes de « rejeter » après les feux. Ainsi, les Dr développent de nouvelles pousses à la base de leurs ramets à partir de nombreux bourgeons protégés par une couche de terre. "The proportion of stems dying after a fire might, however, be interpreted differently for root-suckers, as the death of ramets does not necessarily imply the death of full genet. The release of apical control

¹⁸ La tropophilie a été appliquée à la biologie d'espèces ou de groupements végétaux, dont le cycle annuel comporte deux phases alternantes bien caractérisées, l'une de vie active pendant la saison humide, l'autre de vie ralentie pendant la période sèche (Schnell 1971).

subsequent to the death of a ramet is accompanied by the production of numerous root-suckers” (Charles-Dominique *et al.* 2015). Une protection profonde des bourgeons et l’aptitude au Dge confèrent des avantages compétitifs pour la résilience des ligneux dans les savanes et autres mosaïques forestières parcourues par des feux tardifs.

Un article de Shirley (1931) indique qu’un incendie contrôlé après une mise à blanc stimule la formation des Dr selon Farmer (1962), qui affirme que lorsque les troncs de *Populus tremuloides* et *P. grandidentata* sont abattus, de nombreux Dr issus du péri-cycle sont formés. D’après Horton & Hopkins (1965) et Day (1944), cités par du Laurens *et al.* (2000), un feu d’intensité modérée est une façon très efficace de favoriser le Dge, notamment par l’augmentation de la capacité d’absorption des radiations solaires, qui a pour conséquence un taux de Dge élevé sur l’ensemble des parcelles incendiées. Dans le Minnesota, Perala (1974-a) affirme que plus l’intensité du feu augmente, plus la croissance des Dr de *P. tremuloides* diminue. L’effet à long terme du feu sur la croissance des Dr demeure inconnu, mais des Dr de deux ans ont tous été tués par l’incendie de mai 1967 et les nouveaux Dr apparus étaient plus nombreux et moins vigoureux. Quand on utilise le feu comme « outil d’aménagement », les peuplements de peupliers devraient être mis à feu pendant la première saison d’arrêt de croissance qui suit la coupe. Après une nouvelle mise à feu contrôlée deux et quatre saisons de croissance après la première dans cette même parcelle (qu’il souhaite convertir en un peuplement de conifères), Perala (1974-b) conclut que sur sols sablonneux, le feu contrôlé peut être utilisé surtout en période de croissance. Schier *et al.* (1985-b) suggèrent qu’un feu modéré peut produire un plus grand nombre de Dr parce que la mortalité des arbres supprime la dominance apicale et que la mortalité des racines est minimale. Mais, démontrer cela avec des feux contrôlés est difficile, car d’autres facteurs comme la vigueur des parents, la densité du système racinaire, les caractéristiques clonales et la compétition avec la végétation peuvent masquer les effets de l’intensité du feu (Brown & DeByle 1981). Pour Schier *et al.* (1985-b), le feu peut aussi être considéré comme une méthode naturelle de remplacement de vieux peuplements. C’est un moyen économique et effectif pour régénérer naturellement les peuplieraies, qui de plus pourraient au préalable être éclaircies. Brown & DeByle (1987) estiment que dans le passé, le feu jouait un rôle prééminent dans la perpétuation des forêts de *P. tremuloides*. La profondeur à laquelle se forment les Dr a été mesurée deux ans après un incendie sous dix Dr sélectionnés au hasard dans chaque parcelle de *P. tremuloides*. Cette profondeur correspond à la distance entre la surface du sol et le sommet des racines parentales. **Les profondeurs auxquelles les Dr apparaissent varient de 0,2 à 18 cm, avec une moyenne de 6,6 cm. La profondeur moyenne est de 5,5 et 5,8 cm respectivement dans les parcelles soumises à un feu de faible intensité et à un feu d’intensité modérée, mais la moyenne est de 9,0 cm dans les parcelles soumises à un feu violent** (Brown & DeByle 1987). Les incendies tuent la plupart des tiges de peuplier, mais stimulent le Dge des racines par interruption de l’action hormonale inhibitrice, augmente la luminosité au sol et sa température. Ces chercheurs ont comptés le nombre de Dr de *P. tremuloides* dans 13 sous-parcelles circulaires (de 13,5 m²) de trois parcelles expérimentales incendiées. La production de Dr présente un pic au cours de la première année et décline ensuite d’année en année. A la fin de la première année suivant l’incendie, il y a en moyenne 24 700 Dr par hectare dans les parcelles d’étude avec 91 % dans la classe des petites tailles, 9 % dans la classe des tailles intermédiaires et aucun dans la classe des grandes tailles. Le nombre de Dr par ha varie considérablement d’une parcelle d’étude à l’autre : de 9 880 à 57 570 durant l’année suivant l’incendie et de 7 060 à 21 240 quatre ans après l’incendie. Cependant, **aucune relation significative quantitative n’a été trouvée entre la densité de Dr et la sévérité du feu**. Les caractéristiques des dommages sur les peupliers varient en fonction de l’intensité du feu. Un feu très

sévère tue immédiatement les arbres ou durant la première année qui suit son passage. Des feux contrôlés peuvent offrir un moyen économique et « environnementalement » acceptable pour régénérer les peupliers (Brown & DeByle 1987). Pour Mueggler (1989), *P. tremuloides* est une espèce clonale par excellence, car elle se régénère la plupart du temps exclusivement par Dr et vigoureusement après le passage de feux. Cette méthode de régénération lui confère un avantage sur les conifères qui doivent se reproduire par graines. Dale *et al.* (1990) proposent des feux contrôlés pour « rajeunir » les peuplements de peupliers.

En Afrique du Sud, *Dichrostachys cinerea* est un arbre invasif redouté, car il constitue des fourrés impénétrables. Wakeling & Bond (2007) considèrent que dans l'Afrique méridionale les espèces drageonnantes y sont rares, comparées aux ligneux qui proviennent de TL et de souches souterraines. Ils ont fait déterrer 370 jeunes plants de moins de 50 cm de haut dans onze sites dans les savanes de la Hluhluwe-iMfolozi Game Reserve. Ils obtiennent 55 % de Dr, 36 % de semis et 9 % d'origine incertaine. Les plants issus de Dr ont un enracinement horizontal et deviennent rapidement indépendants. L'ortet (arbre-mère) a un enracinement en T, alors que le Dr autonome a une structure en L. Il n'y a aucune corrélation significative avec le nombre de fois que le site a été incendié, ni avec la couverture herbacée ou avec les sols argileux ou sableux, que ce soit pour *D. cinerea* subsp. *nyassana* et *D. cinerera* subsp. *africana* var. *africana* (Wakeling & Bond 2007).

En Australie, *Acacia harpophylla* développe un système racinaire horizontal qui peut produire des Dr à la suite des dommages occasionnés au système racinaire. L'extension du Dge dépend de nombreux facteurs (Johnson 1976). Johnson & Back (1977) constatent qu'après le passage d'un feu, la régénération d'*A. harpophylla* sous forme de Dr est prolifique, ce que Johnson (1976) avait déjà observé auparavant : le taux d'émergence des Dr a été similaire dans quatre des cinq parcelles. A l'exception de la cinquième parcelle, un taux d'émergence rapide est maintenu de la cinquième à la quinzième semaine. L'évolution de l'émergence des Dr suit une courbe de forme sigmoïde avec approximativement 10, 50 et 80 % du maximum d'émergence enregistrés respectivement 5, 10 et 15 semaines après le passage du feu. En Australie encore, certains types de feux peuvent accélérer la chute des graines alors que la concurrence au sol a disparu et ainsi favoriser une régénération sexuée. Mais après un incendie en avril 1998 dans la "Gum Reserve" des Monts Numeralla, sur 26 espèces observées, seule *Acacia uncinata* avait produit un nombre important de plantules issus de graines entre la 3^{ème} et la 8^{ème} année après la catastrophe. 81 % des 26 espèces se sont reproduites par voie végétative (RS, Dr, Rh). Aucun des *Eucalyptus* ne s'est reproduit de manière sexuée (Cremer 2003).

Dans cinq habitats différents de l'est de l'Australie, Clarke *et al.* (2005) analysent **les réactions aux incendies de 296 espèces ligneuses, sans prendre en compte les *Eucalyptus***. Ils concluent qu'il y a un continuum de réponses en ce qui concerne l'aptitude à rejeter (« *sprouting ability*») entre les espèces qui se réitèrent par « rejets » (« *resprouters* ») (Encadré n° 6), et les espèces se reproduisant principalement par voie sexuée (« *obligate seeders* ») décimées par les feux. Au total, parmi les espèces qui se réitèrent, 176 espèces produisent des RB, 16 des Dr et 5 des gourmands sur le tronc. Les plus hauts pourcentages de Dge ont lieu dans la forêt sclérophylle à tendance humide (« *wet sclerophyll forest* »).

Dans les cerrados brésiliens, Abrahamson (1980, cité par Hoffmann 1998) est persuadé que **si la fréquence des feux est trop élevée pour permettre une reproduction sexuée réussie, la MV peut la remplacer**, car son coût peut être bien plus faible que celui de la reproduction sexuée. De plus, les clones (comparés aux semis d'âge égal qui ont résisté aux feux) ont une plus grande capacité de survie à des stress environnementaux. De nombreuses espèces du *cerrado* brésilien sont connues

pour leur aptitude à se reproduire végétativement par Dr, TL ou Rh (Rizzini & Heringer 1962 ; Hoffman 1998). Ainsi *Piptocarpha rotundifolia* (*Compositae*), *Rourea induta* (*Connaraceae*), *Myrsine guianensis* (*Myrsinaceae*) et *Roupala montana* (*Proteaceae*) produisent des Dr. Pour ces trois dernières espèces, la production de Dr est de 7 à 15 fois plus grande dans les parcelles incendiées que dans les parcelles de contrôle (Hoffmann 1998).

5.7.3.7 Les annélations du tronc et les blessures des racines

On a pu voir ci-avant que certains ligneux émettent des Dr dans certaines stations et à certains moments de leur développement. Ces réactions sont causées par des actions anthropiques (compactage des sols, ouverture de la canopée suite à des étêtages ou des éclaircies, feux, etc.) que nous avons brièvement passées en revue. On pourrait ajouter parmi les actions dues à l'homme les traitements avec des phytocides, les annélations des racines, les blessures des racines par labour manuel ou mécanique.

Lors des recherches bibliographiques relatives au Dge, nous n'avons volontairement jamais relevé les références des articles traitant du **contrôle chimique des Dr, car ces méthodes sont obsolètes de nos jours, vu la nocivité pour l'écosystème des produits utilisés**. Seuls cinq essais seront présentés brièvement ici à titre d'exemples. Selon Farmer (1962), le Dge des racines blessées ou coupées a été réduit par le traitement avec une solution aqueuse d'AIA (voir l'encadré n°8) ; il conclut que les mécanismes physiologiques contrôlant le Dge sont corrélés au phénomène de dominance apicale. En Afrique de l'Ouest, pour maintenir les pâturages ouverts, César (1977) tente de lutter contre l'embroussaillage qui cause la disparition complète des graminées, en utilisant des produits chimiques aujourd'hui interdits. Il reconnaît que certaines espèces ligneuses sont très résistantes à la gamme de produits utilisés, en émettant soit des RS, soit de nombreux Dr à quelques mètres du ligneux traité. Il conseille de surcroît de traiter chaque Dr, car certains situés parfois dans un rayon de 40 mètres et plus, peuvent acquérir très rapidement leur autonomie vis-à-vis du pied-mère, et notamment les Dr de *Daniellia oliveri* issus de racines horizontales grêles qui n'ont que 3 à 4 mm de diamètre (César 1977). Sur un site de l'ouest du Myoming, 22 ans après la mort des peupliers tués par une pulvérisation au 2,4-D, l'aire pulvérisée comptait 6 900 Dr de plus par acre (ou 17 000 par ha) par rapport à une aire non pulvérisée contenant les mêmes clones. Il y avait cependant moins de « broussailles » et d'adventices non graminéennes sur l'aire traitée (Bartos & Lester 1984). Les traitements chimiques avec des herbicides qui éliminent les tiges de peupliers sans tuer le système racinaire provoquent habituellement une excellente régénération par Dge (Brinkman & Roe 1975, cités par Schier *et al.* 1985-b). Une simple pulvérisation aérienne avec un 2,4-D ester peu volatil tue quasi la totalité des peupliers dans des sites d'étude du nord du Minnesota (Brinkman & Roe 1975). Dans les pays du nord de l'Europe, le Dge excessif de certains *Populus tremula* a été réduit par des herbicides dont l'emploi est remis en question pour des raisons de sauvegarde de l'environnement (Barring 1988). Selon cet auteur, des perturbations du milieu sont nécessaires pour que cette espèce drageonne, alors qu'il semble que l'espèce américaine affine, *P. tremuloides*, émette des Dr sans cause exogène.

En ce qui concerne **les blessures aux racines**, Brinkman & Roe (1975), cités par Schier *et al.* (1985-b), notent que la pratique selon divers degrés d'intensité de blessures racinaires est une technique favorisant le Dge, sauf lorsque des dommages sur les racines sont excessifs, ce qui entraîne un faible taux de reprise des Dr. Ceci entre en contradiction avec les données obtenues par

Weingartner (1980, cité par du Laurens *et al.* 2000), qui a mis en évidence que le nombre de Dr produits augmente avec l'intensité des blessures pratiquées sur les racines.

Dans l'Utah, selon Smith *et al.* (1972) et Schier & Smith (1979), cités par Schier *et al.* (1985-b), les parcelles dans lesquelles les **troncs des peupliers avaient été annelés** produisent moins de Dr que les parcelles mises à blanc ou partiellement coupées. La mortalité des Dr est plus élevée dans les parcelles annelées. **L'annellation n'est pas efficace** pour la régénération des peupliers pour trois raisons principales :

- on ne constate pas un haut rapport cytokinine/auxine dans les racines, car les mouvements descendants de l'auxine dans le phloème, sont stoppés tandis que la cytokinine continue à migrer hors des racines vers les tiges via le xylème (Encadré n° 8) ;
- il s'ensuit une mortalité du système racinaire car les arbres annelés, qui peuvent vivre trois ans après le traitement, épuisent leurs réserves nutritionnelles ;
- un microclimat ne convient pas au développement et à la croissance des Dr à cause de l'ombre projetée par les arbres annelés (Schier *et al.* 1985-b).

Selon Farmer (1962), lorsque les troncs de *P. tremuloides* et *P. grandidentata* sont coupés, de nombreux Dr sont formés sur leur système racinaire latéral extensif ; il confirme aussi que le sectionnement des racines stimule le Dge pour tous les clones. L'annellation n'a été modérément effective que sur deux des clones de *P. grandidentata* et n'a pas du tout été efficace (ou peu) sur les autres clones. **Le sectionnement des racines, et dans une moindre mesure l'annellation, stimulent la formation des Dr** sur des portions de système racinaire distal (Farmer 1962).

Les Dr d'*Isberlinia doka* apparaissent sur le système racinaire superficiel et proche de la surface du sol. Selon Dourma *et al.* (2009-b), les racines les plus aptes à drageonner ont 2,5 à 5 cm de diamètre. Lorsque des racines sont coupées (lors des labours ou après un chablis), des Dr autonomes s'observent sur les parties distales (séparées de la racine-mère). Les résultats des enquêtes montrent que toutes les racines n'ont pas la même faculté à drageonner en tous ses points. Les Dr sont plus



Figure n° 123. A Azanadè auTogo, le piétinement d'animaux a blessé une racine d'un *Isberlinia doka* qui a donné naissance à 18 drageons (Photo M. Dourma).

nombreux sous le houppier de l'arbre qu'en dehors de celui-ci. Les arbres adultes drageonnent mieux que les jeunes. Certaines personnes interrogées signalent que les Dr apparaissent en fin de saison sèche chaude et à l'arrivée des pluies (avril-mai) sur les faces supérieures ou latérales des racines (traumatisées ou saines). Le diagramme rang-fréquence absolu confirme que *I. doka*, *I. tomentosa*, *Daniella oliveri*, *Milicia excelsa*, *Diospyros mespiliformis* drageonnent abondamment dans les parcelles cultivées, mais ces Dr sont aussitôt éliminés par les paysans lors des labours. Les Dr se distinguent des semis lors des labours par leur faible résistance aux chocs (Dourma *et al.* 2009-b). Pour les *Isberliniadoka* et *I. tomentosa* au Togo, « le Dge assure 56,2 à 83,4% de la régénération totale dans les champs et les jachères...mais en forêt, il varie de 35,3 à 39,1%. Les forts pourcentages de régénération par Dge montrent bien que les activités anthropiques favorisent la reconstitution de ces sites...Les forêts claires à *Isberlinia doka* font l'objet dans le sud du Burkina Faso de défrichements effrénés de la part des agriculteurs autochtones qui installent d'abord l'igname à laquelle succède une rotation de céréales en association avec des légumineuses. Dans les pays voisins, dont le Togo, la situation est assez semblable et il y a lieu de se préoccuper de la pérennité de ces boisements...En effet, les différents pourcentages de régénération varient suivant le niveau d'anthropisation des sites et selon les espèces... Les jachères régénérées après l'abandon des cultures peuvent évoluer vers des forêts claires si aucune action humaine ne vient les perturber. Les pourcentages de semis les plus élevés sont normalement enregistrés en forêt au voisinage des semenciers... Les pourcentages de Dge observés sont plus importants dans les champs et jachères qu'en forêt et ils augmentent vraisemblablement en fonction des labours et autres perturbations du milieu, y compris plusieurs années après la perturbation » (Dourma *et al.* 2009-a).

Depuis une quinzaine d'années, des études sur le terrain d'I°D par blessures ont été menées en Afrique, souvent avec des budgets très limités. Elles sont présentées dans le chapitre suivant.

5.8 Essais d'induction artificielle du drageonnage

En zone sèche (tropicale, méditerranéenne, sur glacis, *etc.*), la courte saison des pluies permet de planter, mais on a vu (chapitres 4.2.1 à 4.2.4) que durant la très longue saison sèche qui suit, **les jeunes semis ou plants issus de semis ont peu de chances de survivre contrairement aux Dr et aux MT** (Bationo *et al.* 2005-a ; Bellefontaine *et al.* 2015-a ; Belem 2017). De plus, la croissance lente des jeunes plants nécessite ensuite de nombreux entretiens coûteux. Les superficies plantées sont donc généralement peu importantes, car il est indispensable de les arroser ou de les irriguer, sans compter les regarnis, sarclages et binages. Sans eau, les plantations et les semis naturels ou artificiels n'ont pas ou peu d'avenir, sauf année exceptionnelle.

On peut assez aisément repérer des racines traçantes d'espèces ligneuses à usages multiples, que les habitants souhaitent propager pour le fourrage ou pour les fruits. Dès lors, il suffit d'induire au moment le plus opportun des saisons (chapitres 2.4 et 5.7.3.1) ou du développement ontogénique durant la vie du ligneux, par diverses techniques appropriées, l'apparition de Dr. L'espace pourrait ainsi être colonisé à peu de frais (Bellefontaine 1997-a). Ces techniques pourraient être : i/ le sectionnement volontaire de certaines racines latérales dans les champs cultivés et dans la zone de savanes périphériques aux champs ; ii/ le chablis artificiel d'arbres sénescents à l'aide d'un tire-fort laissant ainsi dans le sol des racines sectionnées lors de la chute de l'arbre-mère ; iii/ le « forçage » : lors de l'abattage des ligneux qui ont la réputation de drageonner, le recouvrement total de la

souche par une toile opaque plastifiée immédiatement après exploitation peut empêcher l'apparition de RS et simultanément avoir une action favorable sur l'émergence de Dr. Il conviendrait de laisser une couche d'air de quelques centimètres entre la souche et le plastique opaque (de couleur blanche pour favoriser une meilleure réverbération des rayons lumineux) pour éviter des températures trop élevées (Bellefontaine *et al.* 2003-a et 2003-b). Notons que le « forçage » demande du temps, ce qui rebute les agriculteurs, et ne s'est pas montré très efficace.

Par rapport aux RS qui après plusieurs rotations ont la réputation d'épuiser la souche, cette particularité des Dr (et des MT) qu'ils ont de s'étendre territorialement, et donc de densifier la couverture végétale au moindre coût, est déterminante lorsqu'après quelques mois ou années ils s'auto-affranchissent de l'arbre-mère. De plus, ils assurent la pérennité de l'ensouchement et le rajeunissement du système racinaire, sans parler des bienfaits qu'ils procurent dans le cadre de la lutte contre l'érosion ou contre la désertification (Bellefontaine 2005-a, 2005-b, 2005-c, 2005-d, 2006).

*« La MV provoquée...(par l°D, par MgeT) pourrait être une méthode économique permettant de ne pas dépendre des pépinières nationales, d'autant que ce réseau de pépinières dans les régions arides et éloignées des grandes agglomérations est souvent épars. De plus, le choix d'espèces disponibles y est limité à des Eucalyptus sp., Azadirachta indica, Tectona grandis, des ligneux décoratifs, quelques arbres fruitiers). Le paysan, l'éleveur nomade et le guérisseur pourraient alors choisir eux-mêmes les ligneux à usages multiples de leur entourage à propager. De plus, les Dr et les MT ne demandent quasiment aucun entretien, ni aucun arrosage (donc un gain de temps et d'argent), ni évidemment un transport sur de longues distances comme pour les plants. Plusieurs articles traitant de la rapidité de croissance de plants issus de la MV naturelle signalent une croissance plus rapide des Dr quand on la compare au développement des plants issus de semis (naturels ou artificiels) ou de plants en sachets » (Bellefontaine *et al.* 2000-a).*



Figure n° 124. Au nord de Ngaoundéré au Cameroun, la racine de ce *Diospyros mespiliformis* a été sectionnée et a émis un drageon robuste lors d'un essai d'induction du drageonnage (Photo R. Bellefontaine).

A partir de données relatives à la MV relevées dans la littérature scientifique internationale suggérant des recherches dans le cadre de l'ID artificielle (Schier 1973-b, 1973-c, 1975, 1982 ; Kimariyo 1990 ; Bellefontaine *et al.* 2000 ; Wakeling & Bond 2007 ; Bognougnou *et al.* 2009), nous avons opté pour la **réalisation de travaux d'ID sur le terrain, principalement en Afrique**, avec des étudiants-ingénieurs dans le cadre de leur Master ou doctorat, pour mettre en pratique cette technique (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b ; Jacq *et al.* 2004 ; Bellefontaine 2005 ; Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2008-a, 2008-b, 2010 ; Dourma *et al.* 2006 ; Harivel *et al.* 2006 ; Belem *et al.* 2008 ; Zougari 2008 ; Noubissié *et al.* 2011 ; Belem *et al.* 2012 ; Nembé 2012 ; Fawa *et al.* 2012, 2014, 2015 ; Zida *et al.* 2014 ; Bellefontaine *et al.* 2015-a ; Diowo Mukumary *et al.* 2015 ; Belem 2017 ; Belem *et al.* 2018). « *La formation des populations rurales à cette technique est excessivement courte et n'importe qui peut régénérer des ligneux à usages multiples que ce soit pour la pharmacopée, les fruits, le fourrage, etc.* » (Bellefontaine *et al.* 2015-a).

Selon Opeke (1992), l'ID est employée en Afrique de l'Ouest *in situ* en laissant la racine dans le sol, après une blessure ou un sectionnement des racines superficielles. Cette méthode est utilisée durant la saison des pluies pour *Artocarpus altilis* et *A. heterophyllus*, ainsi que pour les orangers. Pour *A. altilis*, les axes feuillés et les nouvelles racines apparaissent à la fois sur les parties distales et proximales en trois ou quatre semaines après le sectionnement.

Au Burkina Faso, quatre espèces et six individus par espèce ont été choisis, soit dans la forêt villageoise de Diouroum (*Balanites aegyptiaca*, *Diospyros mespiliformis*), soit dans des champs ou des jachères (*Lannea microcarpa*, *Faidherbia albida*). Ces arbres avaient un diamètre inférieur à 30 cm (à 1,30 m du sol) et un bon état sanitaire. Après excavation d'une partie du système racinaire, cinq racines de 1 à 8 cm de diamètre ont été sélectionnées. En avril, vers la fin de la saison sèche, les blessures manuelles (au couteau) consistaient à prélever un morceau de racine de 2 cm de long et de 0,5 cm d'épaisseur sur la moitié supérieure de la racine. Les emplacements des blessures ont été notés en fonction de leur distance et azimut par rapport au tronc, ainsi que de la profondeur. La racine est ensuite immédiatement recouverte de terre. Ces essais d'ID par blessures de racine n'ont pas été probants durant ces deux mois de stage de l'étudiant ingénieur. En effet, fin mai au démarrage de la saison des pluies, deux mois après le lancement des essais, aucun développement de racine ou de bourgeon n'a pu être observé au niveau ou à proximité des blessures sur aucune des quatre espèces testées (Harivel *et al.* 2006).

Au Burkina Faso, un essai d'ID a eu lieu sur *Bombax costatum* (Belem *et al.* 2008) : dix arbres adultes, distants les uns des autres d'au moins 50 mètres, ont été sélectionnés dans les jachères. Plus de 100 trous de 30 cm de profondeur et autant de diamètre ont été creusés sur des cercles concentriques au tronc pour chaque arbre. L'induction a consisté à blesser la racine rencontrée lors du creusement, sans la sectionner. Les trous n'ont pas été rebouchés et les racines entaillées sont restées à l'air libre et à la lumière durant les premiers jours. Elles ont été par la suite partiellement recouvertes de sable apportés par les pluies. Le 20 août (deux mois après la blessure) et le 30 septembre 2006 (un peu plus de trois mois), le dénombrement des Dr a été effectué. Les trous, bien que partiellement comblés par des sédiments, sont encore bien visibles, ce qui a permis de compter les drageons induits directement par la blessure et ceux qui se sont individualisés ailleurs sur la racine (hors des trous). Six arbres ont émis des Dr le 20 août ; le 30 septembre, tous les dix arbres avaient drageonné. À cette date, 170 Dr ont été comptés. 67 % des Dr (113 sur 170) sont localisés dans les trous et 33 % (57 sur 170) sont apparus sur les racines, nettement en amont ou en aval, entre les trous. Le nombre de Dr par arbre varie de 1 (arbre 6) à 74 (arbre 7) ! Les arbres 4 et 5

drageonnent abondamment, de 20 à 36 Dr. Cette variabilité de réaction est sans doute d'origine génétique, car la saison d'induction ainsi que la méthode utilisée était identique pour tous les arbres.



Figure n° 125. *Bombax costatum* : deux mois après son apparition sur la racine, le plus grand drageon a une hauteur de 25 cm (Photo B. Belem).

Les sols sont homogènes et en comparant les arbres 6 et 7, l'hypothèse d'une influence génétique sur le Dge est plausible, tout en considérant que d'autres facteurs, par exemple liés à la physiologie des arbres, peuvent être envisagés. Trois mois après l'induction, leur diamètre à la base est compris entre 0,35 et 1,37 cm et leur hauteur entre 10 et 60 cm. Une telle croissance n'est que rarement atteinte en pépinière par les semis les plus vigoureux, ce qui prouverait les observations de Meunier *et al.* (2006-a), à savoir que les Dr ont un accroissement aérien juvénile plus rapide que les semis. À cette date, sans protection, un peu plus de 18 % des Dr (31) ont déjà été broutés.

Zougari (2008) a installé un essai d'I°D sur *Isobertinia doka* et *Burkea africana* dans le sud-ouest du Burkina Faso dans la forêt classée de Dinderesso à deux périodes (en mars qui a été un mois particulièrement sec avec 10 mm de précipitations contre 70 mm en mai). Deux traitements ont été comparés en 21 répétitions : le sectionnement complet de la racine superficielle avec soit la partie coupée recouverte du sol local, soit 10 cm de l'extrémité coupée laissée à l'air et à la lumière. Pour la première série d'essais, les résultats ont été nuls, vraisemblablement dus à la saison choisie pour initier le développement de Dr. Pour la deuxième série, l'I°D est bien réelle pour *Burkea africana*, mais la durée des observations est trop courte, car le stage de cet ingénieur se terminait début juin, au début de la saison des pluies (Zougari 2008).

En forêt classée de Dinderesso, Ricez (2008) a testé l'I°D sur des racines superficielles de 1 à 4 cm de diamètre sur neuf *Prosopis africana* et quinze *Detarium microcarpum* à raison de une à six racines par arbre. La méthode était identique : sectionnement complet avec soit la partie coupée recouverte du sol local, soit 5 cm de l'extrémité coupée laissée à l'air et à la lumière. La première série a eu lieu en mars et s'est soldée par un échec et la deuxième mi-avril 2008. Les résultats sont

pris en compte à la fin du stage, sept semaines plus tard le 9 juin. Dans 64 % des cas, les racines sectionnées recouvertes de terre de *D. microcarpum* émettent des Dr pour 83 % pour les extrémités à l'air. La présence de termites a sans doute quelque peu réduit ces pourcentages. Par contre, les résultats sont décevants pour *P. africana* (Ricez 2008).

Au Burkina Faso, Zida *et al.* (2014) ont observé les systèmes racinaires de *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis* dans des sols de texture différente et des tests d'I°D ont également été réalisés par sectionnement complet de racines traçantes. « *Ils ont été étudiés à partir de plants d'âges divers, certains prélevés en pépinière et d'autres partiellement excavés en forêt. B. aegyptiaca et S. birrea exhibent une tubérisation très nette de leur pivotante dans le jeune âge. En forêt, des Dr ont été observés sur les racines de B. aegyptiaca et D. mespiliformis. L'induction artificielle de Dr en août, presque en fin de la saison des pluies, a donné des résultats positifs surtout pour S. birrea et dans une moindre mesure pour D. mespiliformis, mais pas pour B. aegyptiaca* ».

Au Burkina Faso, Belem (2017) a réalisé une fiche de vulgarisation de l'I°D sur les systèmes racinaires de *Bombax costatum* et diverses autres (*Balanites aegyptiaca*, *Detarium microcarpum*, *Sclerocarya birrea* sont en cours d'édition par le Ministère de l'Agriculture 5Belem *et al.* 2018).

A Niamey au Niger, Diatta *et al.* (2007) ont observé la régénération dans deux plantations de *Maerua crassifolia* datant de 1992 et 1998. Au total, 87 jeunes plants ont été recensés pour 196 plants adultes. [NDLR : Parmi cette régénération, 80 plants étaient en fait des Dr]. Sur neuf *M. crassifolia* âgés de douze ans, ils ont également testé l'I°D par blessures au mois de mai 2004, au début de la saison des pluies. Après avoir blessé superficiellement 80 racines, celles-ci ont été ensuite totalement recouvertes de 10 cm de terre. Les auteurs observent un mois plus tard l'apparition de structures dans un premier temps non chlorophylliennes souterraines, mais qui deviennent vertes en présence de lumière. Ils obtiennent ainsi un Dr en moyenne par blessure, qui à cet âge ne forme pas encore de nouvelles racines.

Au nord du Cameroun, un essai d'I°D a été réalisé au nord de Figuil en juin 2009, au début de la saison des pluies sur trois espèces : *Balanites aegyptiaca*, *Diospyros mespiliformis* et *Sclerocarya birrea* (Noubissié-Tchiagam *et al.* 2011). Le climat est de type sahélo-soudanien avec une courte saison des pluies (de juin à octobre) et une saison sèche de sept à huit mois (de novembre à mai-juin). Deux méthodes d'induction ont été comparées : le sectionnement complet a consisté à couper délicatement une racine traçante de 1 à 3 cm de diamètre, mise à nu après excavation ; la blessure a été effectuée par une annélation partielle sur 3 à 4 cm de long en retirant l'écorce sur la partie supérieure de la racine. Pour chacun des arbres choisis, quatre racines (deux coupées et deux blessées) situées entre 1 et 5 m du pied de l'arbre-mère, ont ainsi été traumatisées. Pour chaque type de stress, l'une des deux racines traitées a été immédiatement recouverte de terre et l'autre a été laissée à l'air libre pour tester les incidences de la lumière et de l'hygrométrie de l'air sur le Dge. Après neuf mois, **deux espèces réagissent bien au sectionnement complet : *S. birrea* (70 % de réussite, soit 126 racines sur 180 sectionnées) et *D. mespiliformis* (66,7 % soit 120/180), alors que *B. aegyptiaca* n'est réactif qu'à 36,7 % (66/180).** Mais les auteurs constatent que les axes feuillés ont émergé de terre au niveau du sectionnement, mais **sur l'extrémité (distale)** de la partie de la racine-mère séparée du tronc [NDLR : partie de racine assimilable à une BSR de grande dimension] que dans 35,7 et 22,5 % des cas **pour *B. aegyptiaca* et *D. mespiliformis* respectivement, alors que pour *S. birrea*, tous les Dr apparaissent sur la partie (proximale)** de la racine encore connectée à l'arbre-mère. Les résultats pour les blessures superficielles sont moindres : 58,3 – 36,7 et 18,3 % respectivement. L'exposition à la lumière des racines stressées a

amplifié le Dge : pour *S. birrea*, il est respectivement de 75 (à l'air) contre 53,3 % pour les racines recouvertes de terre. Pour *D. mespiliformis*, ils sont de 66,6 et 38,3 % et pour *B. aegyptiaca*, ils sont faibles (45 et 8,3 %). *B. aegyptiaca* est l'espèce la plus apte au marcottage aérien (Noubissié-Tchiagam *et al.* 2011).



Figure n°126. A Kering, près de Figuil dans le nord du Cameroun, la racine (figurant à gauche sur le bas de la feuille de papier) de ce *Sclerocarya birrea* a été coupée début juin 2008 ; l'extrémité proximale de la partie de la racine déconnectée a émis de nombreux drageons, dont les plus grands mesuraient 1,15 m en septembre 2009 (Photo R. Bellefontaine).

Au Cameroun, Fawa *et al.* (2012) signalent lors d'un Symposium international que *Ximenia americana* réagit à l'I°D : « **Le sectionnement complet de la racine a été significativement plus efficace que celui de la blessure légère. Le sectionnement complet a permis d'obtenir un taux global de 83,3 % de Dr réussis contre 60 % pour la méthode par blessure légère...** Les racines exposées à la lumière ont présenté un taux élevé de Dr (75 %) comparé à celui des racines recouvertes de terre (68,3 %). Les tiges adventives se forment aussi bien sur les racines déconnectées de l'arbre-mère ou sur l'extrémité racinaire de la zone blessée la plus éloignée de la souche (Dr distal) que sur les racines encore connectées à l'arbre-mère ou sur l'extrémité de la section connectée à la souche (Dr proximal). Le taux d'émergence des Dr distaux a été globalement plus élevé avec 90 % que celui des Dr proximaux avec 10 %. **Certains Dr ont même porté précocement des fruits** ».

Sur 176 *Lophira lanceolata* d'âges divers au nord du Cameroun, Fawa *et al.* (2014) relatent une autre expérience d'I°D par simple blessure et par sectionnement complet de racines superficielles, réalisée d'avril 2011 à janvier 2012. Après excavation de une à deux racines superficielles de 1 à 4 cm de diamètre par arbre, 240 inductions ont été effectuées au début de la saison des pluies, à la fin du mois de mai, suivant un dispositif en split-plot à trois répétitions. 120 racines ont été blessées et 120 sectionnées. Deux variantes ont été testées : pour la moitié de ces deux lots, les extrémités blessées ou sectionnées ont été laissées à l'air libre et à la lumière, tandis que les 120 autres racines étaient immédiatement recouvertes de la terre d'origine. **Après dix mois, 156 Dr, non affranchis, ont été dénombrés : 84 (73,3 %) pour le sectionnement et 72 (65 %) pour la simple blessure. Les racines blessées et soumises au stress (à l'air libre) ont montré un meilleur taux de Dge (63,3 %) que les racines blessées et recouvertes (58,3 %).** Les racines sectionnées et à l'air ont un taux de Dge de 73,3%, tandis qu'il n'était que de 65 % pour celles qui étaient recouvertes. **La totalité des Dr sur racines sectionnées sont distaux** (sur l'extrémité déconnectée de la racine-mère), alors que pour les racines blessées les Dr apparaissent à 83,3 % sur l'extrémité distale et 16,7

Dans la savane naturelle de Dang au nord du Cameroun, un essai semblable au précédent a été mené sur une autre espèce : *Ximenia americana* (Fawa et al. 2015). Des essais d'I°D par simple blessure et par sectionnement complet de racines traçantes ont été exécutés en deux jours fin mai 2011, au début de saison de pluies. Cet essai a été arrêté en décembre, soit après cinq mois pluvieux et deux secs. Au pied de chaque arbre, une à deux racines superficielles de 1 à 4 cm de diamètre ont été partiellement déterrées et 240 racines issues de 137 *X. americana* adultes d'âges différents ont été sélectionnées. « Deux méthodes d'induction ont été testées : a) un sectionnement complet de 120 racines en prélevant un segment de 2 à 4 cm long, dont 60 ont été recouvertes de la terre d'origine, tandis que pour les 60 autres racines un fragment de 5 à 10 cm restait exposé à l'air libre; b) une blessure est réalisée sur 120 racines, dont 60 ont été recouvertes et les 60 autres exposées à l'air libre comme précédemment. La blessure légère a été effectuée avec un couteau en prélevant un morceau de 2 à 4 cm de long et sur 1 à 2 cm de profondeur en fonction du diamètre de la racine-mère. En fonction du diamètre minimal retenu, ces deux types d'induction ont été réalisés à une distance de 17-52 cm de la base du tronc de l'arbre-mère » (Fawa et al. 2015). Dès le mois de juin, des Dr induits ont été observés. Après dix mois, en décembre, Fawa compte 104 Dr issus du sectionnement complet (86,7 %) et 72 de la blessure légère (60 %). **Le sectionnement direct induit un taux de Dge pour les racines exposées à l'air (90 %) supérieur par rapport aux 83,3 % pour les racines recouvertes. Tous les Dr sont en position distale. Avec la méthode de la blessure légère, 63,3 % de racines à l'air et 56,7 % de racines recouvertes ont émis un Dr, qui émerge surtout en position distale.** « On obtient $\frac{3}{4}$ de drageons distaux pour $\frac{1}{4}$ de proximaux...les premiers étant plus vigoureux...Le taux de Dr obtenu dans les deux types d'induction a montré que les racines exposées à l'air libre présentent un taux de réussite plus élevé...Chez cette Olacaceae, **les Dr présentent une précocité sexuelle.** En effet, certains Dr ont fleuri et fructifié précocement » (Fawa et al. 2015). Aucun des 176 Dr n'était autonome après dix mois.

En République Démocratique du Congo, sur le plateau Batéké, l'inventaire après cultures du recrû autour de 55 *Albizia adianthifolia* a montré que sur les 426 jeunes plants issus de la régénération, 421 étaient des Dr parfois distants de 5,2 mètres du pied-mère, quatre des rejets de Dr sectionné et un seul semis a été observé alors que les deux-tiers de la grande saison sèche étaient écoulés. A ce stade, les Dr ne semblaient pas néoformer de nouvelles racines. Un essai préliminaire d'I°D sur 22 adultes et 103 racines superficielles a été testé sur un premier lot de 51 racines qui ont été blessées superficiellement sur une longueur de 3 à 5 cm et sur un second lot de 52 racines qui ont été sectionnées, puis toutes recouvertes de la terre d'origine pendant quatorze semaines. **Le sectionnement complet - 53,9 % - semble plus performant que la blessure superficielle - 19,6 % -.** Les Dr apparaissent aux deux extrémités : cet *Albizia* émet ses drageons à la fois sur l'extrémité proximale et distale (Diowo-Mukumary et al. 2015).



Figures n° 127 et 128. En République Démocratique du Congo, drageons d'*Albizia adianthifolia*. Sur la photo de droite, il développe un enracinement autonome (Photos S. Diowo-Mukumary).

En Ouganda, Meunier *et al.* (2008-a) ont testé l'I°D sur dix espèces: « *La formation de Dr est stimulée par sectionnement complet de racines superficielles de 1 à 4 cm de diamètre maintenues en place, mais dégagées de terre et laissées à l'air libre sur une longueur de 5 cm (Meunier et al. 2006-b). Le Dr est qualifié de proximal ou distal s'il apparaît sur la partie du système racinaire respectivement reliée ou séparée de l'arbre-mère. L'aptitude au Dge pourrait varier au cours de l'année selon les espèces, en fonction de leur mode de croissance, éventuellement rythmique et des conditions pédoclimatiques. Tout cela demanderait à être précisé par des observations poussées pour chacune des espèces concernées* »...Les résultats obtenus en matière de MVfc peuvent être complétés par des informations relatives à la disponibilité en graines et aux taux de germination usuels de celles-ci pour chaque espèce envisagée (tableau). L'ensemble permet de mieux appréhender l'intérêt d'opter pour la MVfc pour assurer la propagation d'espèces pour lesquelles la reproduction par graines reste problématique » (Meunier *et al.* 2008-a).

Tableau : Taux de réussite de différentes techniques de MV testées sur les 10 espèces ligneuses prioritaires dans le Sud-Ouest de l'Ouganda (essais de 2005-2006) en regard des possibilités de multiplication par graines (Meunier *et al.* 2008-a).

Espèces	Obtention de graines	Taux de germination	Bouturage de racine	Induction du drageonnage	Sevrage de drageons
<i>Zanthoxylum gillettii</i>	difficile	faible	0%	0%	-
<i>Hallea rubrostipulata</i>	facile	très faible	0%	0%	86%*
<i>Warburgia ugandensis</i>	très difficile	bon	0%*	-	-
<i>Prunus africana</i>	difficile	bon	0%	-	-
<i>Erythrina abyssinica</i>	facile	très bon	0%*	0%	-
<i>Myrica salicifolia</i>	moyen	faible	0%	0%*	-
<i>Spathodea</i>	moyen	faible	74%	70%	100%

<i>campanulata</i>					
<i>Kigelia africana</i>	très difficile	très faible	0%	-	-
<i>Beilschmiedia ugandensis</i>	très difficile	moyen	0%	-	-
<i>Vernonia amygdalina</i>	facile	moyen	-	-	-

Légendes :

- : technique non testée, faute de matériel végétal disponible
- : non satisfaisant
- : peu satisfaisant
- : satisfaisant
- * : taux à relativiser, faute d'un nombre suffisant d'expériences.

Un peu plus tard au cours de la même année, un fascicule de 106 pages destiné aux ingénieurs et techniciens d'Afrique de l'Est a été publié par Meunier *et al.* (2008-b), dans lequel les auteurs font part des résultats des derniers essais. Les techniques de MV y sont décrites avec précision et le tout est accompagné de nombreux dessins et de photographies de grande qualité. Chaque espèce étudiée y est décrite en deux pages : la première page pour ses principales caractéristiques, la facilité à se produire des graines et les principaux résultats liés aux différentes techniques de MVfc testées sur cette espèce et la seconde avec de quatre à sept photos excellentes. Un tableau final compare les résultats obtenus pour chaque espèce. En ce qui concerne l'I°D avec sectionnement complet de la racine-mère de 1 à 4 cm de diamètre dont l'extrémité coupée est laissée à l'air libre, **six espèces sont réactives et fournissent des plants vigoureux** : *Albizia grandibracteata*, *A. gummifera*, *Bersama abyssinica*, *Capparis tomentosa*, *Embelia schimperi* et *Spathodea campanulata*. En 2010, ils ajoutent *Bridelia micrantha* (I°D, BSR, mais les MA ont une croissance plus rapide) et *Combretum molle*. Vu que les espèces suivantes ont la réputation de drageonner en forêt, Meunier *et al.* (2010) préconisent de tester l'I°D sur *Combretum molle*, *Khaya senegalensis*, *Maesopsis eminii*, *Milicia excelsa*, *Ocotea usambarensis*, *Stereospermum kunthianum*, *Trema orientalis* et *Trichilia dregeana*.

Pour clore ce chapitre relatif à l'I°D, le lecteur trouvera **dans le tableau suivant quelques espèces fréquentes en Afrique et qui réagissent bien à l'I°D en produisant des Dr.** Ces ligneux peuvent se développer en Afrique, sous divers climats du nord au sud et du niveau de la mer en altitude. Les références bibliographiques correspondant à ces espèces se trouvent dans le très grand tableau (chapitre 8) et ensuite de manière détaillée dans le chapitre 9 (bibliographie).

<i>Acacia ancistrocarpa</i>	<i>Albizia adianthifolia</i>	<i>Albizia coriaria</i>
<i>Albizia grandibracteata</i>	<i>Albizia gummifera</i>	<i>Artocarpus altilis</i>
<i>Balanites aegyptiaca</i>	<i>Balanites roxburghii</i>	<i>Bersama abyssinica</i>
<i>Bombax costatum</i>	<i>Boswellia serrata</i>	<i>Bridelia micrantha</i>
<i>Burkea africana</i>	<i>Capparis tomentosa</i>	<i>Cordia africana</i>
<i>Diospyros mespiliformis</i>	<i>Embelia schimperi</i>	<i>Esenbeckia febrifuga</i>
<i>Harungana madagascariensis</i>	<i>Julbernardia globiflora</i>	<i>Khaya senegalensis</i>
<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Lophira lanceolata</i>	<i>Maerua crassifolia</i>

<i>Melia azedarach</i>	<i>Melia volkensii</i>	<i>Miconia calvescens</i>
<i>Milicia excelsa</i>	<i>Mitragyna rubrostipulata</i>	<i>Ocotea usambarensis</i>
<i>Prosopis africana</i>	<i>Prosopis cineraria</i>	<i>Psidium guajava</i>
<i>Robinia pseudacacia</i>	<i>Santalum album</i>	<i>Sclerocarya birrea</i>
<i>Sorbus torminalis</i>	<i>Spathodea campanulata</i>	<i>Terminalia indica</i>
<i>Terminalia seyrigii</i>	<i>Triadica sebifera</i>	<i>Ximenia americana</i>

5.9 Conclusions relatives au drageonnage

Du fait des interactions entre les facteurs passés en revue au chapitre 5.7, **l'analyse de l'influence de l'effet « milieu » sur le Dge, à travers ses multiples composantes, est le plus souvent très complexe.** On peut cependant étudier certains aspects en laboratoire, un par un, ou en conditions semi-contrôlées avec des BSR d'un seul et même clone afin d'homogénéiser les expériences. « *Le fait que ces paramètres environnementaux soient susceptibles de varier énormément dans l'espace et dans le temps, rend la tâche particulièrement ardue dès lors que priment la fiabilité et le réalisme des résultats attendus. Cette diversité des facteurs endogènes aussi bien qu'exogènes, leur caractère variable difficilement contrôlable, au même titre que leurs interactions, engage à reconnaître l'utilité et même la nécessité de poursuivre l'étude du Dge en conditions naturelles in situ (Annexe 1), parallèlement aux études menées en conditions plus artificielles* » (Bellefontaine *et al.* 2003-a). Dans ce chapitre 5, nous avons constaté que **les interprétations des auteurs cités sont parfois contradictoires**, parce qu'il est quasiment impossible de dissocier un facteur unique, vu les interactions et le matériel végétal testé (non cloné).

L'idéal pour le chercheur serait de **tester d'abord chaque facteur séparément sur un même clone** (et ensuite, sur des clones différents), mais pour cela il faudrait disposer de plantations clonales obtenues par exemple par MgeA. Des essais sont encore indispensables pour tenter d'appréhender les réactions de telles ou telles espèces ligneuses très demandées par les populations rurales.

Par rapport aux semis, un des principaux avantages des espèces drageonnantes est leur résilience supérieure aux stress (Salazar & Goldstein 2014). **De plus, de très nombreux chercheurs notent que la croissance des Dr est supérieure à celle des semis, notamment après un incendie** (Bond & Midgley 2001 ; Bellefontaine 2005 ; Mostacedo *et al.* 2009 ; Belem *et al.* 2012 ; Penha *et al.* 2014 ; Salazar & Goldstein 2014 ; *etc.*). Etant donné que **nos conclusions relatives au Dge sont assez semblables aux conclusions relatives au BgeSR**, le lecteur est invité à les lire au chapitre 7.2.

Si le Dge ou l'I°D sont le plus souvent favorables, il convient de noter un inconvénient majeur pour certaines espèces introduites qui sont envahissantes, soit à cause de la pléthore de graines produites, soit à cause de leur aptitude à la MV, soit encore de la conjonction des deux. A titre d'exemple, on rappellera le cas d'*Ailanthus altissima* (*A.glandulosa*). L'Ailante glanduleux est considéré comme **espèce envahissante en milieu insulaire**, mais aussi en milieu continental, particulièrement dans des milieux riches tels que des pelouses calcaires ou des forêts claires, en Europe (Kowarik 1983) et aux Etats-Unis. Elle « *n'apparaît pas comme une espèce transitoire : les peuplements installés s'auto-entretiennent, ne sont pas colonisés par d'autres espèces ligneuses appartenant à des stades évolutifs ultérieurs et restent donc pratiquement purs* » (Collin & Dumas 2009). Ce ligneux montre une double stratégie de régénération selon Clair-Maczulajtys (1985) : graines pléthoriques et Dr sur des racines plagiotropes (jusqu'à 45 m en terrain favorable selon

Kowarik & Saumel 2007), qui s'affranchissent. Par recépage des jeunes plants, « *la population peut ainsi être multipliée par 34 en un an. Les longues racines plagiotropes sont capables de produire de nombreux drageons (capacité liée aux stocks d'amidon de la racine). Un fragment de 22 cm émet un drageon dans près de 70 % des cas d'après Kowarik & Saumel (2007) et des exemples ont été observés pour des fragments d'un centimètre seulement. La séparation du drageon de la racine-mère se produit par un phénomène d'auto-amputation...Les drageons isolés développent à leur tour des pousses racinaires* ».

Les racines, l'écorce et les feuilles d'ailanthe ont des propriétés allélopathiques qui contribuent au maintien de peuplements purs (Collin & Dumas 2009). Il est donc important de veiller à l'extension de cette espèce invasive.

6 LE BOUTURAGE DE SEGMENTS DE RACINES

6.1 Introduction

6.1.1 En Afrique, nécessité d'opter pour une technique simple et peu onéreuse

Les sécheresses récurrentes, ailleurs les inondations, les précipitations de plus en plus irrégulières, les ouragans et cyclones dont la vigueur et vraisemblablement la fréquence semblent augmenter, les dérèglements climatiques à venir au cours du XXI^{ème} siècle risquent de rendre plus difficile l'accès à la nourriture et de menacer la sécurité alimentaire des populations humaines les plus démunies. La baisse des rendements agricoles et les risques de volatilité croissante des prix alimentaires vont dans le même sens. C'est pourquoi, il est urgent de mettre à la disposition de ces populations des techniques très simples et très peu onéreuses de MVfc des arbres fruitiers et autres ligneux à usages multiples, autochtones, appréciés par les ruraux.

En 1994, René Catinot, Directeur général du Centre Technique Forestier Tropical, synthétisait ses expériences et connaissances relatives à plus de 47 années d'aménagement des savanes boisées en Afrique. Il admettait que les plantations d'exotiques étaient « *une solution très limitée aux problèmes de fourniture de bois en zones sèches* » et conseillait de « *donner priorité à la gestion des formations forestières naturelles* » (Catinot 1994). Il reconnaissait aussi qu'« **on n'avait pas soupçonné le poids considérable de la régénération par RS, Dr et MT sans laquelle les savanes sahéliennes et soudano-sahéliennes n'auraient pas résisté, on le sait maintenant, aux phénomènes de sécheresse intense de la dernière décennie** ». Catinot (1994) schématise des plants issus de Dr, MT et même d'une MT issue d'un Dr. « **Tout se passe comme si un peuplement de ces espèces constituait de proche ne proche un immense réseau souterrain, dont les individus finissent à la longue par se séparer...** ». « **En allant du sud au nord (des zones les moins sèches aux zones les plus arides), la régénération par semis cède progressivement la place à la voie végétative : tout se passe comme si au fur et à mesure qu'augmente l'aridité, la nature s'était ménagé une échappatoire pour assurer sa survie en enfouissant dans le sol ses systèmes de reproduction pour les mettre à l'abri du climat, des animaux et de l'homme** » (Catinot 1994). Et dans ses conclusions, il proposait dans les zones sèches de procéder à la régénération également par voie végétative et d'établir une liste des espèces qui rejettent de souche, drageonnent, marcottent.

6.1.2 Changement climatique et limites d'extension naturelle d'une espèce

Cocke *et al.* (2005) font remarquer qu'aux USA, dans l'Arizona, la prévention des incendies en forêt depuis 130 années a conduit à des changements substantiels de la structure des écosystèmes en augmentant entre autre la densité par unité de surface. A basses altitudes, les peupliers ne semblent pas adaptés aux conditions actuelles de changement climatique. Si le forestier a l'habitude de planifier les plantations sur un siècle ou plus, il se doit aussi de maîtriser toutes les formes de régénération afin de faire face à des modifications des conditions locales.

Dans un milieu (théorique) invariant, les ligneux ne doivent pas faire preuve d'adaptabilité. Ce n'est pas le cas dans la nature et spécialement avec le réchauffement climatique actuel. Les

transformations que les ligneux subissent risquent d'être fatales à certaines espèces peu adaptables, mais beaucoup, si pas toutes, ont acquis au cours de leur existence **des capacités d'adaptation**. Les Dr, RS, Rh, St, TL, le nombre et la dormance des graines, *etc.*, sont des manifestations de cette adaptabilité. A la limite de l'aire de distribution naturelle d'une espèce, les populations ligneuses sont confrontées à des conditions pédo-éco-climatiques différentes. Elles peuvent avoir créé au fil du temps des « poches » de résistance. On assiste ainsi à la longue à un isolement géographique et **c'est par ce principe d'isolement que la spéciation intervient**, c'est-à-dire que les nouvelles espèces apparaissent (Birnbaum 2004). La transformation des milieux avec son lot de changement, voire de disparitions de vecteurs animaux responsables de la pollinisation florale ou de la dispersion des graines, est responsable de la fragmentation (chapitre 1.2) des aires de distribution naturelle des espèces.

La limite naturelle maximale d'extension d'une espèce ligneuse, sa forme et son comportement (sa « stratégie ») de résistance ou de survie **dans des environnements stressants** sont souvent intimement liées, comme cela a déjà été signalé au chapitre 4.1. Bellingham *et al.* (2000) citent plusieurs exemples. Ainsi, *Nothofagus cunninghamii* se régénère par graines sur sols fertiles et frais comme en Tasmanie, mais dans les sites plus secs et moins fertiles comme dans l'Etat de Victoria, il émet principalement des rejets (« *resprouts* » - Encadré n° 6). En Afrique du Sud, dans les sites à faibles précipitations, *Sideroxylon inerme* et *Pterocelastrus tricuspidatus* sont des arbres multicaules qui favorisent le rejetonnage et se régénèrent rarement par semis, alors que dans les sites plus arrosés, la régénération est sexuée et les arbres sont monocaules. *Eucalyptus baxteri* est un arbre monopodial de 20 mètres de haut dans les forêts sclérophylles sur podzols lourds à 1200 mm de précipitations annuelles, mais il se comporte comme un arbrisseau de 60 cm de haut à 600 mm par an et sur podzols avec latérite. Certaines provenances d'*Eucalyptus camaldulensis* ne formant pas de TL peuvent perdre leur capacité de rejeter (« *resprout* ») (Bellingham *et al.* 2000). La plupart des espèces ligneuses rejettent mieux lorsqu'elles sont jeunes, mais il existe des espèces qui ne perdent pas ou peu cette capacité même très âgées, telles que *Larrea tridentata* et *Ginkgo biloba* (Bellingham *et al.* 2000).

Pour rappel, dans ce chapitre 6, nous ne parlerons plus du bouturage « classique » (BgeFB), ni du macro-bouturage, traités rapidement au chapitre 3.6, pour n'aborder ici que le BgeSR.

6.1.3 Choix de la période de prélèvement des BSR

Dans les racines de peuplier, **le niveau de réserves glucidiques (hydrates de carbone) est généralement plus faible au début de l'été immédiatement après la poussée foliaire** (Landhäusser & Lieffers 2003 ; Stenvall *et al.* 2009), et ensuite, il s'élève graduellement en fin de la période active de végétation (Tew 1970 ; Schier & Zasada 1973 ; Stenvall *et al.* 2009). Pour Zasada & Schier (1973), Landhäusser & Lieffers (2003) et bien d'autres, il y a un maximum de régénérations autour des souches après une exploitation hivernale ; comme facteur contributif, ils citent un haut niveau d'hydrates de carbone. **En régions tempérées et boréales**, la récolte des BSR aura lieu principalement en automne et au début de l'hiver (pour les installer sous 5 à 8 cm de terre). Si on les récolte plus tardivement, on peut conserver les BSR dans une boîte contenant du sable humidifié ou de la tourbe et au frais (stratification), puis en les plantant au printemps en pépinière, ou en serre avec si possible un échauffement du terreau de 10 à 15 °C (Mahlstede & Haber 1957). Dans les régions tempérées, récolter des BSR au printemps durant la **période de dormance** (Beyl 2008)

augmente les chances de réussir le BgeSR du fait d'un niveau élevé en glucides (Browse 1980, cité par Ruchala 2002 ; Stenvall *et al.* 2004, 2009). **Au sein d'un même genre, il peut cependant y avoir des différences.** Ainsi les BSR de *Rhus typhina* doivent être récoltées à l'automne et être traitées par stratification au froid pendant quelques mois, alors que *R. glabra* s'enracine bien mieux si les BSR ont été récoltées au printemps (Dirr & Heuser 1987, cités par Ruchala 2002).

En ce qui concerne les BFB, on distingue **deux saisons en Europe selon les espèces** : pour obtenir les meilleurs résultats, le prélèvement des BFB « *pour les conifères (épicéas, douglas, etc.) doit avoir lieu juste avant le débourrement au printemps et pour les feuillus (chênes, merisiers, etc.) et les mélèzes, en phase active de croissance. Une deuxième vague d'enracinement est fréquemment obtenue en fin d'été quand l'élongation a cessé et que la lignification commence* » (Cornu & Boulay 1986). En Europe au printemps, la reprise d'une activité métabolique favorise le développement des Dr et des BSR. **En France**, Clair-Maczulajty (1985) a étudié des plants d'*Ailanthus altissima* âgés de quatre ans : **en hiver (janvier) 91,2 % de l'amidon (total) est localisé dans les racines (2/3 dans le pivot, 1/3 dans les racines latérales et le collet qui n'en contient guère (1,4 %). Pour les sucres solubles 73,5 % du total sont localisés en hiver dans les racines (1/3 dans le pivot et 2/3 dans les latérales).** Les racines latérales stockent à elles seules la moitié de la quantité totale des sucres solubles des parties pérennes du plant de quatre ans. **En été (juillet), l'amidon est toujours accumulé préférentiellement dans le système racinaire (93,1 % de l'amidon total contre 91,2 % en hiver). Ce sont les racines latérales, et non plus le pivot, qui en contiennent plus des 2/3. Les racines latérales peuvent ainsi mieux répondre à un stress en été et éventuellement réagir ou émettre un Dr.** (Clair-Maczulajty 1985).



Figure n° 129. Drageons printanniers non enracinés de *Prunus* sp. dans le sud de la France (Photo R. Bellefontaine).

En régions méditerranéennes, Nsibi *et al.* (2003) démontrent qu'il vaut mieux les prélever en juin – pendant la saison de repos de la végétation, ou l'estivation correspondant à un état

physiologique de repos caractérisé par un ralentissement du métabolisme en période estivale - pour qu'elles se développent durant l'été et l'automne, plutôt qu'en décembre. Il semble que la période favorable aux BSR puisse correspondre en général aux saisons conseillées pour le MgeA. Pour les marcottes aériennes (MA), « *Au sud du Maroc, où la saison pluvieuse se concentre entre les mois d'octobre et février-mars, sans irrigation complémentaire et pour des branches basses d'arganiers âgés, les deux meilleures saisons semblent se situer à la fin de l'été-début de l'automne (lorsque les températures diurnes et nocturnes ne sont pas trop élevées, mais avec le retour des pluies) et au début du printemps (après les dernières nuits froides, mais au début de la saison sèche, à condition de maintenir le manchon de sphaigne suffisamment humide pendant plusieurs mois) (Bellefontaine et al. 2013-c), mais ceci demande à être confirmé dans tous les micro-climats de l'arganeraie (dont l'aire va du niveau de la mer à 1500 mètres d'altitude). Pour les autres espèces ligneuses dont l'aire naturelle est moins vaste et étagée, des essais doivent encore être réalisés, car le MgeA a été très peu expérimenté au Maroc* » (Bellefontaine et al. 2016).

En Afrique subtropicale et tropicale, vu la pénurie d'essais, il est recommandé de **répéter les essais d'I°D et du BgeSR à plusieurs moments clés de l'année** en fonction des régions et des climats. Nous proposons ainsi quatre périodes : i) au début de la saison sèche et fraîche (dormance nette) ; ii) après la saison fraîche vers la fin de la saison sèche (fin de la période de dormance) ; iii) peu après le début de la saison des pluies mais avant la floraison et la fructification (hivernage) ; iv) à la fin de la saison des pluies avant le début de la saison sèche et chaude (fin de l'hivernage), **soit de manière systématique** - avec un seul clone produit préalablement en parc à clones - **tous les deux mois pendant une année complète**. Ces quatre (i à iv) à six périodes pourraient être étudiées en concomitance avec les quatre types phénologiques (a à d) suivants. Hiernaux *et al.* (1992) définissent au Sahel quatre types de cycles phénologiques :

a) les caducifoliées à feuillaison brève : celle-ci n'excède pas six mois, ne démarre qu'après les premières pluies et les feuilles tombent immédiatement après les dernières pluies. Floraison et fructification sont groupées en fin de saison sèche quand l'arbre est défeuillé (*Acacia seyal*, *Commiphora africana*, *Euphorbia balsamifera*) ;

b) les caducifoliées à feuillaison longue et à précession foliaire : le débourrement, qui marque la fin de la période de dormance, précède les premières pluies, intervient à la suite de l'élévation des températures et de l'humidité atmosphérique. La floraison précède ou accompagne la feuillaison et la maturation des fruits est plus ou moins étalée sur la saison des pluies (*Acacia raddiana*, *Combretum aculeatum*, *Pterocarpus lucens*) ;

c) les caducifoliées à feuillaison prolongée : leur phénologie est particulièrement variable en fonction des sites (*Acacia nilotica*, *Balanites aegyptiaca*, *Faidherbia albida*, *Maytenus senegalensis*, *Ziziphus mauritiana*) que ce soit pour la feuillaison, la floraison et la fructification. Floraison et renouvellement des feuilles interviennent en saison des pluies pour *A. nilotica*, plus tard pour *Z. mauritiana*, à peu près n'importe quand pour *B. aegyptiaca* et *M. senegalensis*, et au début de la saison sèche pour la feuillaison et la fructification pour *F. albida* qui perdra ensuite ses feuilles au début de la saison des pluies ;

d) les sempervirentes (*Boscia*, *Cadaba*, *Capparis*, *Maerua*), feuillées toute l'année, perdent leurs feuilles les plus âgées pendant ou après le débourrement de nouvelles feuilles et la floraison ; la fructification est étalée dans le temps et souvent bimodale (Hiernaux *et al.* 1992).

Pour établir la période la plus favorable, on peut également faire un parallèle avec la période d'installation des MA sur des branches : « *Au Burkina Faso, Belem (1993) préconise d'initier les MA au début de la saison des pluies (de juin à août-septembre) et de les sevrer fin août, début septembre*

après une pluie. Il déconseille l'initialisation pendant la saison sèche et froide et le sevrage par temps ensoleillé et chaud. Les MA sevrées doivent bénéficier d'un ombrage doux. Au centre du Bénin, c'est la première quinzaine d'avril qui s'avérerait la plus propice au MgeA d'*Englerophytum oblanceolatum* (Houngnon 2014-a, 2014-b). Au Cameroun, la période conseillée pour le MgeA est fin novembre lorsque le safoutier, *Dacryodes edulis*, est au stade de préfloraison (Tchio & Kengué 1998). Au Nigeria, la saison des pluies - de juin à octobre - coïncide avec la période de marcottage (Anegbeh et al. 2005). Au sud-est du Gabon, en climat équatorial, le MgeA de *Coula edulis* donne de bons résultats quand les MA sont posées en novembre (Moupéla 2013 ; Moupéla et al. 2013) pendant la grande saison des pluies (septembre à décembre), qui est suivie d'une petite saison sèche en janvier et février, puis de pluies (mars à mai) et d'une saison sèche et fraîche de juin à août. Au centre-sud de la Tanzanie, à 1900 mètres d'altitude dans la forêt de Sao Hill (à 90 km d'Iringa), la saison sèche débute en juin et la saison pluvieuse en décembre ; la meilleure saison pour initialiser les MA sur *Osyris lanceolata* est la saison sèche, entre juin et septembre (Mwang'ingo et al. 2006) ; cette période sèche correspond à un temps de dormance (pas de développement de la floraison, ni de fructification). Pour *Uapaca kirkiana*, l'enracinement optimal observé en Tanzanie en cinq mois (82,5 %) est obtenu avec des MA posées en juin (Mwang'ingo & Lulandala 2011). En Afrique méridionale, Akinnifesi et al. (2004) affirment que la saison idéale pour réaliser des MA d'*Uapaca kirkiana* (63 % de réussite) se situe en novembre et décembre, mais deux ans plus tard Akinnifesi et al. (2006) précisent que d'août à octobre les MA réussissent bien (avec un pourcentage identique 63 %) et sans utiliser d'hormones » [Les références citées ci-dessus dans le texte en italiques ne sont pas reprises dans le chapitre 7, mais dans la synthèse (en ligne) de Bellefontaine et al. (2016)].

6.2 Le bouturage de segments de racines (BgeSR) : méthodologies et résultats

Le BgeSR est une technique ancienne de MV, y compris pour certaines espèces tropicales (Goossens 1924 ; Jones 1925 ; Plant 1940 ; Ruelhe 1948). Aujourd'hui souvent mise à l'écart dans les pays tempérés et boréaux par le développement de techniques modernes, elle peut encore rendre des services non négligeables **pour mobiliser des génotypes remarquables** sur tous les continents et plus spécialement en Afrique depuis une douzaine d'années (Nsibi et al. 2003 ; Harivel 2004 ; Nsibi 2005 ; Stenvall et al. 2004, 2005, 2006, 2009 ; Stenvall 2006 ; Harivel et al. 2006 ; Meunier et al. 2006-a, 2008-b ; Ricez 2008 ; Zouggar 2008 ; Durma 2009-a ; Ky-Dembélé et al. 2010 ; Noubissié-Tchiagam et al. 2011 ; Yémélé Tonkeu 2011 ; Mapongmetsem et al. 2012 ; Sanoussi et al. 2012 ; Bellefontaine et al. 2013 ; Kielse et al. 2013 ; Agbogan et al. 2014 ; Washa 2014 ; Diowo-Mukumary et al. 2015 ; Malvolti et al. 2015 ; Tiberti et al. 2015 ; Bellefontaine et al. 2015-a ; Mapongmetsem et al. 2016). Le BgeSR est **encore utilisé de nos jours dans les pays développés** pour certaines espèces difficiles à multiplier par une autre technique. Il en va de même quand cette technique s'avère la plus rentable au point de vue de la MV à l'échelle industrielle (Stenvall 2006).

Dans les pays les moins avancés, la mobilisation d'arbres remarquables se fait par boutures de fragments de tiges ou de branches (BFB) (Tchoundjeu et al. 2002, 2004 ; Meunier et al. 2006-a, 2006-c, 2008-a, 2008-b, 2010 ; Mapongmetsem et al. 2012-a, 2016-a, 2016-b, 2017), par greffes (Tchoundjeu et al. 2010 ; Asaah et al. 2011), par marcottes (Bellefontaine et al. 2016 ; Meunier et al. 2017), par induction du drageonnage (Meunier et al. 2006-b ; Belem et al. 2008 ; Noubissié-Tchiagam et al. 2011) et **par BSR. Cette dernière technique permet de multiplier une tête de clone**

pratiquement sans frais et sans formation, ce qui est un élément déterminant dans les pays les moins avancés. Les arbres « plus » ainsi mobilisés sont, soit mis en place dans les champs ou dans l'écosystème agroforestier local privilégié par les populations rurales (Bellefontaine *et al.* 2002), soit regroupés à proximité d'une aire de MV en un seul lieu pour constituer un parc à clones *ex situ*, un parc à bois multiclones ou un verger à graines clonal (Bellefontaine *et al.* 2013). Ces copies d'arbres⁺ (ramets) peuvent alors être multipliées pour la vente de clones certifiés à des privés par une technique moderne (bouturage herbacé sous nébulisation, culture *in vitro*, etc.).

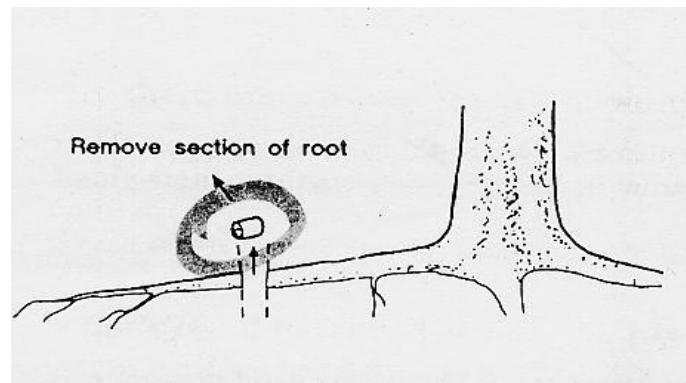


Figure n° 130. Prélèvement schématisé d'une BSR (Dessin de Longman & Wilson 1993).

Dans le cas du Bge, une séparation complète du fragment de tiges ou de branches (BFB) ou du segment de racine (BSR) est imposée avant tout phénomène de néoformation nécessaire à la régénération d'un nouveau plant. Pour le BgeFB, la néoformation de pousses feuillées est suivie peu de temps après par la néoformation de nouvelles racines. Ce n'est pas aussi immédiat pour le BgeSR. Dans certains cas, durant les tout premiers mois en pépinière, on constate que les BSR produisent des pousses feuillées adventives sans émettre des racines adventives, ce qui conduit parfois à l'échec (Creech 1954 ; Ruchala 2002), mais pas toujours. **Le succès de ces deux types de Bge est conditionné par le maintien en vie du fragment ou segment amputé de la plante-mère jusqu'à ce que leurs extrémités distales et proximales émettent des pousses feuillées ou des racines afin de reconstituer un nouveau plant fonctionnel.**

La polarité doit être maintenue, car la plupart des plantes présentent une certaine polarité. Lüttge *et al.* (2002) montrent que si l'on suspend verticalement des BFB de saule sans substrat dans un lieu humide, elles vont produire des pousses feuillées sur le haut de la tige et des racines sur la partie basse ; si on inverse la position de la BFB, les racines se forment en haut et les pousses dans le bas de la BFB ;

En général, les ligneux qui ont la capacité de drageonner naturellement se multiplient aisément par BSR (Bellefontaine 2005 ; Beyl 2008). De très nombreuses recherches relatives au Dge de diverses espèces, notamment les peupliers, principalement des zones tempérées et boréales, ont été effectuées en laboratoire en travaillant sur des BSR installées sous serre ou en pépinière (cfr chapitres 8 et 9).

En Afrique, la plupart des articles traitent du Bge de portions d'axes aériens (BgeFB). Les essais relatifs aux BSR - assez rares jusqu'en l'an 2000 - font constamment allusion, notamment dans la discussion, aux résultats acquis à la suite d'essais sur BFB. Une grande prudence est donc exigée lorsque l'on lit les articles relatifs aux BSR et ci-après (chapitres 6.2 à 6.3), nous nous efforcerons de toujours préciser s'il s'agit de BSR ou de BFB.

L'objectif principal de ce chapitre 6 qui se base sur des expériences, menées sous des climats très différents, est de **rappeler l'importance du BgeSR**, les facteurs sur lesquels on peut intervenir favorablement pour réussir les BSR, et d'insister sur les priorités de cette recherche-développement, principalement pour les pays les moins avancés, car **les BSR sont à la portée de tous**, y compris le petit agriculteur qui ne dispose pas de grands moyens financiers ! Il faut mener à bien des études complémentaires notamment pour analyser la survie des BSR et le développement ultérieur du système racinaire, qui pourrait être une cause de chablis et de fragilité future (probable, mais non encore vérifiée) lors de tempêtes.

6.2.1 En Afrique

Les résultats qui suivent seront présentés ici selon un cheminement qui, en Afrique, nous conduira successivement des zones méditerranéennes à l'Afrique occidentale, l'Afrique centrale, l'Afrique orientale et enfin Afrique méridionale.

En Tunisie, Nsibi (2002) a rédigé une thèse relative au rajeunissement des suberaies. *Quercus suber* représente 10 % de la superficie forestière tunisienne. La surface de cette suberaie n'a pas cessé de régresser. Des BSR ont été prélevées sur des racines superficielles de pieds-mères d'âges différents (1, 10, 20, 50 et 100 ans), sélectionnés dans la suberaie de Tabarka pour leurs caractères performants (fût rectiligne, bonne qualité du liège, bonne production de glands). Ces essais ont eu lieu à deux périodes de l'année (décembre et juin). En hiver, les BSR sont placées dans un substrat à l'intérieur d'une serre non chauffée et arrosées deux fois par semaine et en été, sous une ombrière et arrosées trois fois par semaine. Les racines sont fragmentées en segments de 30 cm de longueur et de 0,5 à 2 cm de diamètre. Les BSR ont été préalablement désinfectées (Benlate 1 g.l⁻¹), puis traitées avec une solution hormonale [Benzyl-amino-purine (BAP) à 2 mg.l⁻¹ et Acide naphthalène acétique (ANA) à 1 mg. l⁻¹]. Trente BSR sont positionnées horizontalement sous 5 cm de substrat dans des bacs carrés de 50 pour 30 cm de profondeur, dont le fond est troué. Deux substrats ont été comparés : perlite et tourbe (Nsibi 2002 ; Nsibi *et al.* 2003). Les résultats de l'analyse de la variance ont mis en évidence des effets très hautement significatifs pour l'ensemble des facteurs étudiés, à savoir l'âge des arbres-mères, le substrat et la saison. Ces BSR ont émis des pousses aériennes (que les auteurs appellent « drageons ») et un faisceau de racines adventives.

Si on prend en compte le nombre de Dr produits par BSR (assimilé au taux de réussite) en fonction de la saison, **les BSR prélevées en juin et développant un ou plusieurs Dr durant l'été supplantent les BSR récoltées en décembre et se développant en hiver**. Les taux de réussite des BSR effectuées en juin sont élevés chez les jeunes sujets (75 à 87%) et faibles chez les plus âgés (14 à 28 %). En juin, le nombre de Dr par BSR sur perlite varie de quatre pour les arbres âgés de 100 ans à dix pour les jeunes plants d'un an. Les résultats des BSR du mois de décembre montrent que les taux d'émission de pousses feuillées les plus élevés (61 à 73 %) sont obtenus avec des BSR prélevées sur les pieds-mères âgés d'un an, et les plus faibles (11 à 21 %) chez les vieux arbres de 100 ans. Les taux de BgeSR diminuent lorsque l'on prélève les BSR sur le système racinaire des arbres les plus âgés. De même, **le nombre de Dr par BSR varie avec l'âge** (deux pour les individus âgés de 100 ans et quatre pour les jeunes plants d'un an cultivés sur perlite ; ce nombre est moins élevé sur tourbe : un à trois respectivement).



Figure n° 131. En Tunisie, des pousses feuillées et des racines s'obtiennent sans problème si les BSR sont prélevées en juin et sur de jeunes *Quercus suber* (Photo Nsibi).

Les BSR provenant de jeunes plants ont toujours plus de Dr et un taux de réussite plus élevé que les BSR prélevées sur des arbres-mères de 100 ans. Le BgeSR a stimulé l'expression de bourgeons adventifs donnant des pousses feuillées. **La réactivité des BSR issues des pieds-mères plus jeunes est plus rapide.** Pour les jeunes individus de un à cinq ans, ces pousses feuillées (Dr) apparaissent après deux mois de culture, tandis que pour les individus âgés de 50 à 100 ans, elles n'apparaissent qu'après quatre mois de leur mise en culture. **Concernant le substrat, les taux de réussite sont toujours meilleurs avec la perlite qu'avec la tourbe, été comme hiver.** De plus, la tourbe produit un nombre de Dr toujours plus faible (deux) par rapport à la perlite (six). [NDLR : Les taux de réussite sur perlite cités dans le tableau XXXIX de la thèse (Nsibi 2005) ne correspondent pas avec les taux repris au tableau XXXX de l'article Nsibi *et al.* 2003)]. « *Les tiges observées sur les BSR se développent en général du côté distal, alors que les nouvelles racines prennent naissance du côté proximal. En effet, il y a une polarité qui s'installe et on a pu rapprocher les deux systèmes vasculaires (racinaire et caulinaire) en réduisant la taille de l'explant* ». (Nsibi, communication personnelle, novembre 2015). **Le traitement hormonal favorise le développement de nombreux Dr sur chaque BSR.** Il améliore aussi le taux de réussite, ainsi que le nombre de pousses feuillées par BSR (jusqu'à dix Dr par BSR). De même, pour les individus les plus âgés, le taux de réussite est nettement amélioré par rapport aux BSR sans hormone.

Nsibi *et al.* (2003) concluent que le BgeSR du chêne-liège est fortement influencé par l'âge, le substrat de culture, l'activité physiologique saisonnière des pieds-mères et le traitement hormonal. **Le BgeSR constitue l'outil actuel le mieux adapté pour multiplier les sujets âgés** présentant des qualités phénotypiques et génotypiques avantageuses. Il a permis de produire par MV des copies, en parfait état, de pieds-mères vieillissants, sélectionnés d'après leur phénotype performant. Ce mode de MV est **plus avantageux que le BgeFB classique.** En effet, un fragment de tige de 30 cm ne donne au mieux qu'un seul plant, alors qu'une BSR horizontale peut fournir jusqu'à dix plants enracinés que l'on peut aisément isoler. **Cette technique permet d'induire un rajeunissement important et une vigueur accrue des plants.** Le traitement des pieds-mères (recépage, nutrition), le choix judicieux de l'époque de prélèvement et le contrôle plus strict des conditions expérimentales (substrat, température, arrosage, *etc.*) pourraient encore améliorer cette technique de MV. Elle

permet le rajeunissement et est dès lors capable de produire des « explants » apparemment rejeunénilisés ; ceux-ci pourraient ensuite être multipliés à grande échelle par culture *in vitro* ou par Bge semi-herbacé sous *mist* pour contribuer efficacement aux efforts de régénération de la subéraie tunisienne. Nsibi *et al.* (2003) conseillent d'entreprendre une étude anatomique au niveau des bourgeons adventifs développés sur les BSR. Elle pourrait nous renseigner sur leurs origines tissulaires, endogènes ou exogènes et par conséquent sur le degré de rajeunissement de ces pousses.

Au Sénégal, un essai de BFB et de BSR, prélevées sur des *Faidherbia albida* âgés de quarante ans, a été installé dans la pépinière à Dakar un jour après leur récolte, alors qu'aucune protection n'avait été accordée aux boutures durant le transport (Danthu 1992). Les caisses en bois (55 x 55 x 20 cm) et les sachets en plastique transparent (25 x 12 cm) contenant un mélange de sable et de basalte broyé sont installés sous serre, où la température varie de 18 à 28°C et l'atmosphère est saturée deux fois par jour. Deux antifongiques différents sont appliqués en alternance chaque semaine. L'essai relatif aux BFB fait ressortir qu'octobre est le meilleur mois et que le diamètre optimal est de 7 à 15 mm pour des obtenir des BFB enracinées. Les BSR de 10 cm de long et de 10 à 40 mm de diamètre ont été placées selon **trois positions : recouvertes d'un cm de substrat ; enterrées sous 8 cm ; inversées avec l'extrémité distale pointée vers le haut. Seules ces dernières donnent des « résultats relativement bons...le diamètre des racines n'a pas d'influence sur la fréquence et l'époque de formation de l'axe feuillé »**. Danthu (1992) signale que les BSR permettent de rejeunéniliser et de multiplier les clones âgés [NDLR : aucun tableau, ni taux de réussite ne sont présentés pour les BSR, à l'inverse des BFB. La néoformation de racines n'a été observée que dans de rares cas. Par contre, deux photos montrent à quatre mois des axes feuillés qui se développent à partir de la partie enterrée, à l'extrémité distale. Il n'est dit nulle part dans cet article si l'essai « date de récolte en fonction de la saison » a été également réalisé pour les BSR. Le peu d'informations claires relatives aux BSR nous laissent penser que la réussite était loin d'être remarquable ; en conclusion, cet essai pourrait être recommencé].

Au Sénégal, Danthu *et al.* (2002-b) ont prélevé des BFB et des BSR sur treize espèces de *Ficus* d'Afrique de l'Ouest, à raison d'un arbre (âgé de plus de vingt ans) par espèce. Parmi ces treize espèces, dix appartiennent au sous-genre *Urostigma* qui se caractérise par l'émission de racines aériennes sur les branches et trois au sous-genre *Sycomorus* qui ne produit pas de racines aériennes. Les essais ont été répétés tous les deux mois entre mars 1999 et janvier 2000. Les BSR des dix espèces du sous-genre *Urostigma* mesuraient 10-12 cm de long. Pour ces dix espèces (*Ficus elasticoides*, *F. ingens*, *F. lutea*, *F. vogelii*, *F. leprieurii*, *F. ovata*, *F. platyphylla*, *F. polita*, *F. retusa*, *F. scott-elliottii*, *F. thonningii*), **les résultats confirment que les BSR s'enracinent bien, spécialement en novembre (61,3 %) après la saison pluvieuse ; l'enracinement est le plus faible à la fin de la saison fraîche et sèche, en mars et mai (33 à 35 %)**. *F. thonningii* et *F. leprieurii* sont les deux espèces qui donnent les meilleurs résultats et l'enracinement de *F. platyphylla* et de *F. elasticoides* ne se produit qu'avec des BSR (pour les BFB, c'est l'échec).

Au Sénégal, dans le bassin arachidier, à Keur Alfa (près de Kaolack) et à Diaoulé (près de Fatick), la récolte des BSR a été réalisée par Dieng (2006) sur des racines traçantes de trente arbres adultes en très bon état sanitaire pour chaque espèce (diamètre moyen à 1,3 m de 22,5 cm pour les pieds de *C. glutinosum* et 70 cm pour ceux de *F. albida*). Trois BSR de 15 cm de long ont été prélevées sur chaque ligneux tout au début de la saison des pluies ; sur le terrain, la partie proximale est marquée par une légère entaille et une coupe en biseau et la partie distale est coupée verticalement par rapport au grand axe de la BSR. Ces 90 segments sont répartis selon trois classes selon le

diamètre de l'extrémité proximale ($D1 < 1 \text{ cm}$; $1 > D2 < 2 \text{ cm}$; $D3 > 2 \text{ cm}$). Les BSR sont individualisées et placées dans des sachets en plastique dans une boîte frigorifique portable, posée à l'ombre pendant toute la récolte. La mise en place des BSR n'a eu lieu que le lendemain de la récolte, compte tenu de la distance - 200 km - séparant les deux sites (Fatick et Kaolack) de la pépinière centrale du Centre National de Recherche Forestière de Dakar. Suivant le plan pré-établi de manière systématique et après rafraîchissement de l'entaille à l'aide d'un sécateur, **les BSR sont placées verticalement (avec 3 à 4 cm émergeant au-dessus du substrat)** dans des sachets de polyéthylène noir. Pour vérifier l'existence éventuelle d'une polarité, les 90 BSR sont divisées en deux lots : **45 extrémités proximales (15 pour chaque diamètre) et 45 distales émergent à l'air ; les deux autres séries de 45 BSR sont complètement recouvertes par le substrat.** Le substrat, utilisé en pépinière, sans hormone, ni fongicide, est composé d'un mélange de terre (2 V) récoltée sous des *Casuarina* avec du sable de rivière (3 V). De structure fine, la compacité de ce substrat n'est pas favorable au développement racinaire. Les BSR sont installées dans des mini-serres et sont arrosées une fois par jour. Après un séjour de deux mois en pépinière, à la fin du stage de l'ingénieur stagiaire, la présence de racelles est constatée, mais aucun axe feuillé n'émerge. **Pour *F. albida*, les diamètres inférieurs à 1 cm donnent les moins bons résultats, alors que pour *C. glutinosum*, le diamètre D2 donne le meilleur résultat apparemment,** car il n'y a pas de différence significative. Le taux de réussite, qui se réfère à la présence de racelles néoformées, est de 47,7 % (43 BSR sur 90) et de 46,7 % (42 BSR sur 90) **et la position proximale semble plus favorable (53,3 et 55,6 %) pour respectivement *C. glutinosum* et *F. albida* (Dieng 2006). Le coût de revient d'une BSR est de 85 FCFA ou 0,13 €, alors qu'un semis coûte le double (170 FCFA).**

Au Sénégal, Diatta *et al.* (2007) ont installé en mai 2004, au début de la saison des pluies, trente-deux BSR de *Maerua crassifolia* d'1 cm de diamètre et de 15 cm de long, prélevées sur des arbres de 12 ans. Placées sans aucun traitement fongique **en position verticale** dans des sachets en polyéthylène, seize BSR sont complètement recouvertes et seize ne laissent apparaître qu'un à deux cm de la BSR au-dessus de la surface du substrat (2/3 sable fin mélangés à 1/3 de fumier décomposé). **La polarité est respectée** en plaçant la partie proximale vers le haut du sachet. La croissance aérienne des BSR a été observée pendant **deux mois : 81 % des BSR partiellement enfouies ont réagi pour 6 % pour les BSR complètement enterrées** ; la hauteur moyenne est de 5,1 cm avec deux pousses feuillées comptant parfois jusqu'à 14 feuilles. **Les BSR émettent des racines néoformées distales à leur base** et fournissent des plants vigoureux.

Au Burkina Faso, Yameogo (1986) a réalisé à Ouagadougou le 12 juin 1986 des essais de bouturage sous chassis. Il obtient 55 % de réussite (11 BSR sur 20) pour le témoin et 60 % (12/20) si elles sont traitées avec de l'AIB à 0,5 % et encore 8/20 à l'AIA 0,5 %. [NDLR : ces résultats sont à prendre avec beaucoup de précaution, car l'origine, les dimensions et l'âge des BSR ne sont pas précisés, ni le substrat, ni la position des BSR. De plus, il n'y a pas eu de répétition].

Au Burkina Faso, dans la forêt villageoise de Diouroum, trente BSR de 10 à 15 cm de long et de trois classes de diamètre (six arbres-mères et cinq BSR par classe) ont été testées par Harivel (2004) sur *Lannea microcarpa* et *Faidherbia albida* : 0,5 à 1 cm ; 1,1 à 1,5 cm ; 1,6 à 2 cm (Harivel *et al.* 2006). L'extrémité proximale de chaque BSR a été repérée par une blessure superficielle. Rapportées en pépinière, les BSR sont mises en position horizontale en plates-bandes dans la pépinière de Tougan sous 5-7 cm d'un mélange de terre riche en matière organique et de sable. **Après huit semaines, les résultats finaux (à la fin du stage de l'étudiante) sont positifs pour *F. albida* et négatifs pour *L. microcarpa*** (mais pour cette espèce, les plus grosses racines de 1,5 à 2 cm étaient toujours vivantes à la fin de l'essai). A deux mois, les « taux de réussite » (c'est-à-dire le

pourcentage de BSR émettant un ou plusieurs axes feuillés, sans nécessairement néoformer des racines) sont de 47 % (14 BSR sur trente) pour les diamètres compris entre 1,6 à 2 cm, 30 % (9 BSR sur 30) pour les diamètres intermédiaires et 0 % pour les petits diamètres. Harivel *et al.* (2006) notent que 17 % des BSR ont développé des racines sans émettre de développement aérien. Les termites ont perturbé cet essai. **Les radicelles se forment à 90 % sur l'extrémité distale et la partie aérienne sur l'extrémité proximale** (Harivel *et al.* 2006). Parmi les six arbres-mères, les BSR des clones 2 et 4 n'ont pas du tout réagi. En pépinière, le temps nécessaire pour obtenir des axes feuillés et des racines est sans doute inférieur à deux mois, car Harivel (2006) note que **les BSR n'ont « émis des axes feuillés qu'à partir de l'arrivée des pluies »**, ce qui confirmerait que la récolte de BSR doit se faire à la fin de la saison sèche, lorsque les réserves glucidiques sont stockées dans les racines. Le coût final d'une BSR est faible et se limite à la main d'œuvre nécessaire pour la récolte et l'arrosage tous les deux jours. La domestication des clones sélectionnés par les agriculteurs à la suite de leurs observations pourrait dès lors être réalisée directement au champ, à condition de mettre les BSR en place juste avant l'arrivée des pluies et de les protéger de la dent du bétail.

Au Burkina Faso, pour vérifier l'assertion d'Alexandre (2002) qui signalait que *Sclerocarya birrea* se bouturait facilement (BFB et BSR), un essai mené par Zida (2009) avec seulement vingt BSR de *S. birrea* de 8 cm de long trempées dans un fongicide a testé deux positions : dix BSR horizontales et dix verticales. Récoltées en février (au milieu de la saison sèche et fraîche) et installées immédiatement en pépinière et à l'ombre, les taux de réussite après 70 jours sont de 13,3 et 6,7 % de BSR enracinées, respectivement pour les BSR verticales et horizontales.

Parmi les expériences intéressantes entreprises au Burkina Faso figurent celles qui ont été réalisées au cours d'une thèse sur *Detarium microcarpum* par Ky-Dembele (2011). Entre-temps, certains résultats avaient été publiés par Ky-Dembele *et al.* (2004, 2007, 2008, 2010). L'aire naturelle de répartition de ce petit arbre grégaire de 8 à 10 mètres va du Sénégal au Soudan. Comme toutes les espèces drageonnantes (Bationo *et al.* 2001 ; Bellefontaine 2005-a ; Bastide & Ouedraogo 2009), elle peut être reproduite par BSR. Les plants ainsi obtenus sont parfois appelés en anglais « *rootlings* » (Encadré n° 6). Les BSR ont été récoltées sur des adultes de plus de 6 mètres de haut (Ky-Dembele *et al.* 2010 ; Ky-Dembele 2011). Au moment de la récolte sur le terrain et pour respecter la polarité, les extrémités distales (du côté de l'extrémité la plus fine de la racine) sont coupées en oblique et les proximales perpendiculairement au grand axe de la BSR. Placées dans de l'eau jusqu'au retour au laboratoire, elles sont ensuite plongées dans un fongicide pendant dix minutes et mises en place en serre à 70-100 % d'humidité relative et 22 à 37 °C dans un substrat stérilisé composé de sol, de sable et de fumier en égales proportions. Elles sont légèrement arrosées tous les deux jours. A la fin des essais, les BSR sont délicatement retirées de leur substrat et plongées dans de l'eau pour les observations. Cinq expériences ont été conduites par Ky-Dembele (2011) et Ky-Dembele *et al.* (2010) :

1°/ Effet de la longueur (5 - 10 cm) et des diamètres (11-20 et 21-40 mm) des BSR sous deux environnements (en plein air à l'ombre d'un arbre et en serre) : le schéma d'essai fait appel à un dispositif factoriel randomisé, à quatre traitements (L=5 cm et 11<D<20 mm ; L=5 cm et 21<D<40 mm ; L=10 cm et 11<D<20 mm ; L=10 cm et 21<D<40 mm) et dix répétitions, avec trois BSR par unité expérimentale. La récolte des 26 et 27 mars 2009 sur onze arbres a permis d'obtenir 240 BSR, dont 120 sont testées en serre et 120 en pépinière. Les BSR sont enterrées horizontalement sous 1 cm de substrat dans des grandes boîtes en plastique (75 x 15 x 12 cm). L'essai a été analysé après huit mois. Dans les deux environnements, des pousses adventives aériennes apparaissent dès la cinquième semaine et **au terme de l'expérience, les BSR en serre ont un léger avantage**. Il en va de même pour

la longueur des BSR qui affecte significativement cette efficacité ($P = 0,0056$). Mais le diamètre des BSR influence à la fois cette efficacité et le diamètre de la pousse la plus longue après huit mois. L'efficacité des BSR les plus longues est meilleure que celle des BSR de 5 cm ($26 \pm 5\%$ contre $19\% \pm 5\%$) et la hauteur à huit mois de la pousse la plus longue est assez semblable (respectivement $8,5 \pm 1,34$ cm et $8,94 \pm 1,73$ cm). **L'efficacité, le nombre de pousses, la hauteur à huit mois sont supérieurs avec les BSR de 10 cm et de 21<D<40 cm par rapport aux BSR de longueur et diamètre inférieurs. L'apparition de la pousse feuillée a lieu dans 62 % des cas sur l'extrémité proximale des BSR, 20 % pour la partie distale et 18 % au milieu de la BSR.**

2°/ Effet de la polarité (BSR verticales) et de la profondeur lors de leur installation dans le substrat : un diamètre unique ($20 < D < 40$ mm) et deux longueurs (10 et 20 cm) ont été testés dans un dispositif factoriel complètement randomisé (quatre traitements, dix répétitions et trois BSR par répétition) où les 120 BSR ont été positionnées verticalement dans des sachets en polyéthylène noir et perforé de 40 cm de haut et 27 cm de diamètre, avec deux variantes : l'extrémité proximale émergeant de 2 cm au-dessus du substrat et l'extrémité proximale enterrée sous 1 cm de substrat. La durée de cet essai est de dix semaines à partir du 29 mai 2009, date à laquelle 120 BSR ont été récoltées (tout au début de la saison des pluies) sur vingt arbres adultes. **Deux mois et demi après le début de l'essai réalisé pendant la pleine saison des pluies, les BSR de 20 cm montrent une meilleure efficacité : $33 \pm 5\%$ contre $7 \pm 4\%$ pour les BSR de 10 cm, un nombre de pousses plus élevé ($4,7 \pm 1$ contre $2,5 \pm 0,5$), un diamètre au collet supérieur ($4,0 \pm 0,4$ contre $3,0 \pm 0,9$ mm). Les BSR longues sont cinq fois plus efficaces que les courtes. Après dix semaines pendant la saison des pluies et en serre, les BSR complètement enterrées produisent des pousses feuillées de hauteur supérieure et de diamètre plus important que les BSR émergentes. La polarité s'exprime parfaitement : 88 % des pousses proviennent de l'extrémité proximale contre respectivement 4 et 8 % pour les régions distale et centrale.**



Figure n° 132. Essai de BSR verticales de *Detarium microcarpum* dans de grands sachets (Photo C. Ky Dembele).

3°/ Effet du positionnement initial sur la racine-mère par rapport au collet : après avoir récolté 120 BSR de 20 cm de long et 15 à 60 mm de diamètre, sur trente arbres adultes au début de la saison sèche (du 29 octobre au 2 novembre 2009), un dispositif complètement randomisé à dix répétitions et trois BSR par unité expérimentale a été installé en serre. Trois traitements différencient ces BSR selon leur position par rapport au collet : collectées au pied de l'arbre, à 60 et à 120 cm de distance du tronc de l'arbre-mère. Les BSR sont mises en place verticalement dans des sachets en polyéthylène perforé de 40 cm de haut avec l'extrémité proximale enterrée sous 1 cm de terreau. Après onze semaines, à la fin du mois de janvier 2010, **il n'y a pas d'effet net de la position des BSR lors de leur prélèvement sur la racine-mère**, mais il en va différemment en ce qui concerne l'efficacité du BgeSR, le nombre de pousses ou leur diamètre à la base : du collet, puis à 60 cm et finalement à 120 cm de distance, on passe respectivement de $40 \pm 12 \%$ à $27 \pm 11 \%$ et $20 \pm 9 \%$. **Les BSR proches du collet semblent plus vigoureuses. Les pousses feuillées adventives proviennent de l'extrémité proximale (85 %) et du milieu de la BSR (15 %)**. Aucune de ces BSR n'a produit de racines néoformées. [NDLR : cet essai a été réalisé durant la saison sèche aux nuits fraîches. Il s'agit là très vraisemblablement de la saison de récolte la moins favorable].

4°/ Effet de la longueur (10 et 20 cm) et du positionnement des BSR dans le substrat (position horizontale ou verticale) : un dispositif factoriel complètement randomisé (dix répétitions et trois BSR de 20 à 40 mm de diamètre par répétition) est installé le 29 octobre 2009, à la fin de la saison des pluies dans de grandes boîtes en plastique (75 x 15 x 12 cm) sous 1 cm de substrat pour les BSR en position horizontale et dans des sachets en plastique perforé de 40 cm de haut pour les BSR verticales. L'essai a été analysé après onze semaines (fin janvier 2010, durant la saison sèche et fraîche). **A cette saison, les BSR de 20 cm donnent des résultats légèrement supérieurs aux BSR de 10 cm** (25 ± 5 contre $12 \pm 4 \%$), le nombre de pousses feuillées ($3 \pm 0,6$ contre $1,8 \pm 0,4$) ou la hauteur de la plus grande pousse feuillée ($8,88 \pm 1,9$ contre $7,1 \pm 2,17$ cm). **Il en va de même pour les BSR en position verticale par rapport aux BSR horizontales** pour ces trois critères respectivement (22 ± 6 contre $15 \pm 4 \%$; $3,3 \pm 0,8$ contre $1,9 \pm 0,4$; $10,24 \pm 2,38$ contre $6,33 \pm 1,48$ cm).

5°/ Evolution du système racinaire des BSR après plantation : 21 BSR (quinze de 20 cm et six autres de 10 cm de longueur) ont été plantées dans des sacs en plastique perforé de 40 cm de hauteur, remplis avec le même substrat. Elles ont été ensuite délicatement déterrées le 14 août 2010, sept mois après leur plantation. Ky-Dembele *et al.* (2010) observent une différence significative du poids moyen de racines : **les plants issus d'une BSR de 20 cm produisent un plus grand nombre de racines néoformées** ($0,62 \pm 0,08$ g) que ceux dérivés d'une BSR de 10 cm ($0,34 \pm 0,09$ g).

[NDLR : une remarque préalable s'impose avant les conclusions de ces essais préliminaires : les auteurs ont dû nécessairement travailler sur des génotypes adultes différents et à différentes saisons (saison sèche, saison pluvieuse). Ces essais montrent qu'il serait possible, dans une seconde étape, de choisir un clone dont les BSR s'enracinent aisément, de le multiplier en grand nombre afin d'obtenir un matériel plus homogène et d'essayer de confirmer les conclusions relatives à ces cinq essais].

A ce stade, les conclusions sont les suivantes (Ky-Dembele 2011 ; Ky-Dembele *et al.* 2010) :

i/ **les BSR de 20 cm de long et 15-60 mm de diamètre, prélevées sur des racines latérales d'arbres adultes, constituent une voie aisée et peu coûteuse de MV** ; les axes feuillés apparaissent dès la cinquième semaine que ce soit en serre ou en plein air avec ombrage ;

ii/en fonction de ces essais, **la meilleure saison de récolte des BSR au Burkina Faso se situerait en mars à la fin de la saison aux nuits fraîches et presque à la fin de la saison sèche (26 %), puis octobre (fin de la saison des pluies : 12 %) et mai (tout au début de la saison des pluies : 7 %) et**

l'enracinement de cette espèce demande au moins deux mois, [mais ceci aussi est à confirmer en fonction des saisons] ;

iii/ **les BSR récoltées près de la base du tronc montrent la meilleure efficacité**, ce qui peut être dû à la fois à la proximité des réserves en glucides localisées dans la souche et au diamètre plus important des zones proximales des racines ;

iv/ en serre, durant la période de néoformation de racines, **la position verticale de la BSR serait à préconiser**, bien qu'elle semble n'avoir que peu d'influence pour *Detarium microcarpum*, mais la polarité est à respecter, car **la majorité des jeunes pousses se forment dans la zone proximale** de la BSR.

Au Burkina Faso en 2008 et 2009, divers essais de bouturage (BSR et BFB) et de MA ont été conduits sur *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis* (Zida *et al.* 2018). Les tests de Bge (BSR et BFB) ont été mis en place dans une serre ombragée en février, durant la saison sèche et fraîche, dans des sachets en plastique à Ouagadougou. Elles ont été récoltées le matin dans la forêt de Gaongo sur vingt arbres sains de chaque espèce, dont le diamètre à 1,30 m variait entre 15 à 35 cm. Les BSR de 10 cm de long ont été collectées sur des racines traçantes de 1 à 3 cm de diamètre, sur les mêmes arbres que les BFB. Les BFB ont été prélevées à trois niveaux sur des jeunes branches : basal (BFBB), médian (BFBM) et apical (BFBA). Elles avaient une longueur de 20 cm et un diamètre médian compris entre 1 et 3 cm. Conservées au frais dans une boîte frigorifique pendant la récolte et le transport, elles ont été plantées immédiatement. Un fongicide a été appliqué par trempage des bouts blessés de toutes les boutures avant qu'elles ne soient mises en terre. Les BSR ont été disposées horizontalement (BSRH) et verticalement (BSRV) dans le substrat des sachets de 14 cm de diamètre. Les BSRH ont été recouvertes totalement d'une couche de terre d'1 cm environ, tandis que les verticales ont été enterrées aux deux-tiers (soit 6 à 7 cm). Les BFB ont été installées verticalement aux deux tiers (soit environ 13-14 cm) avec au moins deux yeux hors du substrat. Ce dernier est composé d'un mélange de sable (1/4), de fumier (1/4) et de terreau (1/2), préalablement arrosé chaque jour pendant une semaine avant la mise en place des boutures. L'hygrométrie a été maintenue en les recouvrant d'une feuille de plastique blanc jusqu'à l'apparition des premiers bourgeons. Les apports en eau ont été à chaque fois ajustés afin d'éviter tout excès ou stress hydrique. Le dispositif expérimental était composé de 180 BFB à raison de soixante pour chacune des trois répétitions (blocs) dans lesquels les trois niveaux de prélèvement ont été distribués de manière aléatoire (20 BFBB, 20 BFBM, 20 BFBA). Le même jour, les BSRH et les BSRV ont été réparties au hasard dans quatre blocs de trente sachets par bloc. Chaque traitement (niveaux de prélèvement ou positions) a été répété soixante fois pour les BSR et les BFB. L'emplacement des différents traitements de BFB et BSR dans le dispositif expérimental a été schématisé sur un support papier pour faciliter le suivi et le repérage de la nature de chaque bouture. Une analyse de variance (ANOVA) au seuil de 5% a été réalisée avec le logiciel Genstat 9.2. **Le BgeFB à cette époque de l'année n'est pas conseillé.** Les BFB de *S. birrea*, *D. mespiliformis* et *B. aegyptiaca* ne se sont pas enracinées, quel que soit le niveau de prélèvement. Après 206 jours d'essai, des BFB vivantes, mais non enracinées, ont été notées pour *D. mespiliformis* à raison de 7 %, 8 % et 25 % respectivement pour les parties médianes, apicales et basales (Zida *et al.* 2018). **Seules les BSR de *S. birrea* ont développé des pousses feuillées et de nouvelles racines** : 11,7 % des BSRV et 8,3 % des BSRH après 206 jours de suivi. Cependant les différences observées ne sont pas significatives ($P < 0,05$) entre les traitements (BSRV et BSRH). **Le développement racinaire observé sur les BSR enracinées est cependant faible.** Après 206 jours de suivi, 48,3 % de BSRV et 41,7 % de BSRH de *S. birrea* sont toujours vivantes. Toutes les BSR de *B. aegyptiaca* sont mortes 75 jours après la mise en place de

l'essai. Les BSR de *D. mespiliformis* ne se sont pas enracinées, mais présentaient 58,3 % de BSRV et 15 % de BSRH vivantes après les 206 jours de suivi. Le mois de février sec et aux nuits fraîches (quatre mois après le début de la saison sèche et trois mois avant l'arrivée des premières pluies) pourrait justifier les résultats médiocres obtenus. *S. birrea* donne de maigres résultats tandis que *B. aegyptiaca* et *D. mespiliformis* ne semblent pas pouvoir à cette époque-ci de l'année néoformer des racines adventives, alors que ce sont des espèces qui drageonnent (Bellefontaine 2005). Des essais installés juste avant le retour des pluies auraient vraisemblablement eu des résultats différents (Harivel 2004 ; Harivel *et al.* 2006 ; Ricez 2008 ; Zougari 2008 ; Noubissié-Tchiagam *et al.* 2011). **Notons que les résultats des expériences de MgeA, conduits parallèlement et à la même époque, sont positifs.** Ils montrent une grande aptitude au MgeA de *B. aegyptiaca* avec 65 % et 72 % de réussite respectivement pour les MAM et MAB. Les différences observées entre les traitements sont significatives ($P < 0,05$). Les taux moyens de réussite de *S. birrea* sont de 48 % et 45 % respectivement pour les MAM et MAB. Aucune différence significative n'a été observée ($P < 0,05$). *D. mespiliformis* enregistre des taux de réussite de 28 % pour les parties basales contre 12 % pour les parties médianes. Les différences d'enracinement entre les traitements sont hautement significatives ($P < 0,001$). **Deux ans après la plantation des MA, le taux moyen de survie en station des plants est de 52,5 % pour *B. aegyptiaca* et 92 % pour *S. birrea*.**



Figure n° 133. Burkina Faso – une BSR de *Bombax costatum*, placée verticalement, émet une pousse feuillée vigoureuse (Photo B. Belem).

Au Ghana, Amponsah *et al.* (2002) décrivent ainsi la technique à utiliser pour les BSR de *Cryptolepis sanguinolenta* et *Parquetina nigrescens*, deux plantes médicinales de petite taille : prélever un morceau de racine de la taille d'un doigt, placez-le horizontalement, sans hormone, dans un sac en polyéthylène contenant du compost ou directement dans une planche de pépinière, couvrez avec une couche mince de sol, arrosez quand c'est nécessaire. Les BSR se développent en quatre à huit semaines après la mise en terre.

Au Togo, un premier essai sans répétition a été tenté par Agbogun *et al.* (2014) sur trois espèces, *Lannea microcarpa*, *Haematostaphis barteri* et *Sclerocarya birrea* : 80 BSR de *L. microcarpa*,

45 d'*H. barteri* et 180 de *S. birrea* ont été récoltées sur des arbres adultes dans la région des savanes dans le nord du pays entre avril et mai, soit à la fin de la saison sèche dans cette région. Le diamètre des BSR varie de 1 à 4 cm et leur longueur est de 25 cm. Elles sont installées verticalement dans leur conteneur dans la pépinière du Jardin botanique de Lomé dans deux substrats (sol local ; sable de mer rincé à l'eau distillée jusqu'à un pH de 7), où elles sont entretenues et observées jusque fin août pendant 4^{1/2} mois (Agbogon *et al.* 2014). Le climat de Lomé est différent de celui du nord du pays, car les mois d'avril à mai correspondent à la grande saison des pluies ; elle est entrecoupée d'une petite saison sèche (juillet et août) et suivie d'une petite saison des pluies de septembre à octobre. Les résultats sont peu encourageants : échec pour les BSR d'*H. barteri* et de *L. microcarpa*. **Seules les BSR de *S. birrea* prélevées sur des arbres adultes obtiennent 71 % de réussite après quatre mois.** Il n'y a pas de différence entre les deux substrats. Notons aussi qu'après 133 jours, les BSR survivent bien mieux (79,29 %) que les BFB installées dans les mêmes conditions (38,25 %). *S. birrea* est une espèce qui drageonne assez aisément en forêt - 41 % des *S. birrea* adultes ont au moins un Dr - et la densité de Dr dans les vieilles jachères est supérieure par rapport à celle observée dans les forêts. En milieu naturel, 17 % des 440 Dr observés forment des racines et 83 % sont toujours connectés à l'arbre-mère (Agbogon *et al.* 2015-a).

Au centre du Bénin, Houehounha (2009) a comparé les semis, les BSR et les BFB réalisés à la fin du mois de janvier 2007. L'essai s'est déroulé sur une période de six mois jusque fin juillet. Les BSR et BFB de 20 cm de long ont été plantées obliquement dans quatre substrats. L'extrémité aérienne a été recouverte d'un plastique pour protéger les tissus [NDLR : le diamètre médian n'est pas communiqué]. Pour chaque type de substrat, cinquante graines, cinquante BSR, cinquante BFB ont été installées dans les plates-bandes le même jour (deux répétitions), soit 400 BSR et 400 BFB. Houehounha (2009) signale qu'après un mois le type de substrat n'influe pas significativement sur la reprise des BSR et BFB, mais que les BSR présentent des taux de reprise ($66,0 \pm 3,38$ %) significativement plus élevés ($F=210,8$ et $P<0,0001$) que les BFB ($38,8 \pm 4,4$ %). Après trente jours, l'échec des BFB est patent, alors que la croissance des BSR est constante durant les six premiers mois, mais inférieure à celle des semis. Les axes feuillés apparaissent dans la partie hors terre de la BSR juste sous la zone qui n'est pas recouverte de plastique. Houehounha *et al.* (2009) signalent que **la hauteur moyenne des BSR à cinq mois est de $6,6 \pm 3,4$ cm, inférieure à celle des semis ($11,4 \pm 2,2$ cm)** [NDLR : il y a plusieurs axes feuillés qui se développent simultanément sur les BSR et la hauteur du semis ne peut être comparée à l'axe feuillé dominant que lorsqu'il n'y en a qu'un. Malheureusement, les types d'enracinement n'ont pas été observés à l'issue de cet essai].

A Sémé-Podji dans le sud du Bénin, la MV de *Vitex doniana* par BSR et par BFB a fait l'objet d'expériences menées par Sanoussi *et al.* (2012) en juillet 2010. Les BSR et BFB ont été prélevées sur des arbres jeunes et mis en terre à l'ombre d'un arbre dans des sachets en polyéthylène noir de 30 cm de long. Les BFB mesuraient $62,2 \pm 9,1$ cm de long et $13,7 \pm 4,1$ mm de diamètre ont été installées avec la partie distale (terminale) pointée au-dessus du sol et les BSR respectivement $21,1 \pm 1,9$ cm et $7,3 \pm 5,3$ mm [NDLR : aucune indication n'est donnée quant au respect de la polarité pour les BSR]. Deux substrats ont été testés : le terreau de la forêt de Pobé et un mélange de deux volumes de terre locale sableuse pour un volume de fientes de poulet. L'essai était disposé en blocs complets randomisés (quatre traitements par bloc, quatre répétitions, une bouture par sachet, vingt sachets par unité expérimentale) et arrosé deux à trois fois par semaine. **Les résultats avec BSR sont bien supérieurs à ceux obtenus avec des BFB** et le terreau de forêt est légèrement plus performant que le mélange. **La première feuille émise par les BFB est multilobée** (55 % à trois lobes et 30 % à cinq lobes) alors que **la première des BSR est à 88 % des cas unilobée**. Après trois mois et avec comme

substrat le terreau de forêt, **63,6 % des BSR ont émis une pousse feuillée et 30,5 % en ont deux**, le solde en a trois. **Après une année d'observation, les BSR sont plus grandes que les BFB et mesurent 53,4 cm contre 29,6 cm en moyenne.**

Dans le sud du Bénin, Houngnon (2014) tente par des techniques de MVfc de conserver la variabilité génétique d'une espèce menacée, *Englerophytum oblancoelatum*. Après avoir sélectionné huit jeunes arbres sains, espacés d'au moins 125 mètres, 24 BSR (trois par ortet) de 1,5 cm de diamètre médian ont été mises en terre verticalement dans du terreau de pépinière. **Après environ trois mois, le taux de réussite des BSR est de 16,6 % (4 BSR sur 24), inférieur à l'I°D par simple section de la racine laissée en place dans le sol d'origine (54,2 %) et de MA (84,6 %).** Les essais ont été poursuivis en 2016 avec d'autres espèces dans une dynamique de partage du savoir avec les communautés rurales et urbaines. Mais les taux de réussite sont à relativiser, faute d'un nombre suffisant d'expériences et de financement pour adopter un schéma statistique adéquat. Parmi les techniques de MVfc, les succès des MA apparaissent spectaculaires pour les différentes communautés et les intéressent plus que l'I°D et les BFB, BSR, MT qui induisent des efforts supplémentaires (Houngnon *et al.* 2016).

	Obtention de graines	Taux de germination	Marcottage aérien	Bouturage de racine	Induction du drageonnage
<i>Englerophytum oblancoelatum</i> (2016)	Facile, mais capricieuse	faible	81 %	67,65 %	94 %
<i>Triplochiton scleroxylon</i>	facile	élevé	0 %	0 %	0 %
<i>Mansoia altissima</i>	très difficile	faible	0 %	-	-
<i>Ceiba pentabra</i>	difficile	faible	0 %	-	-
<i>Bombax costatum</i>	difficile	faible	0 %	-	-
<i>Vitex micrantha</i>	moyen	élevé	0 %	-	-
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	moyen	élevé	83 %	0 %	11 %
<i>Gmelina arborea</i>	facile	élevé	89 %	-	-
<i>Terminalia cattapa</i>	facile	élevé	76 %	-	-
<i>Combretum nigricans</i>	difficile	faible	0 %	-	-

A la suite de ces différents essais préliminaires, en avril 2017 un projet citoyen de reconstitution rapide du paysage et d'embellissement des espaces verts en milieu urbain notamment à Cotonou a été initié. Ce projet, qui fait suite aux essais de MVfc initiés depuis 2013 grâce à la Fondation Rufford (Houngnon 2014), a pour but de multiplier rapidement les espèces menacées d'arbres rares et locaux qui peuvent jouer un rôle patrimonial pour les intégrer dans le processus de l'aménagement de l'espace public. Les techniques de MVfc sont ainsi mises à profit pour la réhabilitation et la restauration des espaces verts, aussi bien en milieux urbains que ruraux. Quelques citoyens volontaires identifient, sélectionnent et mobilisent des espèces ligneuses emblématiques de leur choix, qui présentent une belle architecture pour l'embellissement du paysage. Les techniques de régénération les plus adaptées à chacune de ces espèces ligneuses seront développées pour former les pépiniéristes au Bénin. Ce projet apporte en milieu urbain une nouvelle dimension de

conservation. Car, il faut souligner que la répartition des aires protégées au Bénin ne garantit pas une conservation durable de la biodiversité végétale nationale. En effet en général, les espèces de plantes prioritaires pour la conservation, notamment les arbres rares, se retrouvent confinées au Bénin seulement dans une quinzaine d'îlots de forêts communautaires. Malheureusement, ces îlots sont pour la plupart situés en dehors des aires protégées du Bénin. L'embellissement des espaces verts avec les meilleurs phénotypes apparaît ainsi comme une nouvelle approche de conservation qui implique directement les communautés locales dans la gestion du paysage. Jusque là, surtout à cause des difficultés de régénération des espèces locales, les campagnes de plantation se concentraient principalement sur des ligneux exotiques. Grâce aux techniques de MVfc, nous avons réussi à développer rapidement des pépinières villageoises avec des espèces « prioritaires » relictuelles. Cette approche permettra de freiner la disparition flagrante des espèces rares et d'apporter à moyen terme des revenus substantiels aux populations rurales (A. Hounnon, communication personnelle, décembre 2017).

Au nord du Cameroun, dans la pépinière de l'Université de Ngaoundéré, Yémélé Tonkeu (2011) a rédigé un mémoire de bonne qualité relatant des essais sur des BSR de *Sclerocarya birrea*. Prélevées sur des arbres de jardins de case à Toumbéré fin mars, à la fin de la saison sèche, les BSR de 15 à 20 cm de long et classées selon deux classes de diamètre (0,5 - 1,5 cm et 1,6 - 2,5 cm). Elles ont été installées sous chassiss (polypropagateur) où l'humidité relative est maintenue en moyenne à 80 % et la température entre 25 et 30°C. L'essai compare trois substrats : terre noire locale ; TNL + sable 1:1 ; TNL + sciure 1:1. Le type de substrat constitue le traitement principal et le second est le diamètre (trois substrats x deux diamètres x trois répétitions x 10 BSR par unité expérimentale). Les 180 BSR sont installées sans enlever les radicelles et l'observation finale a lieu quinze semaines après la mise en place : les taux de survie sont respectivement de $40 \pm 23,6$ %, $28,3 \pm 7,1$ % et $11,7 \pm 2,4$ % pour la TNL + sciure, la TNL + sable, et la TNL seule. En fonction des diamètres, ces mêmes taux sont respectivement de $56,7 \pm 45$ % (gros) et de $23,3 \pm 23$ % (petits). **Un diamètre compris entre 1,6 et 2,5 cm donne les meilleurs résultats.** Les pousses feuillées apparaissent à la fin de la neuvième semaine et **à la fin de l'essai 83,3 % des pousses émergent à l'extrémité proximale dans le substrat TNL + sciure.** Les gros diamètres émettent un peu plus de pousses feuillées ($3 \pm 2,2$ %) que les petits diamètres ($1,5 \pm 0,7$ %). Dans les deux autres substrats, aucune des BSR encore vivantes n'a émis de pousse feuillée. Après 15 semaines dans les trois substrats, Yémélé Tonkeu (2011) observe qu'aucune BSR n'a émis de racines.

Dans les hautes savanes guinéennes de Bini à 1080 mètres d'altitude au Cameroun Mapongmetsem *et al.* (2012-b, 2016-a, 2016-b) ont réalisé des essais de BSR sur *Vitex doniana*. Les BSR de 15 cm de long et de deux classes de diamètre (0,5 - 1 et 1,1 - 2,5 cm), récoltées sur 23 génotypes, ont été mises en terre à plat dans des polypropagateurs à humidité relative élevée (sans mist) contenant cinq substrats : terre noire (Tn), sable fin (S), sciure de bois (Sc), 50 % Tn/50 % Sc et 50 % Tn/50 % S. Le dispositif expérimental utilisé était un split-plot à trois répétitions (Mapongmetsem *et al.* 2012-b). Le traitement principal était constitué de cinq substrats, tandis que le traitement secondaire était représenté par les deux classes de diamètre. Les axes feuillés (AF) apparaissent après deux mois et les racines après trois mois. **Après 28 semaines, le pourcentage d'AF varie de 28,3 % dans la terre noire à 55 % dans le sable.** La sciure et le sable sont plus favorables à l'élongation des racines adventives. Le diamètre a déterminé le développement des pousses feuillées ($P < 0,01$) et a influé significativement sur le développement des AF, puisqu'il a impacté l'enracinement des BSR ($P < 0,001$). Le taux de bourgeonnement des BSR oscille entre $21,01 \pm 1,82$ % pour les BSR de 0,5 - 1cm et **$86 \pm 7,85$ % pour la classe 1,1 - 2,5 cm. Les pousses aériennes**

se sont développées majoritairement (82 %) sur le pôle distal de la BSR. Le taux d'enracinement des BSR varie de $12,0 \pm 2,3$ % pour les petits diamètres à $59,33 \pm 4,67$ % pour les plus gros Mapongmetsem *et al.* (2012-b). Cette étude démontre que la MV par BSR peut améliorer la filière économique de *V. doniana* dans les hautes savanes guinéennes du Cameroun.

A la suite du précédent essai, Mapongmetsem *et al.* (2016-b) étudient l'aptitude des BSR à s'enraciner en fonction du diamètre (à hauteur de poitrine ou dbh) de l'arbre-mère et de la distance de prélèvement des BSR par rapport au pied de l'arbre. Trois classes de dbh (5-10, 10-20 et >20 cm) et trois distances de prélèvement des BSR (à 25, 50 et 100 cm) sont testées. Le dispositif expérimental est un split-plot à trois répétitions. Le dbh représente le traitement principal, tandis que la distance de prélèvement des BSR correspond au traitement secondaire. L'unité expérimentale est de dix BSR. L'expérience a duré vingt semaines. La classe de diamètre 5-10 cm a permis d'obtenir des résultats satisfaisants au niveau du bourgeonnement ($84,44 \pm 14,69$ %). Le dbh influence significativement l'émission d'axes feuillés ($0,004 < 0,01$) des BSR, mais pas la distance de prélèvement ($0,15 > 0,05$). L'interaction dbh*distance de prélèvement des BSR n'a pas significativement impacté ($0,006 > 0,05$) le taux d'enracinement ; une variation a été observée : de $53,33 \pm 5,97$ % pour les BSR collectées à 25 cm de l'arbre-mère de 10-20 cm de dbh et de $96,66 \pm 5,97$ % pour les BSR prélevées à 100 cm de l'arbre-mère de 5-10 cm de dbh. Pour le *V. doniana*, d'une façon générale, **la distance de prélèvement des BSR par rapport à l'arbre-mère n'influence pas significativement le bourgeonnement des BSR, ni leur enracinement** (Mapongmetsem *et al.* 2016-b).

Mapongmetsem *et al.* (2017) testent sur la même espèce, suivant la même méthodologie que ci-dessus, la longueur des BSR versus les substrats. « *The root system of 15 genotypes was partially excavated to a depth of 20 cm. Root Segments Cuttings (RSC) of 10, 15 and 20 cm long were carefully cut and arranged vertically in a non-mist propagator, in three different substrates (sand, sawdust and black soilsawdust). The experimental design used was a split-plot with three replications. The main treatment consisted of three substrates. The sub-treatment was represented by three lengths of RSC. The experimental unit was constituted of 10 cuttings. The best rate of budding (51.52 ± 18.37 %) was obtained in the mixture black soil-sawdust while for the rate of rooting (55.55 ± 16.66 %), it was in sand. However, there was no significant difference between substrates for this parameter. Concerning the length of cuttings, the rate of budding ranged significantly from 33.19 ± 18.37 % in RSC of 15 cm to 66.94 ± 15.38 % for those of 20 cm long ($P < 0.05$). For the rooting, the rate of rooting oscillated between 31.10 ± 13.98 % in RSC of 10 cm and 54.44 ± 13.89 % in those of 15 cm. The maximum number of leafy shoots (2.66 ± 0.69 cm) and of roots (5.35 ± 1.37 cm) was developed on RSC of 20 cm long. The longest roots were registered in sawdust (6.63 ± 1.01 cm) » (Mapongmetsem *et al.* 2017).*

En RD du Congo, à Eala, l'arbre à pain (*Artocarpus incisa*) est une espèce drageonnante et les jeunes Dr sont parfois replantés, mais le mode principal de MV en 1921 était la production de plants sélectionnés à partir de BSR (Goossens 1924). Ces dernières sont prélevées sur deux ou trois racines d'arbres adultes en fin de saison sèche par temps couvert. Les BSR de 20 cm de longueur et de 0,5 et 5 cm maximum de diamètre sont placées dans une plate-bande ombragée et à bon drainage (un lit de 20 cm de petites pierres surmonté de 20 cm d'un mélange terreau et sable). Les BSR sont disposées obliquement avec l'extrémité supérieure qui émerge de 5 à 6 cm au-dessus du niveau du sol de la plate-bande. « *Les BSR sont mises en terre de telle façon que leur extrémité la plus épaisse émerge du sol, c'est-à-dire que l'on donne aux BSR l'orientation qu'elles avaient dans les racines, avant leur séparation des arbres* » (Goossens 1924). [NDLR : l'auteur préconise de remettre les racines en position oblique qu'elles avaient avant leur excavation. La partie la plus épaisse de chaque

BSR correspond donc à l'extrémité proximale qui pointe hors terre et l'extrémité distale étant enterrée]. Si la plate-bande est ombragée et arrosée régulièrement, **presque toutes les BSR s'enracinent et bourgeonnent en quatre à cinq mois**. S'il y a plusieurs pousses feuillées par BSR, Goossens préconise de sélectionner la plus vigoureuse et d'éliminer les autres. En une année à Eala en climat tropical, à partir d'une trentaine de jeunes arbres à pain, près de 4 000 BSR avaient été produites (Goossens 1924).

Dans le sud-ouest de l'Ouganda, diverses techniques de MVfc, et notamment par BSR, ont été testées à partir de 2004 afin de permettre aux populations locales de pré-domestiquer les espèces locales qu'elles souhaitent conserver sur leurs terres (Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-a et 2006-b, 2007, 2008-a et 2008-b, 2010 ; Morin *et al.* 2010). Les premières conclusions de 2004 à 2005 signalent que *Psidium guajava* et *Spathodea campanulata* peuvent être aisément multipliées par BSR, mais les essais réalisés par Meunier *et al.* (2006-a) ne semblent pas donner satisfaction avec quatre espèces : *Erythrina abyssinica*, *Hallea rubrostipulata*, *Warburgia ugandensis*, *Zanthoxylum gillettii*. Pour *S. campanulata*, le taux de réussite est de 74 % (soit 27 BSR enracinées sur les 37 testées). Les BSR de 15 à 20 cm de long pour un diamètre de 2 à 4 cm étaient placées horizontalement tout au long de l'année et recouvertes de 3 à 4 cm de terre fertile (Meunier *et al.* 2008-a).



Figure n° 134. BSR d'*Embelia schimperi* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

Durant les campagnes qui ont suivi (Meunier *et al.* 2008-b), les BSR sont prélevées après excavation partielle de racines superficielles d'un arbre-mère adulte. Les BSR mesurent généralement 15 à 20 cm de long pour un diamètre de 2 à 4 cm. Elles sont placées horizontalement dans des bassines et recouvertes de terre fertile, de texture fine sur une hauteur moyenne de 3 à 4 cm. Afin de minimiser les coûts, les BSR peuvent être directement placées sur le lieu définitif de plantation. Dans les deux cas, la mise en place des BSR s'effectue juste après leur prélèvement sur

l'arbre-mère afin d'éviter tout dessèchement des tissus. Si ces expériences sont réalisées en saison sèche, il est conseillé d'arroser les BSR une à deux fois par semaine. « Les résultats présentés correspondent à 18 mois d'expérimentation (Meunier 2005 ; Meunier et al. 2006-b). ... A défaut d'un recul satisfaisant dans le temps, les taux de réussite ne correspondent pas assurément à l'obtention d'un nouvel individu autonome et indépendant, mais au succès de l'expérience de sevrage. Cependant, la grande vigueur et la vitesse de croissance des plants issus de MV, notamment pour les MA - MT et les Dr, facilitent notablement leur survie (Meunier et al. 2008) ».

Pour répondre aux besoins des habitants et des phytopraticiens locaux, d'autres expériences (Meunier et al. 2008-b ; Morin et al. 2010) ont été poursuivies pour dix-neuf espèces, dont près de la moitié (8) avec succès pour les BSR : *Albizia grandibracteata*, *A. gummifera*, *Capparis tomentosa*, *Clusia abyssinica*, *Embelia schimperi*, *Gouania longispicata*, *Rhoicissus tridentata*, *Spathodea campanulata*. Si pour certaines d'entre elles, les essais de BgeSR ne semblent pas réussir, d'autres techniques de MVfc permettent de les cloner : BFB, MA et MT pour *Hallea rubrostipulata*, *Solanecio manni*, *Tetradenia riparia* et *Warburgia ugandensis* ; BFB et MA pour *Kigelia africana* et *Zanthoxylum gillettii* et *Prunus africana* (mais seulement quelques succès) ; BFB pour *Beilschmiedia ugandensis* ; MA pour *Myrica salicifolia* ; MA et MT pour *Erythrina abyssinica* (Meunier et al. 2008-b).



Figure n° 135. Bouturage de segments de racine de *Bersama abyssinica* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

En quittant l'Ouganda, Meunier et al. (2010) ont publié leurs derniers résultats et ajouté à la liste sept autres espèces forestières pour lesquelles le BgeSR réussit : *Albizia coriaria*, *Bersama abyssinica* (BSR verticales), *Celtis africana* (BSR verticales), *Fagaropsis angolense* (BSR verticales), *Harungana madagascariensis* (95 % avec des BSR verticales), *Markhamia lutea*, *Pittosporum manni* (95 % avec des BSR verticales si le diamètre est supérieur à 2 cm). Ils ont enregistré un échec avec les BSR de *Cordia africana*, *Erythrina abyssinica*, *Hallea rubrostipulata*, *Trema orientalis*, *Strombosia scheffleri*, *Warburgia ugandensis* et *Zanthoxylum gillettii*. Par contre, ils encouragent la poursuite d'essais qu'ils n'ont pas eu le temps de réaliser ou qui se sont soldés étrangement par un échec avec des espèces connues pour leur aptitude à drageonner : *Combretum molle*, *Khaya senegalensis*,

Maesopsis eminii, *Milicia excelsa*, *Ocotea usambarensis*, *Stereospermum kunthianum*, *Trema orientalis*, *Trichilia dregeana*.

En Tanzanie, dans la région de Dar es Salaam, Washa (2014) a testé diverses méthodes de bouturage (BFB : 100 aoûtées, 100 semi-aoûtées, 100 herbacées et 120 BSR, toutes de 10 cm de long) pour multiplier *Dalbergia melanoxylon*. Récoltées sur des arbres d'un à deux ans, elles sont placées dans des mini-serres sans nébulisation (« *non-mist propagators* ») et observées entre janvier et août 2013. Parmi les BFB, seules les boutures herbacées se sont enracinées (100 % et 0 pour les autres BFB). En huit mois, 37 % des BSR ont formé des racines et, de plus, à la fin de l'essai 30 % montraient des cals.

Le chapitre 8 démontre que **de nombreuses espèces ligneuses africaines**, ou acclimatées aux diverses régions de plaine ou d'altitude rencontrées en Afrique, **peuvent être multipliées par BSR** ou font l'objet d'essais de BgeSR. Par ordre alphabétique, mais de manière non exhaustive, on peut citer pour commencer une liane arbustive sarmenteuse dioïque : *Actinidia chinensis* (le kiwi) dont les BSR de 9 cm de long et 8 mm de diamètre doivent être placées verticalement, *Ailanthus altissima*, *Albizia grandibracteata*, *Albizia coriaria*, *A. gummifera*, *A. julibrissin*, *A. lebbek*, *A. odoratissima*, *A. procera*, *Artocarpus altilis*, *Bauhinia rufescens*, *Bersama abyssinica*, *Bombax costatum*, *Broussonetia papyrifera*, *Capparis tomentosa*, *Carapa guianensis*, *Cassia fistula*, *Casuarina cunninghamiana*, *C. glauca*, *C. junghuhniana*, *Ceiba pentandra*, *Celtis africana*, *Centrolobium tomentosum*, *Cinnamomum camphora*, *Clerodendron sp.*, *Clutia abyssinica*, *Combretum molle*, *Cordia mixa*, *Crataegus monogyna*, *C. trichotoma*, *Dalbergia melanoxylon*, *Diospyros kaki*, *D. melanoxylon*, *D. mespiliformis*, *D. quiloensis*, *Englerophytum oblanceolatum*, *Euonymus sp.*, *Fagaropsis angolense*, *Faidherbia albida*, *Ficus carica*, *F. exasperata*, *Gleditschia triacanthos*, *Gmelina arborea*, *Gouania longispicata*, *Harungana madagascariensis*, *Hexalobus monopetalus*, *Holarrhena floribunda*, *Lanea discolor*, *Laurus nobilis*, *Maclura aurantiaca*, *M. pomifera*, *Maerua crassifolia*, *Markhamia lutea*, *Melia azedarach*, *Morus alba*, *Parinari excelsa*, *Parkia biglobosa*, *Parkinsonia aculeata*, *Passifloris edulis*, *Paulownia fortunei*, *P. taiwaniana*, *P. tomentosa*, *Pittosporum mannii*, *Populus alba*, *P. angustifolia*, *P. balsaminifera*, *P. deltoides*, *P. nigra*, *P. nivea*, *P. tremuloides*, *P. tremula x P.tremuloides*, *P. tremula x P. canescens*, *Prunus avium*, *P. persica*, *P. persica x P. amygdalina*, *Pterocarpus lucens*, *Quercus suber*, *Rauvolfia serpentina*, *Rhoicissus tridentata*, *Rhus glabra*, *Rhus typhina*, *Robinia pseudacacia*, *Rubus idaeus*, *R. niveus*, *R. ulmifolius*, *Salix sp.*, *Santalum album*, *Solanecio mannii*, *Spathodea campanulata*, *Strychnos spinosa*, *Tamarix ramosissima*, *Thespesia garckeana*, *Toona sinensis*, *Triadica sebifera*, *Vitex doniana*, *Xylia xylocarpa*, *Ziziphus abyssinica*, *Z. mauritiana*.

Le BgeSR d'autres espèces ligneuses utilisées en Afrique est difficile ou s'est soldé par un échec, sans doute à cause de la saison ou de la mauvaise position de la BSR, mais pour certaines d'entre elles, les BFB, parfois les MA réussissent : *Annona cherimola*, *Beilschmiedia ugandensis*, *Cochlospermum mopane*, *Commiphora glandulosa*, *Diospyros kirkii*, *Erythrina abyssinica*, *Eucalyptus porrecta*, *Hallea stipulosa*, *Kigelia africana*, *Lanea microcarpa*, *Maesopsis eminii*, *Prunus africana*, *Psidium guajava*, *Sassafras albidum*, *Strombosia scheffleri*. Le lecteur intéressé par le BgeSR de certaines de ces espèces doit se reporter au chapitre 8 et consulter les résultats présentés en style télégraphique ; avec le nom de l'auteur et l'année, il pourra trouver les références complètes de la publication dans le chapitre 9.

6.2.2 Hors Afrique

6.2.2.1 Généralités

Dans les pays à climats tempérés et boréaux notamment, diverses espèces du genre *Populus* ont des aptitudes très différentes au bouturage. Ainsi les peupliers de la section *Tacamahaca* (les « baumiers » avec par exemple, *P. tacamahaca*, *P. balsamifera*, *P. trichocarpa*, *P. yunnanensis*, etc.) et les trois peupliers noirs de la section *Aigeiros* connus sous le vocable anglais « *cottonwoods* » (*P. deltoides*, *P. fremontii*, *P. nigra*) se bouturent aisément par BFB. Dans la section « *Leuce* », les peupliers blancs peuvent être multipliés par BFB et BSR, alors que **les « aspens » (*P. tremuloides* - peuplier faux-tremble d'Amérique du Nord et du Canada -, *P. tremula* - le tremble d'Europe et d'Asie – et *P. grandidentata*) se bouturent souvent assez difficilement par BFB, surtout s'il s'agit de boutures aoûtées, mais sans difficulté par BSR.** Beaucoup d'expérimentations relatives à la physiologie et la sylviculture des « aspens » ont été réalisées en milieu contrôlé avec des BSR. Il est impossible de toutes les relater dans cette synthèse, mais le tableau général (chapitre 8) et la bibliographie (chapitre 9) en citent une très grande partie.

L'origine du développement de pousses feuillées issues de BSR diffère selon les espèces de peupliers (Stenvall 2006) : pour *P. deltoides*, *P. balsaminifera*, *P. angustifolia*, les pousses se développent à partir de bourgeons préexistants supprimés (« *preexisting suppressed buds* » ou « *adventitious buds* »). Les racines adventives des BSR proviennent de *primordia* produits par des cellules méristématiques dans le périoderme des racines, mais aussi parfois de la base de nouvelles pousses (Stenvall 2006). Selon Schier & Campbell (1976), pour *P. tremuloides*, les pousses feuillées tirent leur origine du phellogène (« *cork cambium* »), les bourgeons primordiaux se développent à l'intérieur des pousses plutôt que dans les racines (Schier 1973-a).

6.2.2.2 Europe

En Norvège, Saebo & Meland (2012) ont étudié l'effet de nombreux facteurs sur la réussite des BSR de pommiers (*Malus* spp Cv M9 'Lancep'). Les BSR ont été regroupées en trois classes de diamètre (< 3 mm ; 3>D<5 mm ; 5>D<10 mm) et de longueur (3>L<5 cm ; 8>L<12 cm ; > 20 cm) et testées dans trois substrats (tourbe commerciale chaulée et fertilisée ; mélange de ce type de tourbe + 25 % de perlite ; tourbe naturelle chaulée et non fertilisée). La qualité initiale des racines de cette variété de pommier et les conditions de sol influencent la production de pousses feuillées issues de racines. **Les BSR de 5 à 10 mm et longues (> 20 cm) émettent 3,8 fois plus de pousses feuillées que les racines fines et courtes.** Un haut pourcentage de BSR s'enracine dans le **mélange tourbe-perlite**, à condition que les BSR aient les dimensions citées ci-dessus.

Johansson & Lundh (1988) ont travaillé sur des BSR de 1 cm de diamètre moyen prélevées sur des *P. tremula* âgés de 10 et 15 ans, en les repositionnant **horizontalement** en serre à **diverses profondeurs et températures** (10 et 25 °C). Après 83 jours d'observation, **le nombre de Dr obtenus est le plus élevé à 4 et 6 cm** de profondeur et leur poids sec est supérieur aux autres à 25 °C pour ces mêmes profondeurs.

En Finlande, la production de BFB et de BSR a été testée avec des clones hybrides de *Populus tremula* x *tremuloides*. **Il est impossible de résumer en quelques lignes cette thèse (excellente :**

Stenvall 2006), aussi nous vous conseillons de la télécharger et de la lire attentivement ¹⁹. Stenvall (2006) nous affirme qu'il est possible d'obtenir par BgeFB chaque année de un à huit plants (en fonction des clones) à partir d'un arbre-mère, **alors qu'avec des BSR prélevées sur des plants âgés de deux ans, les pépiniéristes finlandais obtiennent de 81 à 207 jeunes plants (chiffre variable en fonction des clones)**. Comme en Finlande il est relativement peu coûteux d'obtenir des plants sains âgés de deux ans, cette méthode sous serre a été préconisée, d'autant plus que **les BSR prélevées n'importe où sur le système racinaire** produisent des pousses feuillées et des racines, **à condition d'utiliser des racines de diamètre inférieur à 1 cm**. Le plus fort taux d'enracinement (52 %) des plants clonés par **BSR de 3-4 cm de long et 2-10 mm de diamètre, placées horizontalement dans un mélange sable/tourbe, s'obtient en chauffant le sol à 30°C**. La formation des racines est favorisée en conditions d'obscurité (49 %) plus qu'à la lumière (24 %), par exemple en couvrant - pour une courte durée - les BSR avec une feuille en polyéthylène qui maintient de surcroît une bonne humidité du substrat ; **mais la lumière est indispensable dès que les pousses feuillées émergent du substrat**. Le lieu de prélèvement de la BSR n'a aucun effet sur l'efficacité du « rejetonnage » (voir Encadré n° 6 - «*sprouting efficiency*»), mais bien sur le temps de latence nécessaire avant d'apercevoir les premières pousses feuillées («*sprouting time*»). Les BSR prélevées près du collet émergent plus précocement que les BSR distales. **Le diamètre de la BSR influe sur l'efficacité du rejetonnage : 34 % pour les diamètres compris entre 0,15 et 0,30 cm et seulement 12 % pour les plus gros (0,61 à 1 cm)**. L'efficacité du rejetonnage des BSR varie en fonction des clones entre 9 et 67 %. Les clones diffèrent significativement l'un de l'autre quand on analyse le temps de latence avant émergence des pousses feuillées. **Les plus grandes différences entre clones sont induites par la concentration en sucrose et ce dernier est aussi le seul hydrate de carbone étroitement corrélé avec l'efficacité du rejetonnage des BSR**. Entre les divers clones testés, le nombre de racines néoformées est similaire, mais leur longueur varie beaucoup. **Le génotype affecte la production et l'aptitude à la régénération de tous les types de boutures** (Stenvall 2006). Pour obtenir une excellente reprise des BSR, les conditions physiologiques doivent être optimales : plant-mère sain et turgescents, prélèvement des BSR à la fin de la période hivernale et avant le début du printemps, **étêtage de toutes les branches des plants-mères dormants afin de favoriser l'aptitude des racines à se régénérer par augmentation de l'accumulation d'hydrates de carbone et de cytokinines**. Dans certaines conditions très strictes et difficiles à prédéterminer (âge, concentration, durée d'immersion, etc.), l'apport d'hormones exogènes peut s'avérer favorable. A cause de la polarité, **les racines néoformées sur une BSR sont initiées à 92 % à l'extrémité distale de la BSR et les pousses feuillées émergeront à l'extrémité proximale**, alors que pour une BFB, les pousses feuillées et les racines apparaissent respectivement aux extrémités distale et proximale. **La sélection future de clones performants en Finlande doit intégrer un nouveau critère**, en plus de la longueur des fibres pour les papeteries et des performances relatives à la croissance : **l'aptitude à se multiplier efficacement par BSR** (Stenvall 2006). Pour que les clones sélectionnés produisent une masse racinaire plus importante, divers traitements ont été appliqués et les conditions précises des essais résumés ci-dessus sont explicitées en détail dans les articles de Stenvall *et al.* (2004, 2005, 2006, 2009). En Finlande, **l'installation de BSR dans des conteneurs modernes rainurés et à base grillagée permet une « culture hors sol » très efficace** (chapitre 4.2.3). Ces conteneurs sont installés à plus d'un mètre de haut pour éviter les

¹⁹ Stenvall N., 2006. Multiplication of hybrid aspen (*Populus tremula x Populus tremuloides*) from cuttings. *Academic Dissertation Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki, The Finnish Society of Forest Science, Helsinki, Finland, 33 p.*, www.metla.fi/dissertations.

courbatures pour les pépiniéristes. [NDLR : le « hors-sol » avec le fond du conteneur situé à 3 ou 5 cm du sol, comme on peut le voir dans certains pays maghrébins, est contre-productif. La racine pivotante entre en contact du sol ; il faut au minimum 20 cm entre le fond du conteneur et le sol. Dans le cas de réelle culture hors-sol, les premières racines qui émergent à l'air libre en sortant de la base du conteneur se nécrosent et par contre à l'intérieur du conteneur, de très nombreuses racelles géotropes qui suivent les rainures internes du conteneur se forment (Vanhala & Hubert 2009 ; Bellefontaine *et al.* 2011, 2012-a, 2015-a ; Le Bouler *et al.* 2013) insistent également sur l'adoption du « hors sol » en pépinière pour produire les BSR de peuplier en Ecosse].



Figure n° 136. BSR installées selon la méthode Stenvall (Photo copiée In: J. Parrott 2009).

En Finlande à Suonenejoki, des clones hybrides de *Populus tremula x tremuloides* ont été produits par BSR (Luoranen *et al.* 2006) selon la méthode décrite par Stenvall *et al.* (2004) avec quelques modifications. Les BSR de 3 cm et de ≥ 2 mm de diamètre de deux clones B et G, âgés de deux ans sont placées à plat dans des conteneurs commerciaux contenant de la tourbe début mai 2001 dans une serre à 21°C et sous photopériode naturelle. Fin juin, lorsque les BSR ont 10 cm de hauteur moyenne, elles sont sorties de serre et fertilisées quatre à huit fois avec de l'engrais liquide. 80 BSR sont plantées en cinq blocs randomisés toutes les deux semaines entre le 10 juillet et le 4 septembre de la même année. **La survie après trois ans est de 99 % et aucune différence n'est trouvée en fonction de la date de plantation en termes de survie et les différences de croissance en hauteur sont faibles. La conclusion la plus importante pour Luoranen *et al.* (2006) est qu'une plantation en été avec des plants issus de BSR est tout-à-fait réalisable et moins chère que les autres techniques.**

En Lituanie, avec des hybrides de peupliers, **Suchockas (2010) confirme les influences nettes a) de l'âge de l'arbre-mère sur le taux de réussite des BSR enracinées, b) du clone sur l'aptitude à émettre des pousses feuillées et c) du diamètre de la BSR sur la hauteur de la pousse feuillée.** Le premier essai compare 1 000 à 2 100 BSR pour chaque tranche d'âge (1, 24 et 39 ans), prélevées en avril avant le débouillage sur des plants sains. Pour le deuxième essai, 2 500 BSR sont récoltées sur chacun des hybrides âgés tous deux de 24 ans : *P. tremula x P. tremuloides* et *P. tremula x P. alba*. Pour le troisième essai, minimum 1 300 BSR pour les trois classes de diamètre (jusqu'à 5 mm ; de 6 à 10 mm ; plus de 10 mm) proviennent d'arbres-mères âgés de 39 ans. Les BSR de 3 cm de long et de 3 à 15 mm de diamètre sont placées en serre où l'humidité relative est de 90 %, la

température de 18 à 22 °C et la lumière est naturelle. Les BSR sont installées début mai, à plat, bout à bout, en rangs espacés de 10 cm dans un mélange 1:1 de sable et de tourbe. Les BSR sont recouvertes par 3 cm du même mélange. Une BSR est considérée comme réussie lorsqu'elle émet une ou plusieurs pousses feuillées. Elles sont inventoriées tous les cinq jours et la hauteur est mesurée à la fin de la saison de croissance (Suchockas 2010).

Les résultats du premier essai montrent que **le taux de réussite est respectivement de 52, 11 et 6 % pour les BSR récoltées sur des plants de 1, 24 et 39 ans**. Toutes conditions étant égales, les hybrides âgés de 39 ans *P. tremula* x *P. tremuloides* ont un taux de réussite supérieur (15 %) à celui de *P. tremula* x *P. alba* (9 %). Et dans le troisième essai, Suchockas (2010) constate que **les BSR de gros diamètres émettent des pousses feuillées plus hautes (hauteur = 46 cm pour un diamètre supérieur à 10 mm, hauteur = 34 cm pour les diamètres de 6 à 10 mm et hauteur = 28 cm pour les diamètres jusqu'à 5 mm)**. Les résultats des deux derniers essais auraient été supérieurs s'ils avaient pu être effectués avec des BSR récoltées sur des clones bien plus jeunes. **Tous les clones ne conviennent pas à la production de masse de BSR : certains clones dont les BSR n'ont pas une bonne aptitude à l'enracinement, même s'ils ont toutes les meilleures caractéristiques technologiques pour la pâte à papier, sont rejetés.**

En Ecosse, le *Forest Research* et le *Scottish Natural Heritage* ont décidé en 1992 d'établir une base de données relative à la distribution naturelle de *Populus tremula* et ensuite de réaliser une collection de 120 clones par BgeSR. **La production de BSR et leur aptitude à s'enraciner varie considérablement entre clones**. Le nombre de BSR obtenues par mètre de racine varie de 0 à 75 [NDLR : les auteurs ne signalent pas les dimensions des racines, ni des BSR]. Les clones obtenus par BSR ont ensuite été plantés à 1 x 2 m et observés pendant quatorze années mettant en évidence de **nettes différences dues aux clones** : phénologie, susceptibilité à des insectes, colonisation de l'écorce par des lichens, etc. (Harrison 2009).

En Ecosse, la production de plants de *Populus tremula* se fait traditionnellement par semis, Dr, BFB et BSR. La méthode qui était la plus utilisée était **une méthode mixte BSR et BFB** : les récoltes de BSR étaient réalisées au printemps, entre février et mai et conservées dans un substrat fait d'écorces compostées et humides, dans lequel les BSR émettaient des axes feuillés. Ces derniers étaient séparés et mis dans une serre (sous nébulisation pendant deux à trois semaines) dans des conteneurs modernes de type « *Rootrainers* » ou « *Rigipots* » pour favoriser l'émission de racines. Ensuite, la nébulisation était arrêtée. Les clones étaient ainsi produits en un ou deux ans. Depuis 2008, la « **Northern Research Station** » **expérimente une technique plus productive, copiée sur le modèle finlandais** (Stenvall 2006-a, 2006-b). Celle-ci exige la gestion d'un stock de jeunes clones sélectionnés, cultivés en plein air, sur lesquels seront prélevés annuellement des BSR de très petit diamètre. Positionnées à plat dans du substrat et dans un bassin rectangulaire (environ 50 x 30 cm), 150 à 200 BSR sont cultivées côte à côte, ce qui permet de réduire la surface et d'annuler le séjour sous « *mist system* » en serre (Parrott 2010).

Au Pays de Galles (Grande Bretagne), des BSR ont été récoltées sur des très jeunes merisiers (*Prunus avium*) âgés de 2 ans (30-45 cm de haut) et de 3 ans (60-90 cm). Les extrémités proximales et distales sont individualisées et les BSR conservées dans du papier buvard humide, juste avant leur plantation en serre (16-18°C, 70 % d'humidité relative, 16 h de lumière de jour) en février 1987 dans un mélange à part égale de sable lavé sans calcaire et de sphaigne, arrosé lors de l'installation et encore une semaine plus tard. Les trois expériences sont installées selon un dispositif complètement randomisé (Ghani & Calahan 1991). Une répétition comporte huit BSR implantées verticalement dans des pots de 25 cm ou horizontalement dans une planche de semis de 22 x 18 x 5,5 cm. Les résultats

sont notés après cinq semaines et concernent le nombre de BSR produisant un ou plusieurs axes feuillés (AF), le nombre d'AF par BSR, la longueur des AF et l'extension de la production racinaire latérale. Lors du premier essai à trois répétitions, à savoir la méthode d'insertion, les BSR de 10 cm de long provenant des plants âgés de trois ans ont été **positionnées de quatre manières différentes** : **A) verticalement avec l'extrémité proximale placée 2 à 3 cm au-dessus de la surface supérieure du substrat (exposée à « l'air libre »** [NDLR : exposées à l'air, au dessèchement, à la lumière, à la translocation des auxines vers la partie distale enterrée, etc.]), **B) verticalement avec l'extrémité proximale enterrée à 2-3 cm sous la surface du substrat, C) inclinées à 10 ° et presque horizontales avec l'extrémité proximale placée 2 à 3 cm au-dessus du substrat, D) horizontalement avec l'extrémité proximale enterrée à 2-3 cm sous la surface du substrat.** Les différences sont significatives ($P \leq 0,05$) en ce qui concerne l'insertion verticale ou horizontale et l'exposition à l'air ou le recouvrement avec le substrat ($P \leq 0,001$) ; l'interaction est également significative ($P \leq 0,001$). **Toutes les BSR (48 sur 48) exposées « à l'air » ont réussi et ont fourni en moyenne 3,17 et 2,92 AF, respectivement pour A et C.** Notons que **le fait de recouvrir complètement les BSR réduit le taux de réussite à 20,8 % (B) et à 45,8 % pour D.** Cependant, **pour cette dernière position « BSR horizontales et recouvertes totalement », le nombre d'AF par BSR est de 3,81, supérieur aux essais A, B et C** (Ghani & Calahan 1991).

Le deuxième essai concernait la longueur des BSR. **Des BSR de 5, 10, 15 cm**, prélevées sur les jeunes plants de trois ans, sont groupées en **quatre classes de diamètre** (2,1 > E < 3 mm ; 3,1 > F < 5 mm ; 5,1 > G < 7 mm ; 7,1 > H < 12 mm). Les diamètres ont été choisis de façon à avoir un nombre à peu près égal de BSR par classes de diamètre. L'essai en blocs complets aléatorisés comporte quatre répétitions des trois traitements (longueur), sauf pour la classe E (4 répétitions) et la classe H (une répétition). Toutes les BSR ont produit au moins un AF (100 % de réussite). Il y a des différences significatives ($P \leq 0,001$) entre les longueurs des BSR à la fois en ce qui concerne le nombre et la hauteur des AF. **Les BSR de 15 cm produisent plus d'AF que les BSR de 5 cm** et pour ces dernières, la hauteur moyenne des AF est également inférieure par rapport aux BSR longues. **Les BSR de 15 cm ont en moyenne 4,03 AF par BSR et leur hauteur moyenne est de 3,87 cm après cinq semaines**, pour respectivement 2,44 AF/BSR et 2,65 cm pour les BSR de 5 cm de long. Les BSR de 10 cm ont 2,97 AF/BSR et 2,65 cm de haut (Ghani & Calahan 1991). [NDLR : pour les 2^{ème} et 3^{ème} essais, les auteurs ne signalent pas la position d'insertion des BSR. On peut supposer que vu le taux de réussite de 100 %, l'extrémité proximale des BSR était exposée à l'air ? Dans leur conclusion, ils préconisent la position verticale].

Le troisième essai portait sur le diamètre des BSR. Elles mesuraient toutes 10 cm de long et provenaient de plants âgés de deux ans. **Quatre classes de diamètre** ont été choisies, identiques aux classes du deuxième essai. Les quatre traitements (diamètre) ont été répétés deux fois. **Le taux de réussite est de 100 %** et il y a des différences significatives ($P \leq 0,05$) en ce qui concerne le nombre d'AF par BSR. **Les plus grosses (7,1 à 12 mm) produisent en moyenne 4,3 AF par BSR, qui en moyenne mesurent 5,4 cm après cinq semaines**, alors que les plus fines (2,1 à 3 mm) émettent en moyenne 2,25 AF de 3,89 cm de long (Ghani & Calahan 1991).

En conclusion pour *Prunus avium*, dans les conditions contrôlées de la serre, **toutes les BSR réussies lors de ces trois essais et dont l'extrémité proximale était située vers le haut, ont produit des racines latérales à l'extrémité distale.** **Toutes les BSR dont l'extrémité proximale étaient exposées « à l'air » ont réussi.** **Les BSR horizontales et totalement recouvertes produisent plus d'AF que les trois autres positions.** [NDLR : il convient de remarquer que le matériel végétal n'était pas identique (jeunes semis de deux et trois ans) et qu'il peut exister des différences entre clones]. **Les**

BSR longues et de diamètres compris entre 7,1 et 12 mm font émerger plus d'AF, qui de plus sont plus grands [NDLR : ces essais ne nous permettent pas d'affirmer définitivement que ceci est dû à la taille des BSR ? ou aux réserves de glucides ? ou encore à la possibilité que le gradient de concentration de ces réserves diminue avec l'éloignement ?]. Les AF des BSR exposées à « l'air libre » proviennent du haut de la partie enterrée. Les BSR de framboisier insérées complètement et trop profondément sous terre ne donnent aucun AF (Heydecker & Marston 1968, cités par Ghani & Calahan 1991). [NDLR : Par contre, pour d'autres espèces, les BSR doivent être enterrées (*Albizia julibrissin*, *Elliottia racemosa*, etc.)]. Les conclusions de cette série de trois essais confirment que **pour les jeunes merisiers, les BSR placées en position verticale avec l'extrémité proximale affleurant au-dessus du substrat ont un taux de réussite d'autant plus élevé que le diamètre et la longueur des BSR sont grands. Pour ne pas défavoriser la croissance, il est conseillé de ne laisser qu'un AF par BSR.** La MV de masse (industrielle) peut être réalisée en deux étapes : la copie des merisiers remarquables par BSR et le bouturage sous nébulisation de boutures herbacées [NDLR : la lecture de cet article de Ghani & Calahan (1991) est vivement conseillée pour tous les multiplicateurs].

En Grande Bretagne, Robinson & Schwabbe (1977) montrent que les BSR récoltées à la fin de l'automne, de 15 cm de long et 1,5 cm de diamètre des cultivars 'Lord Lambourne' et 'Lord Derby' de pommiers (*Malus* spp.) peuvent chacune produire dix nouvelles pousses feuillées. Celles-ci, découpées dès qu'elles ont 3 à 6 cm de haut et ensuite traitées avec de l'AIB 50 mg/litre, permettent d'obtenir 90 % de réussite en serre sous nébulisation. Ils confirment que **le niveau initial des hydrates de carbone (glucides) lors de la récolte des BSR est d'une importance décisive et que la polarité entre les extrémités distale et proximale de chaque BSR est stricte.** Robinson & Schwabbe (1977) confirment que l'accumulation maximale d'hydrates de carbone et d'auxines a lieu en novembre (automne) et qu'elle coïncide avec le plus grand potentiel de régénération et avec les meilleurs taux de survie des BSR. La conservation au froid des BSR récoltées en automne accélère au printemps la formation de cals et d'émergence des pousses feuillées.

En Belgique, les BSR de 10 à 20 cm de long de *Populus tremula* et de *Robinia pseudoacacia*, récoltées pendant le repos de la végétation, sont conservées dans un sol frais. Au printemps, elles sont placées horizontalement et recouvertes de terre (Boudru 1992). Par forçage en serre, on peut faire apparaître des « faux drageons » (chapitre 2.5.1) sur des BSR traçantes de *Prunus avium* (Boudru 1992).

Dethioux (1989) signale en Belgique que le sorbier des oiseleurs (*Sorbus aucuparia*), espèce qui drageonne abondamment, peut être multiplié par BSR et conseille de prélever des BSR de 6 à 8 cm de long et de 5-10 mm de diamètre en décembre-janvier, puis de les mettre en place horizontalement dans un endroit ombragé (au bord de cours d'eau).

En France, la formation de pousses feuillées de merisier (*Prunus avium*) à l'extrémité proximale, puis de nouvelles racines à l'extrémité distale, est conditionnée par une dimension suffisamment importante des BSR (20 cm de long environ), ce qui entraîne une faible production de masse (Chaix 1992). Cornu & Verger (1992) estiment eux aussi que la production de BSR de 5 cm et de 5 à 10 mm de diamètre est insuffisante pour une production importante de clones ; ils obtiennent 10 à 20 BSR par plant de deux ans. De plus, ils font remarquer que cette technique induit un risque potentiel lié au chancre du collet (*Agrobacterium tumefaciens*). La variabilité clonale pour l'aptitude à l'enracinement est très grande : plus de 50 % des clones des clones bouturés s'enracinent à plus de 50 % et au moins 1/3 à plus de 80 % (Cornu & Verger 1992) [NDLR : il semblerait que ces résultats s'appliquent à des BFB herbacées ou en début de lignification].



Figures n° 137 à 140. Essais de bouturage de segments du système racinaire de *Prunus avium* (Photos H. LeBouler).

A la suite de mortalité dans les clones sélectionnés de *P. avium*, les techniciens du centre de Penfao-Guéméné (France) ont testé le BgeSR en utilisant diverses parties du système racinaire. Ce sont les BSR verticales qui se sont montrées les plus performantes (Le Bouler *et al.* 2000, 2001, 2002).

Les BSR de merisier sont devenues une pratique courante dans l'Orne (France). Les racines d'1 m de long et de moins d'un cm de diamètre sont prélevées avant l'hiver, placées en chambre froide, puis au printemps, découpées et mises dans de la tourbe horizontalement. Lorsque les pousses feuillées ont 5-6 cm, elles sont délicatement extraites de la tourbe, matériau souple, parfait pour cette étape, et découpées. Les morceaux de BSR sont placés dans un mélange de tourbe et de perlite avec de l'AIB à 0,5 % pendant trois semaines sous mist. 15 000 plants sont produits ainsi avec un très bon enracinement, dont une pivotante. Aucun cas de plagiotropie racinaire n'a été constaté (communication personnelle de Michel Lemonnier, Pépinières Lemonnier, Les Ecoulouettes, 61250 Forges).

En France, dans une thèse remarquable, Danielle Clair-Maczulajtys (1985)²⁰ compare le développement des semis et des Dr de l'ailanthe. Son chapitre 7, traité en 95 pages et consacré aux Dr, comporte une cohorte d'informations et de résultats. La plupart des résultats ont été résumés dans une publication de dix pages (Clair-Maczulajtys 1986) qui traite de l'évolution des réserves glucidiques dans les parties pérennes des Dr. La lecture de cet article et de la thèse sont vivement conseillées à tous les chercheurs qui sont intéressés par **les aspects morphologiques, physiologiques**

²⁰ Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. Thèse, Université Paris VII, 441 p. + ann. Thèse disponible à l'UMR AMAP du CIRAD - Montpellier et en ligne https://books.google.fr/books/about/QUELQUES_ASPECTS_DE_LA_BIOLOGIE_DE_L_AIL.html?id=TrsUYAACAAJ&redir_esc=y

(certains Dr ne fleurissent pas), les différences entre Dr de plaine et d'altitude, l'extension des peuplements, le rôle de la pente, la productivité des peuplements ouverts, la dynamique saisonnière des réserves.

En Hongrie, *Robinia pseudoacacia* est une espèce importante. Une collection de clones commercialisés a été très endommagée par plusieurs tempêtes et inondations. Les racines des divers clones étant enchevêtrées, les chercheurs hongrois ont eu recours aux analyses moléculaires pour contrôler le germplasma. 91 BSR ont été prélevées et 27 plants ont été obtenus. Le taux moyen de réussite est de 29,6 %, avec **des clones récalcitrants (9,5 %) et d'autres prolifiques (94 %)**. Ces 27 plants ont été analysés avec neuf marqueurs microsatellites, ce qui a permis après les inondations de reconstituer une collection de six clones (Malvolti *et al.* 2015).

6.2.2.3 Amérique

Mac Kenzie (2010) signale dans son excellent article de synthèse relatif aux connaissances accumulées pour *Populus tremula* et *P. tremuloides* que **les plants commercialisés sont couramment produits en Europe et en Amérique du Nord à partir de BSR, récoltées durant la saison dormante. Les taux de réussite se situent entre 90 et 100 % sous serre équipée d'un "mist system", mais il peut y avoir de fortes variations d'un clone à l'autre.**

Auparavant de nombreux auteurs avaient signalé la possibilité de produire des plants de *P. tremuloides* à partir de BSR : Schier et ses très nombreuses publications (de 1973 à 1985) et Maini (1968) préconisent de **couper des portions de racines latérales de *P. tremuloides* et de les laisser *in situ* pour obtenir des axes feuillés sur l'extrémité proximale. Lorsque des BSR de 1,5 cm de diamètre et de 2,5 - 5 - 10 et 30 cm de long sont mises en terre en conditions contrôlées, le nombre d'axes feuillés sur la moitié proximale est significativement plus grand que sur la moitié distale des BSR et les racines apparaissent sur l'extrémité distale** (Maini 1968).

Aux Etats-Unis, dans le Minnesota, les résultats acquis par Perala (1978) sont intéressants à plus d'un titre pour *P. tremuloides*. **Des BSR, de quatre classes de diamètres et d'1 m de long ont été comparées à des BSR de 12,5 cm. Six BSR de plusieurs arbres mûrs ont été récoltées les 8 et 9 mai 1972, dix jours avant le débourrement des peupliers. Au moment de la récolte, trois BSR pour chaque arbre ont été immédiatement sectionnées en huit segments de 12,5 cm afin de prévenir toute éventuelle redistribution des auxines. Maintenues dans un milieu frais et humide durant le transport et avant la transplantation, les BSR de 12,5 cm et 1 m de long ont été installées à plat le 30 mai 1972 et sous 2 à 3 cm de terre mélangée à de la paille et arrosées régulièrement. Les premiers axes feuillés commencent à apparaître après quatorze jours et leur nombre augmente jusqu'en juillet. Durant la deuxième année, cinq Dr supplémentaires ont émergés sur les BSR longues et aucun sur les courtes. Certains axes feuillés ne forment pas de racines et finissent par mourir. En 1972, des axes feuillés commencent à dépérir, puis meurent vingt jours après l'apparition des premiers. Le plus grand nombre de BSR mortes est noté durant la première année pour les BSR courtes, alors qu'elle est plus espacée, de juillet 1972 à septembre 1974, pour les BSR longues. La survie après six ans est de 63 % pour les BSR longues et de diamètre inférieur à 1,6 mm, et respectivement de 29, 50 et 0 % pour les diamètres compris entre 1,6-2 cm, de 2,1-2,5 cm et supérieurs à 2,5 cm. La survie après six ans pour les BSR courtes est de 25 % pour les diamètres inférieurs à 1,6 cm et pour les diamètres compris entre 1,6-2 cm, mais se réduit encore à 10 et 0 % pour les deux classes de diamètre supérieures. On notera que la survie des BSR longues ou courtes, mais de gros diamètres (> 2,5 cm) est nulle, sans en connaître la cause. Le nombre de Dr qui**

survivent et la hauteur sont significativement plus grands pour les BSR longues. Perala (1978) estime que la plantation de BSR courtes notamment n'est pas très rentable, du fait de la faible survie à six ans.

Au Canada, Snedden *et al.* (2010) étudient l'effet des réserves d'hydrates de carbone, du froid et d'autres facteurs méconnus sur l'enracinement, puis sur la croissance et la survie de 864 plants « producteurs de BSR » de quatre génotypes de *P. tremuloides*. Des BSR de 5 cm de long et de diamètre compris entre 0,9 et 10,6 mm sont testées en position verticale, avec la partie proximale émergeant de 1 à 1,5 cm au-dessus du substrat. Ils montrent que i) la récolte de lots de BSR à diverses époques de l'année, qui sont conservées durant des périodes variables (jusqu'à 180 jours) au froid ou ii) le maintien artificiel au froid de plants futurs producteurs de BSR, ont un effet sur le pourcentage de reprise. **Le prélèvement de BSR pendant la période active de croissance réduit sévèrement la reprise des BSR.** Les plants « futurs producteurs de BSR » qui sont maintenus en pépinière ont un taux d'hydrates de carbone plus élevé que ceux maintenus au froid en serre. **Le stockage de longue durée réduit légèrement la vitalité, puis la reprise des BSR** qui se sont enracinées, mais pas au point d'empêcher les pépiniéristes de réaliser leurs récoltes de BSR à la fin de l'hiver et au début du printemps. **La croissance des BSR est positivement corrélée au diamètre des BSR, mais il n'y a aucune influence du diamètre sur le nombre de racines produites et sur le taux de réussite des BSR enracinées.** Le développement initial des bourgeons sur la BSR, puis le développement des pousses feuillées et des racines néoformées sont liés aux réserves d'hydrate de carbone, mais l'initiation des pousses feuillées et des racines serait liée à des signaux hormonaux. **De hauts niveaux d'hydrates de carbone sont bénéfiques à la croissance des pousses feuillées des BSR enracinées, mais d'autres facteurs (hormones et niveaux nutritionnels au moment du prélèvement des BSR) contribuent vraisemblablement à l'établissement réussi des BSR enracinées** (Snedden *et al.* 2010), ce qu'il faut encore étudier.

Wachowski *et al.* (2014) étudient en Alberta, province de l'Ouest du Canada, l'aptitude de BSR de *P. tremuloides* à former des pousses feuillées et des racines en enterrant des BSR à plat à 5, 20 et 40 cm de profondeur. Ils étudient le rôle du diamètre des BSR, des réserves en hydrates de carbone [« *non-structural carbohydrate (NSC) reserves* », analysées le 1^{er} mai et à la fin du mois d'août 2010] et l'importance du maintien de fines radicelles sur les BSR replantées. Les BSR ont été récoltées en février sur des jeunes plants âgés d'environ neuf ans. Pour l'essai « **rôle du diamètre** », trente racines saines et non blessées de plus de 65 cm de long, sans racine latérale, ont été choisies dans chacune des trois classes de diamètre (1-2 cm ; 2,1-3 cm ; 3,1-4 cm). Pour l'essai « **rôle des radicelles** », sur vingt autres tronçons de racine non blessées, de 0,6 à 1,5 cm de diamètre et de 18 à 60 cm de long, **les radicelles de plus d' 1 mm de diamètre ont été coupées**, puis les BSR ont été enveloppées dans du plastique et conservées à -5°C jusqu'à la fin du mois d'avril. A cette date, les BSR sont progressivement réadaptées à la température ambiante et recépées. Un morceau de 1 cm sert à déterminer les réserves en hydrates de carbone avant la mise en terre. A la fin du mois d'août, tous les plants et les BSR sont délicatement déterrés, lavés et triés (morts ou vivants). **L'initiation des Dr n'est pas affectée par la profondeur de sol, le diamètre des racines, la présence de racines fines. Il n'y a pas d'interaction significative entre la profondeur et le diamètre. La mortalité des BSR est de 80 % à 5 et 40 cm de profondeur, mais seulement de 50 % à 20 cm.** Les BSR mises en terre à 40 cm de profondeur ne parviennent pas à émerger au-dessus de la surface du sol. **Tous les plants en vie ont formés des pousses feuillées et des nouvelles racines latérales.** 27 BSR sur 90 (30 %) ont émis des pousses feuillées (en moyenne 1,7 par BSR). Ce sont les BSR les moins profondément enterrées qui émettent le plus de pousses feuillées apparaissant plus tôt (10 jours) au-dessus du sol

(2,7 contre 1,3 pour 20 cm de profondeur). Le diamètre n'a pas d'impact sur la mortalité des BSR. **Les performances de croissance et la survie des BSR augmentent en fonction des réserves initialement stockées dans la BSR** et si elles sont insuffisantes, elles entraînent la mort des BSR. **La présence de racelles n'a pas d'impact sur la mortalité des BSR, mais le nombre de plants produits est trois fois plus grand** (en moyenne 1,8 *versus* 0,6 plant par BSR) **lorsque les racines sont débarrassées de leurs racelles. Le mécanisme de cette inhibition n'est pas connu.** Wachowski *et al.* (2014) pensent que la néoformation de racines est dépendante de l'émergence des pousses feuillées qui par photosynthèse augmentent les hydrates de carbone fixés, ce qui favorise l'initiation de racines. La lecture de cet article de Wachowski *et al.* (2014), disponible sur internet est recommandée, car les résultats sont nombreux et variés et ce résumé présenté ci-dessus est forcément incomplet.

Au nord-ouest des Etats unis dans l'Oregon, Roberts & Mellenthin (1957) suggèrent pour diverses espèces de réduire la longueur des racines des plants à vendre, sans les endommager, en prélevant des BSR sur des racines d'un ou de deux ans, de diamètre d'un crayon et de 8 à 12 cm de long, avec mise en terre des BSR au début du printemps en gardant l'extrémité supérieure près de la surface du sol.

En 1966 dans l'arboretum Arnold de l'Université d'Harvard, un spécimen remarquable d'*Albizia julibrissin* âgé de 47 ans montrait des signes de sénescence. Pour le régénérer, alors que les BFB ne réussissaient pas, Fordham (1968) a prélevé des **BSR de 1,3 cm de diamètre et de 7 à 8 cm de long. Elles ont été placées verticalement** le 11 mars dans des conteneurs contenant un substrat composé de sable et de tourbe et ont émis des axes feuillés juvéniles en 73 jours. Trois autres **BSR de 1,7 cm de diamètre et de 12 à 25 cm de long, placées horizontalement, s'enracinent parfaitement.** Elles ont fourni 52 plants qui ont été détachés délicatement de la BSR et replantés avec succès.

Elliottia racemosa est un petit arbre rare, découvert dans l'Etat de Géorgie et en Caroline du Sud. Avant sa disparition complète, des spécimens ont été envoyés en 1902 au Royal Botanic Gardens à Kew (Grande Bretagne). **En 1962, un plant a été déterré et le cratère résultant n'a pas été comblé. En 1963, huit plants (NDLR : drageons) ont été récoltés au fond de ce trou. Des BSR d'1 cm de diamètre et de 10 à 13 cm de long ont été prélevées quand le plant était dormant et placées horizontalement, puis recouvertes de 1 cm de sable** le 24 mars. Après 56 jours, de nombreux axes feuillés ont commencé à apparaître. Deux mois plus tard, ils ont été transplantés et par la suite **les BSR n'ont présenté aucun problème de survie** (Fordham 1969).

Dans l'Indiana aux Etats-Unis, trois expériences ont été menées avec des BSR pour tenter de stabiliser les pentes des talus bordant les autoroutes (Hamilton *et al.* 1972). La première compare trois espèces : *Comptonia peregrina* (Cp), *Rhus glabra* (Rg) et *Robinia hispida* (Rh). La mise en place des BSR est réalisée le 13 mai 1968 : après un labour léger de 7 à 8 cm de profondeur, les BSR sont disposées manuellement à raison de quatre BSR par m² pour Cp, deux pour Rg et une pour Rh, puis recouvertes d'un *mulch* à base d'écorces, sans fertilisation, ni arrosage. Chaque espèce est plantée dans des parcelles de 100 m², qui sont répétées trois fois au hasard sur le talus. Le développement d'axes feuillés (AF = « shoots ») est observé après un mois pour Rg et Rh, et seulement après 45 jours pour Cp. Le nombre total d'AF augmente plus vite pour Rg durant les quatre premiers mois de l'été et lentement pour les deux autres espèces. Après un an et le premier hiver, ce nombre décroît fortement, puis se stabilise les années suivantes. **Le taux de survie après une et trois années est respectivement de 59,6 et 44 % pour Rg, 81,8 et 76,9 % pour Rh, et 23,1 et 20 % pour Cp. A trois ans, la hauteur maximale est de 214 cm pour Rg, de 61 cm pour Rh et 30 cm pour Cp.** La densité initiale fixée pour Rh est suffisante pour couvrir les sols en pente, mais pas pour Cp. La conclusion de

Hamilton *et al.* (1972) est que la plantation de deux BSR par m² de *Rhus glabra* juste à la fin de l'hiver s'avère très efficace pour limiter l'érosion des talus des autoroutes.

La deuxième expérience a été réalisée à l'automne, les 18 septembre, 1^{er} et 15 octobre 1968 avec Cp, Rg, *Sassafras albidum* (Sa), *Robinia pseudoacacia* et *Rhus typha* (Hamilton *et al.* 1972). Cette expérience s'est soldée par un échec complet vraisemblablement dû à la saison.

La troisième expérience en serre fait intervenir divers produits (AIB, Ethrel, acide salicylique à diverses concentrations, seul ou en association) stimulant la croissance des racines sur trois espèces : *Comptonia peregrina* (Cp), *Rhus glabra* (Rg) et *Robinia hispida* (Rh). Cp et Sa, qui produisent des AF sans néoformer des racines pendant un certain temps et Rg, qui est l'espèce témoin. Les BSR de 7 à 8 cm de long et 3 à 10 mm de diamètre ont été installées mi-novembre 1971 dans un substrat de tourbe et de perlite en mélange (1:1). Le résultat le plus remarquable est **la très forte augmentation du nombre de racines des BSR de Cp avec l'AIB à 2500 et 5000 ppm, alors que Rg et Sa ne réagissent pas.** Hamilton *et al.* (1972) concluent leurs rapports en confirmant qu'avec deux BSR par m², *Rhus glabra* couvre rapidement les pentes tout en résistant bien au premier hiver. Pour *Robinia hispida*, une BSR par m² suffit, car il résiste très bien aux températures basses du premier hiver, mais sa croissance est inférieure à celle de *Rhus glabra*. Une densité de quatre BSR par m² de Cp ne suffit pas pour lutter contre l'érosion, mais l'AIB multiplie le nombre de racines pour cette espèce. Il faut éviter la plantation d'automne, vouée à l'échec. **L'emploi de BSR s'avère donc peu coûteux et efficace.**

A l'est des Etats-Unis, dans l'Etat du Kentucky, Stringer (1994) a mené deux études avec la collaboration de l'université du Kentucky sur cent pieds de *Paulownia tomentosa*, issus de plants semés, puis plantés en mai 1989. Un an plus tard, 98 plants sont en vie et atteignent 1,86 m de hauteur moyenne et les racines primaires d'un mètre de long et latérales de 30 cm, excavées le 12 avril 1990, sont classées en quatre classes de diamètre : 1,3-2,5 cm, 2,6-3,8 cm, 3,9-5,1 cm, plus de 5,1 cm. La longueur minimale des 753 BSR était de 7,6 cm, mais les longueurs n'ont pas été standardisées. A la suite de ce premier essai, Stringer (1994) en déduit **qu'un plant d'un an issu d'une BSR produit en moyenne 7,7 BSR dont les dimensions sont comprises entre 1,3 et 5 cm en diamètre et 7,6 et 22,8 cm en longueur.** Lors du second essai, ces BSR ont été testées au champ en avril 1990 dans trois sites, expositions et sols différents, et dans une serre, avec 95 % de réussite pour les BSR en serre et de 19, 23 et 58 % respectivement pour les BSR des sites I, III et II [NDLR : pour ces taux de survie, il n'est dit nulle part après combien de mois ces résultats sont obtenus]. Il y a des différences entre sites, mais **pas de différence statistique significative entre sites et classes de diamètre.** Au champ, le pourcentage de BSR pourries après un mois est bien plus élevé qu'en serre et Stringer (1994) suggère d'utiliser un fongicide ou de planter plus tardivement lorsque la température du sol est plus élevée, ce qui devrait permettre une réaction plus précoce des BSR. Après 3,5 mois, le 27 juillet 1990, les hauteurs moyennes sont de 71 - 46,5 - 35,8 - 25,7 cm respectivement pour les plants de la serre, des sites II, I et III.

Dans le Maine (USA), *Comptonia peregrina* est un petit arbuste pérenne d'1,5 m de haut qui colonise les sols remaniés ou perturbés le long de routes ou sur les berges. Extrêmement résistant au froid, supportant des gels de l'ordre de -35°C, il est recommandé pour lutter contre l'érosion, d'autant plus qu'il drageonne après incendie (Ruchala 2002). Un essai de traitement au froid est installé en prélevant des BSR de 5-6 cm de long et de diamètre allant de 0,6 à 1 cm, récoltées le 13 novembre (car une hormone inhibe le développement des pousses feuillées sur les racines dès que les feuilles apparaissent en avril-mai). Elles sont installées à plat sous 2,5 cm de terreau commercial et arrosées. Un bac témoin est placé directement en serre à 20°C et les autres au froid (à + 3,3°C soit

à nu, dans un sac en plastique ou dans de la micro-mousse) durant un, deux ou trois mois avant d'être placés dans la serre à 20°C (Ruchala 2002). Pour des raisons pratiques, les BSR sont considérées comme enracinées lorsque l'émergence d'une pousse feuillée est observée. Un contrôle ultérieur a permis de déterminer que **toutes les BSR avec pousses produisent un système racinaire sain. Pour le témoin (en serre à 20°C), non stratifié, le taux de réussite des BSR enracinées est de 75 %, 38 jours après le début de l'expérience. Les BSR qui sont stratifiées au froid, un mois sous micro-mousse ou deux mois à l'air libre, ont 100 % de pousses feuillées et une hauteur moyenne de 14,99 cm.** Ruchala (2002) obtient après trois mois de stratification 97 % et une hauteur de 15,75 cm en moyenne. Certains traitements ont cependant subi des fluctuations importantes de température (-15 °C, au lieu de + 3,3 °C) et ce sont ceux qui ont le plus faible taux de réussite. **La stratification au froid (sans sachet, ni micro-mousse) lève très efficacement la dormance des bourgeons latéraux et permet de produire des plants sains et mieux développés.** Par contre, les BSR récoltées au printemps ne pourraient pas être vendues au milieu de l'été (Ruchala 2002).

Au Brésil dans le nord de l'Etat de Goias, Vieira *et al.* (2013) choisissent six espèces, qui dans les champs labourés émettent des Dr, pour tester l'aptitude de leurs BSR à former des pousses feuillées et de nouvelles racines : *Anadenanthera colubrina*, *Astronium fraxinifolium*, *Aspidosperma subincanum*, *Handroanthus impetiginosus*, *Myracrodruon urundeuva*, *Stenocalyx dysentericus* (*ex-Eugenia dysenterica*). A la fin de la saison sèche, trente BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre sont prélevées sur des Dr dont la pousse feuillée a été coupée. Ces BSR sont conservées cinq jours au frais, puis pour moitié (15 BSR) immergées aux 2/3 dans une pâte liquide avec de l'ANA-2000 mg, puis séchées 18 heures avant leur mise en terre. Elles sont positionnées verticalement dans une plate-bande d'une serre et arrosées tous les jours. A la fin de la saison pluvieuse, **180 jours plus tard, cinq espèces, ont émis des pousses feuillées (sauf *Stenocalyx dysentericus*), mais aucune racine pour ces six espèces. L'apport d'auxine donne des résultats variables :**

Anadenanthera colubrina : BSR témoins : 0 % ; BSR traitées : 7 % ;

Astronium fraxinifolium : BSR témoins : 6 % ; BSR traitées : 13 % ;

Aspidosperma subincanum : BSR témoins : 23 % ; BSR traitées : 7 % ;

Handroanthus impetiginosus : BSR témoins : 0 % ; BSR traitées : 17 % ;

Myracrodruon urundeuva : BSR témoins : 20 % ; BSR traitées : 13 % ;

Stenocalyx dysentericus : BSR témoins : 0 % ; BSR traitées : 0 %.

Au Brésil, Coelho *et al.* (2013) ont testé des BSR de 2 cm de long de *Psychotria ipecacuanha* selon deux positions (verticale ; horizontale) et dans deux substrats (sable ; substrat commercial à base de mousse de polyuréthane) dans un dispositif en split-plot 2 x 2 avec quinze répétitions et quinze BSR par répétition. Après 270 jours, ils concluent que **les BSR horizontales sur sable donnent les meilleurs résultats.**

A l'est de l'Etat du Parana, des BSR de 10 cm de long et de 0,3 à 0,5 cm de diamètre de *Ficus carica* 'Roxo de Valinhos' ont été récoltées en mars 2007 sur des semis d'un an (Pio *et al.* 2008). Avant leur plantation, elles sont immergées pendant dix secondes, totalement ou partiellement, dans des phytohormones à diverses concentrations (AIB=0, 1000, 2000, 3000, 4000 mg/litre). Elles sont installées à plat dans un substrat à raison de dix BSR par traitement, répété quatre fois, puis observées pendant cinquante jours. Les BSR plongées complètement dans les solutions d'AIB montrent 13,7 % de mortalité alors que **les BSR partiellement immergées n'ont que 5 % de mortalité. Le nombre de racines primaires est également supérieur pour les BSR partiellement immergées. 2000 mg/l est la concentration d'AIB la plus performante pour ce clone et à cette saison.**

Au Brésil, au sud de l'Etat du Minas Gerais, deux expériences relatives à la MV par BFB et par BSR de *Rubus niveus* ont été réalisées d'avril à juin 2010 (Nascimento Silva *et al.* 2012). Lors de la première expérience, des BSR de 10 cm de long et de 7 mm de diamètre ont été traitées avec diverses concentrations d'AIB (1000, 2000, 3000, 4000 mg/litre) pendant dix secondes (avec un témoin, trempé dix secondes dans l'eau). Il y avait dix BSR par unité expérimentale, deux positions, cinq traitements et le tout est répété quatre fois. Dans la deuxième expérience, le traitement hormonal est remplacé par un traitement au froid : les BSR emballées dans du papier journal, mis dans un sac en plastique, séjournent à la température de 4°C pendant dix, vingt et trente jours. A titre de comparaison, un témoin également emballé est maintenu à la température ambiante. Le même dispositif expérimental factoriel est utilisé : deux positions, quatre traitements, dix BSR par unité expérimentale et quatre répétitions. Les BSR sont ensuite mises en serre dans un substrat de vermiculite, soit verticalement avec les 2/3 sous vermiculite, soit horizontalement sous 3 cm de substrat. **Les résultats sont analysés soixante jours après le début des expériences. A l'exception du traitement le moins concentré (1000 mg/l), toutes les BSR traitées à l'AIB sont mortes. Le témoin trempé dans l'eau a un taux de BSR vivantes supérieur aux BSR traitées (60 contre 51,4 %).** Les séjours à 4° C n'apportent aucun bénéfice. Nascimento Silva *et al.* (2012) **concluent qu'aucun traitement n'est indispensable pour les BSR et que les taux de réussite des BFB sont supérieurs** (Nascimento Silva *et al.* 2012).

Les BSR de *Cordia trichotoma* ont été étudiées d'avril à juin à l'Université de Santa Maria dans l'extrême sud du Brésil (Kielse *et al.* 2013). Le premier essai a comparé des BSR de 5 cm de long réparties en deux classes de diamètre (1,0-1,5 et 1,6-2,5 cm), traitées avec 0, 10, 20, 30 mM AIB durant 10 secondes. Elles étaient disposées verticalement à raison de cinq BSR par traitement et huit répétitions. Le traitement à 30 mM d'AIB s'avère être le plus performant. Le taux de réussite après soixante jours est de 54 % pour les gros diamètres contre 43 % pour les petits. Le deuxième essai compare pendant trois mois des BSR basales, médianes et apicales de 1, 3 et 5 cm de long traitées avec une solution d'AIB à 30 mM dans les mêmes conditions. La meilleure réponse après trois mois se remarque pour les BSR basales et médianes de 3 et 5 cm.

A Brasilia de juin 2003 à juillet 2004, deux expériences ont été suivies par Silva *et al.* (2011) pour promouvoir la MV de *Brosimum gaudichaudii* par BSR. Celles-ci, prélevées sur des arbustes de deux ans, mesurent 7 cm de long et 0,35 - 0,67 et 0,86 cm de diamètre médian. Elles sont placées verticalement dans des sachets de 5 cm de diamètre et 19 cm de long en blocs randomisés à trois répétitions et six BSR par parcelle unitaire. Dans la première expérience, l'effet de deux régulateurs de croissance (AIB et ANA 1000 mg/l) dans lesquels la partie basse de la BSR est immergée cinq secondes est évalué dans trois substrats : i) sable (S), ii) S 75 % et substrat commercial (SC) 25 %, iii) S 50 % et SC 50 %. Dans la deuxième expérience, quatre concentrations d'AIB et d'ANA : 0, 250, 500 et 1000 mg/l sont comparées dans **le substrat le plus performant S75%+SC25%** auquel les auteurs ont ajouté un fertilisant, l' « Osmocote » à raison de 3 g/l. Pas de répétition : bloc 1 pour les grands diamètres, bloc 2 pour les moyens, bloc 3 pour les petits. **Les résultats du premier essai montrent que l'AIB à 1000 mg/l associé aux deux premiers substrats, à savoir S et S75%+SC25%, ont le meilleur index d'enracinement.** Cet index est calculé en prenant en compte l'absence ou la présence de pousses feuillées avec ou sans racines néoformées, y compris une racine pivotante. **Dans le second essai, l'ANA n'a pas d'effet significatif sur l'index d'enracinement** et sur les paramètres évalués (hauteur, nombre moyen de feuilles, nombre moyen de pousses feuillées) **alors que l'AIB en a une** (Silva *et al.* 2011).

Au centre du Chili, dans la pépinière ombragée de l'Université de Biobio, des essais à trois répétitions ont été effectués avec 180 BSR de l'hybride *Paulownia elongata X P. fortunei* (Riffo *et al.* 2015). Les BSR de 5 cm de long, récoltées sur des plants âgés d'un an, ont été installées à 5 cm de profondeur [NDLR : à plat vraisemblablement ; la saison de prélèvement des BSR n'est pas précisée]. Ils comparaient douze traitements avec cinq BSR pour chaque parcelle expérimentale et pour chaque traitement : trois diamètres (0,65-0,79 ; 0,80-0,99 ; 1-1,5 cm), deux types de substrat (trois volumes de perlite pour un volume de compost *versus* sable pur), sans hormone *versus* avec immersion durant cinq secondes dans une solution de benzyl adénine 1000 ppm (*6-benzylaminopurine* ou BAP) et d'AIB à 500 ppm. **Les meilleurs taux de survie (93,3 %) après cinquante jours** sont notés pour les BSR des trois classes de diamètre mises en place **dans le mélange perlite + compost, sans hormone**. Le taux de survie le plus faible se remarque dans le sable pour les BSR de petit diamètre avec hormone (46,6 %). **Après cinquante jours, les hauteurs maximales des pousses feuillées (9,44 et 8,59 cm) sont observées dans le mélange perlite/compost sans hormone, respectivement pour les BSR de petit diamètre (0,65-0,79 cm) et de diamètre moyen (0,80-0,99 cm)**. Cette hauteur maximale est comprise entre 5,39 et 0,97 cm pour tous les autres traitements. **Seuls les résultats relatifs au substrat « perlite + compost » sont significativement différents**. Riffo *et al.* (2015) affirment à l'issue de ces essais que les meilleurs résultats pour cet hybride sont obtenus avec des BSR de faible diamètre (récoltées sur des plants d'un an) installées dans un mélange 3:1 de perlite et de compost, sans hormone.

6.2.2.4 Asie et Australie

Au nord de l'Inde dans le Cachemire, pour multiplier *Paulownia fortunei* dans les communautés rurales, des BSR de 13 à 15 cm de long ont été utilisées. Masoodi *et al.* (2009) ont observé que **la hauteur des plants obtenus, le diamètre au collet, la surface foliaire et la longueur des racines augmentent avec la longueur des BSR**.

A Chindwara, au centre nord de l'Inde, quatre séries de trente BSR de 5 à 7 cm de long (Singh *et al.* 2002) prélevées sur des arbres de deux ans, classées selon quatre classes de diamètre allant de 2,5 à 7,5 mm, sont trempées - partie basale - durant trente secondes dans de l'AIA à 0, 400, 800 et 1600 ppm. Le dispositif est un split-plot à trois répétitions et dix BSR par répétition, avec le traitement à l'AIA comme essai principal et les diamètres comme traitements secondaires. Les résultats après soixante jours montrent que **le diamètre le plus fin (de 1,5 à 3,5 mm) fournit le plus grand nombre de BSR enracinées. Le taux d'enracinement le plus élevé (67,7 %) -** ainsi que le nombre moyen de racines, la longueur moyenne de la plus longue racine et le nombre moyen de feuilles par BSR - **est observé dans le cas du traitement à l'AIA à 1600 ppm** (et seulement 5 % de pousses feuillées pour le témoin). Les auteurs notent que 27,2 % des BSR traitées à l'AIA 1600 ppm ont des cals et 38,8 % pour le témoin. Quand Singh *et al.* (2002) étudient l'interaction entre les concentrations d'hormone et les diamètres, le taux d'enracinement le plus élevé (76,5 %) s'observe pour les concentrations de 800 et 1600 ppm et pour un diamètre de 3,6 à 7,5 mm. [NDLR : il nous semble que, comme très souvent avec les essais testant les effets de différentes concentrations d'hormones sur des BSR de dimensions variables (diamètres et longueur), les résultats sont à prendre avec précaution. Pour diffuser la technique des BSR auprès de ruraux sans grands moyens financiers, il vaut mieux approfondir les essais sans hormone sur du matériel clonal de préférence – un seul clone – et avec des BSR de dimensions plus standardisées, récoltées juste à la fin de la période de dormance de la végétation].

Au Bangladesh, quatre essais ont été réalisés sur trois espèces qui ont une aptitude au Dge (*Albizia procera*, *Shorea robusta*, *Xylia kerrii*) en utilisant des BSR et en jouant sur divers facteurs : substrats et conditions environnementales, âges, longueurs et diamètres et positions de la BSR dans le substrat (Ghani *et al.* 1993). Les racines ont été excavées avec grand soin, puis lavées et coupées à la longueur désirée en distinguant clairement les extrémités proximale et distale ; les portions de racine abîmée ont été éliminées. Les BSR des deux premières espèces ont été récoltées sur des arbres adultes, tandis que le facteur « âge » a été étudié pour *X. kerrii*.

Le premier essai relatif aux substrats et conditions environnementales est étudié sur 100 BSR d'*A. procera*. Un schéma en cinq blocs complets randomisés (avec cinq BSR par traitement) a permis d'analyser l'effet de quatre traitements, à savoir : A = mélange sable+sciure (1:1) partiellement ombragé par des bambous ; B = idem mais sans ombrage ; C = sachets de 15 x 10 cm avec le même substrat et enterré dans un lit du même substrat sans ombrage ; D = gravier + nébulisation. Les BSR ont été arrosées deux fois par semaine. Aucune différence significative n'a été trouvée en ce qui concerne le taux de réussite et l'environnement, mais le nombre total de Dr [NDLR : d'axes feuillés ou AF] obtenus montre des différences significatives entre les quatre traitements. Après six semaines d'observation, les meilleurs pourcentages de réussite sont obtenus avec les traitements A (80 %, soit 20 BSR sur 25), B (76 %) et C (72 %) ; le D obtient encore 52 %. Le nombre moyen d'AF est de 11,6 et 9,6 pour les traitements A et B respectivement, mais n'est plus que de 7 et 6 pour les traitements C et D. **Le mélange sable+sciure s'avère performant pour cette espèce et à cet âge. Ce mélange permet aux BSR de développer un système racinaire très ramifié et flexible, alors que dans le gravier, les BSR ont des racines fragiles et cassantes, supportant difficilement le sevrage et la transplantation** (Ghani *et al.* 1993).

Les deuxième et troisième essais ont été réalisés avec *X. kerrii*. Les 75 BSR de 10 cm de long ont été prélevées sur des jeunes plants de trois et six ans, ainsi que sur des arbres adultes. Elles sont disposées dans un schéma complètement randomisé, en cinq blocs avec cinq BSR par répétition, en février 1989 et observées durant six semaines. Pour le troisième essai, 180 BSR au total prélevées sur des arbres âgés de six ans ont été réparties en trois classes de diamètre (4-5 mm ; 5,1 - 10 mm ; 10,1 - 15 mm), puis en trois classes de longueur (5 ; 10 ; 15 cm) dans un dispositif en split-plot à quatre répétitions, où la longueur est le traitement principal et le diamètre le sous-traitement (Ghani *et al.* 1993). **Il existe des différences significatives relatives à l'âge et à la fois au taux de réussite et au nombre d'AF par BSR, les BSR âgées de trois ans réagissant le mieux (72 % et 7,4 AF en moyenne) contre respectivement 56 % et 4,6 AF et 44 % et 3,2 AF par BSR pour les arbres âgés de six ans et les arbres adultes.**

Le troisième essai comparant la longueur et le diamètre des BSR de *X. kerrii* montre des différences significatives à la fois entre le taux de réussite et le nombre d'AF par BSR et d'une part la longueur, et d'autre part le diamètre. L'interaction longueur et diamètre est significativement différente également. **Le meilleur taux de réussite (80 %) et le nombre moyen le plus élevé d'AF (7) par BSR est obtenu avec des BSR de 15 cm de long et 10-15 mm de diamètre.** Mais il n'en va pas de même avec les BSR fines (4-5 mm) et longues (10 ou 15 cm), ni avec les BSR courtes (5 cm) et grosses (5,1 à 10 mm et 10,1 à 15 mm) : aucun de ces deux facteurs seuls n'augmente la capacité de régénération. Pour cette espèce, les BSR longues et grosses donnent les meilleurs résultats dans les conditions locales de cet essai (Ghani *et al.* 1993).

Le quatrième essai (position verticale ou horizontale, avec ou sans l'extrémité proximale à l'air libre) sur *Shorea robusta* s'est soldé par un échec.

En conclusion, les auteurs insistent d'une part sur l'environnement (ombrage et substrat adéquat permettant d'obtenir un enracinement équilibré et riche) et d'autre part, sur l'âge et la taille des BSR (jeunes, grandes et grosses) dans les conditions locales de ces essais (Ghani *et al.* 1993).

En Chine, Gong *et al.* (2013) ont travaillé sur les BSR d'une variété « Guihaia 4 » d'*Actinidia chinensis* (le kiwi) en testant divers diamètres (2, 5 et 8 mm), longueurs (3, 6, 9 et 12 cm) et quatre positions. **Les taux de réussite des BSR horizontales sont les moins bons (53,3 %) et les positions verticales sont significativement différentes (90 % = verticale avec l'extrémité hors sol ; 78 % = verticale mais complètement enterrée).** Comparées aux graines semées le même jour, les BSR ont toutes un diamètre basal supérieur. **En ce qui concerne la longueur, seules les plus courtes (3 et 6 cm) ont un taux de réussite inférieur à 85 %.** Longueurs et diamètres sont liés, notamment pour le plus petit diamètre (2 mm). Si l'on s'en réfère au diamètre basal en fin d'expérience, **le meilleur diamètre est le plus gros (8 mm).** « *In kiwifruit rootstock seedling breeding, root cutting was an excellent breeding method. Its emergence rate, in particular the rate of vertical exposing the topsoil, was better than that of natural propagation seedlings* » (Gong *et al.* 2013).

Au Japon, d'avril 2006 à février 2007, Yamashita & Okamoto (2008) récoltent tous les deux mois des BSR sur cinq cultivars de *Rhododendron obtusum* âgés de trois ans. Les BSR de 5 cm de long et d'environ 1 mm d'épaisseur sont lavées, **débarrassées de leurs racines latérales**, puis immergées pendant quatre heures dans une solution d'ANA à 35 mg/l, avant d'être plantées **en oblique** dans de la vermiculite humide et placées **dans l'obscurité pendant trente jours à 22°C.** Les BSR ainsi traitées produisent de nouvelles racines latérales de plus d'1 mm de long **en fonction de la saison : taux de 100 % avec vingt radicules par BSR en avril, 0 % en juin et août, puis 90 à 100 % en décembre et février** avec trente radicules par BSR.

Dans les climats tempérés de la Nouvelle Zélande, les BSR sont couramment employées en pépinière pour *Paulownia tomentosa* et *P. fortunei* (Ede *et al.* 1997). **Les BSR exhibent une très nette polarité : les axes feuillés à l'extrémité proximale, et les radicules à l'extrémité distale**, où les fortes concentrations d'auxines promeuvent le développement racinaire, **indépendamment de l'orientation lors de la mise en place !** Dans ce pays insulaire, la pratique commerciale courante est de **récolter durant la saison dormante** (en juillet ou début août) des BSR sur des racines âgées d'un an qui seront mises en place en août. Un arbre-mère vigoureux produit de nombreuses BSR qui ont un potentiel de se régénérer avec succès. Lors de l'essai relaté ci-après, les BSR proviennent de l'excavation complète à la mi-août de **douze systèmes racinaires d'un même clone de *P. tomentosa* et cinq d'un autre clone unique de *P. fortunei*, tous âgés d'un an.** Ils obtiennent ainsi de nombreuses racines latérales avec ramifications et de **fines radicules ; ces dernières sont éliminées.** Les BSR de racines latérales ont 8 cm de long, sauf certaines qui ont de 5 à 10 cm. Le diamètre médian varie de 1,7 à 28,1 mm. Trois classements sont effectués : selon six classes de diamètre, selon l'orientation initiale de la racine-mère (verticale ou horizontale) et selon la distance les séparant du collet. Chaque BSR a été installée dans un conteneur de 15 cm contenant un substrat commercial et placée **selon un schéma complètement aléatoire** dans une serre chauffée pendant deux mois. La plupart des BSR ont été **mises en place verticalement avec 1 cm de substrat couvrant l'extrémité de la BSR. Quelques BSR ont été installées sur un plan horizontal et d'autres en oblique à 45°.** **Neuf BSR verticales ont été inversées**, mais n'ont pas été intégrées dans l'analyse statistique. **A la fin de l'expérience, après deux mois**, l'inventaire a pris en compte pour chacune des deux espèces le nombre d'axes feuillés et la hauteur de la pousse la plus haute. En ce qui concerne l'enracinement, **les BSR ont été regroupés en cinq groupes** : 0 = pas de racine ; 1 = une ou deux racines émergent ; 2 = peu de racines néoformées et saines ; 3 = nombre modéré de racines

néoformées et saines ; 4 = système racinaire extensif bien établi. Toutes les nouvelles racines ont produites des racines fines. Les résultats sont les suivants [NDLR : **les essais sont réalisés avec un clone âgé d'un an pour chacune des deux espèces, ce qui est très rare** et important comme les résultats suivants nous le montreront] :

- a) pour les deux espèces, **toutes les BSR produisent des axes feuillés et de nouvelles racines indépendamment de la position initiale sur la racine-mère (verticale ou horizontale) ;**
- b) pour les deux espèces, **toutes les BSR prélevées à 40 cm ou plus de profondeur sont encore aptes à émettre des réitérats viables** (pour *P. tomentosa*, une BSR collectée sur le système racinaire initial à 52 cm de profondeur a émis trois axes feuillés dont le plus grand à deux mois avait 27 cm de haut) ;
- c) du point de vue de la vigueur régénérative, **il n'y a pas un effet « distance du collet » très net** que ce soit sur une distance horizontale (racines superficielles) ou sur la profondeur (racines profondes) ; l'aptitude régénérative ne décline pas quand on s'éloigne du collet ; la seule différence significative concerne *P. fortunei* : les BSR éloignées de plus de 10 cm du collet produisent plus d'axes feuillés que les BSR proches du collet ;
- d) **l'effet « orientation » du système racinaire parental n'a aucun effet sur la croissance des BSR de *P. fortunei***, mais pour *P. tomentosa*, les BSR produisent plus d'axes feuillés ($P < 0,05$) si les BSR sont prélevées sur des racines verticales plutôt qu'horizontales (2,2 axes contre 1,4) ;
- e) pour ces deux espèces, l'aptitude à régénérer de nouveaux tissus n'est pas confiné aux racines latérales primaires : **le développement des BSR issues de racines secondaires est comparable à celui des BSR primaires ;**
- f) **l'effet « diamètre » est nettement plus important : les BSR de moins de 5 mm de *P. fortunei* émettent moins d'axes feuillés que les BSR de plus de 15 mm** ; les axes feuillés des BSR de faible diamètre sont également moins grands et le temps d'émergence des racines est également plus long (26,2 en moyenne contre 20,3 jours), mais ces différences ne sont pas significatives statistiquement ; **pour *P. tomentosa*, le nombre d'axes feuillés et leur taille sont plus importants quand le diamètre varie de 5,1 à 10 mm, mais la production de nouvelles racines n'est pas affectée par le diamètre de la racine-mère** (Ewe *et al.* 1997) ;
- g) l'émergence d'axes feuillés est significativement plus rapide pour les BSR de *P. tomentosa* que pour *P. fortunei* (23,1 jours en moyenne contre 28,9), mais ils ne constatent pas de différence en ce qui concerne le nombre d'axes ou le développement des racines ;
- h) **pour les BSR mises en place verticalement, le développement d'axes feuillés a lieu le plus souvent dans le dernier tiers supérieur et les racines dans le dernier tiers de la BSR ;**
- i) **la polarité des BSR est manifeste pour ces deux espèces** : les BSR inversées produisent des axes sur l'extrémité proximale et des racines sur l'extrémité distale, indépendamment du fait que les BSR aient été prélevées sur des racines verticales ou horizontales de l'arbre-mère. **Ainsi pour les BSR inversées, les axes feuillés se développent du bas vers le haut sur la partie basse de la BSR et les racines croissent à partir du sommet vers le bas !**

Dans la discussion, Ede *et al.* (1997) font cependant remarquer qu'ils ont utilisé un matériel végétal jeune (âgé d'un an) et que l'aptitude des BSR, qu'ils ont montré pour les deux espèces de *Paulownia*, à régénérer de nouveaux tissus, indépendamment de l'orientation ou de la position sur les racines de l'arbre-mère, pourrait résulter de la juvénilité des jeunes clones déracinés. Ede *et al.* (1997) concluent que **pour multiplier les *Paulownia*, le diamètre des BSR, prélevées n'importe où, doit être supérieur à 5 mm.** [NDLR : cet article (résumé) est très important, car dans la bibliographie internationale, il n'existe pas à notre connaissance d'autres exemples aussi nets relatifs à la

polarité de ligneux issus d'un clone (pour chacune de ces deux espèces). Comme pour les BFB, on a tout intérêt à utiliser du matériel végétal physiologiquement juvénile en prélevant des BSR sur des jeunes plants (clonés, pour que l'expérience soit exemplaire) ou près du collet sur les vieux arbres. **Ainsi, on exploite au mieux le cône de juvénilité des végétaux, qui est généralement à son optimum au niveau du collet.** Il serait intéressant de tester cette hypothèse sur diverses autres espèces tropicales et de mettre éventuellement en évidence un effet de l'âge en comparant des BSR prélevées à la même distance du collet et dans le même terroir sur des arbres (ou mieux sur un clone) d'âges (aériens) très divers, sachant que les racines peuvent sans doute être plus âgées que les RS, lorsque l'arbre a été coupé].

6.2.3 Avantages et inconvénients du BgeSR

A la lecture du chapitre 6.2, on se rend compte que les populations rurales des pays les moins avancés qui veulent conserver, dans leurs champs ou à proximité de leur habitation, une copie d'un ligneux exceptionnel, sélectionné selon leurs propres critères, peuvent facilement le multiplier à l'aide de BSR. Malheureusement, toutes les espèces n'ont sans doute pas cette aptitude. Ceci reste cependant à prouver, sauf pour les espèces qui émettent naturellement des Dr. C'est **une technique à très faible coût**, car elle ne nécessite que très peu d'intrants et **quasiment aucune formation** des populations rurales (Fordham 1969 ; Hamilton *et al.* 1972 ; Ede *et al.* 1997 ; Bellefontaine *et al.* 1999 ; Ruchala 2002 ; Bellefontaine *et al.* 2005-a ; Meunier 2005 ; Meunier *et al.* 2006-a ; Beyl 2008 ; Meunier *et al.* 2008-a ; Bellefontaine *et al.* 2015-a).

Par BgeSR, on multiplie végétativement une plante par séparation complète de morceaux de racines. La transplantation (réinstallation en terre) d'une BSR a lieu **directement à l'emplacement choisi** par l'agriculteur, le tradipraticien, ou l'éleveur (Dethioux 1989 ; Meunier *et al.* 2006-a ; Belem 2016).



Figure n° 141. En Ouganda, une BSR enracinée de *Spathodea campanulata* (Photo Q. Meunier).

Les frais d'installation des BSR en pépinière ou mieux, directement au champ et les coûts de mise en place seront réduits (Harivel *et al.* 2006 ; Meunier *et al.* 2008-a ; Ricez 2008 ; Zougari 2008). En effet, par rapport aux semis, les BSR ne requièrent quasiment aucun soin, sauf une humidité adéquate du substrat, sans arrosage excessif, mais de veiller à un ombrage des BSR (Ghani *et al.* 1993 ; Meunier *et al.* 2006-a), puis à un binage léger pendant la première année.

Si les BSR sont installées dans la rhizosphère à proximité du pied-mère (ortet), il n'y aura en principe **aucun problème d'efficacité microsymbiotique, car les mycorhizes *in situ* permettront une croissance plus rapide et une résistance aux sécheresses plus importante** que pour les plants issus de pépinière généralement non-mycorhizés (Duponnois *et al.* 2012) et les BSR auront de ce fait une meilleure capacité de résilience pour supporter les perturbations anthropiques ou naturelles.

La **formation est réduite**, car les populations rurales peuvent maîtriser très rapidement le BgeSR.

Sur des sols en forte pente, installer des BSR **en zones montagneuses permet de réduire l'érosion des sols**, car le BgeSR ne nécessite pas de labour conséquent, ni de sous-solage.

Le BgeSR peut **rendre des services indéniables pour** certaines espèces, notamment **celles qui se multiplient mal par une autre technique**. Ainsi en va-t-il du peuplier picard (*Populus x canescens*) en Belgique (Lhoir & André 1996). Tous les spécialistes reconnaissent qu'il **se bouture difficilement par BFB**. Sous certaines conditions, les peupliers *canescens* adultes (qui possèdent la capacité de drageonner) se multiplient par BSR en serre chaude et en position verticale. Les BSR ont 8 cm de long et de 1 à 2 cm de diamètre. Après trois semaines, les premières pousses aériennes apparaissent. « Certains *Dr* forment leur propre système racinaire, d'autres se développent aux dépens de la racine-mère sur laquelle apparaît une nouvelle rhizogénèse. Ce cas est le plus fréquent. Leur croissance est très rapide. A ce stade de développement, la capacité du second type de *Dr* d'être multipliés par bouturage herbacé est grande » (...). C'est le seul cas où, chez *Populus canescens*, le bouturage de tigelle réussit parfaitement, car le taux d'enracinement se situe entre 90 et 100 % de réussite. Il est impératif que ce « micro-bouturage » juvénile s'effectue à cette dimension ; au-delà, il devient aléatoire (Lhoir & André 1996). *Albizia julibrissin* est une **espèce quasiment impossible à propager par BFB** (Beyl 2008) ; si les BSR de 2 cm de diamètre et 8 cm de longueur réussissent, les meilleures ont 30 cm (Fordham 1968, *in* Wadsworth 2000). Selon Read (2008), beaucoup d'espèces et de cultivars sont propagés avec d'extrêmes difficultés à partir de BFB, mais peuvent être multipliés commercialement et avec plein succès à partir de BSR, par exemple *Albizia julibrissin* et *Elliottia racemosa* (Fordham 1968, 1969).

A part ces avantages spécifiques aux BSR, **d'autres avantages plus généraux**, également valables pour les BSR, ont été mentionnés pour les MT et MA (Bellefontaine *et al.* 2016). On citera les avantages suivants :

- **obtention de copies des génotypes par transmission fidèle des caractères parentaux** ²¹, qui permet de profiter de la vigueur hybride (heterosis) qui se traduit par un gain de performances, de maximiser les rendements ou la qualité des produits obtenus (qualité du bois, des fruits, *etc.*) et de les uniformiser en vue de leur commercialisation ;

²¹ Les individus clonés ne peuvent pas toujours être considérés comme des copies exactes, car il peut y avoir un certain nombre de modifications dans l'expression du génome, à la suite de mutations ou d'anomalies génétiques, ce qui peut apparemment les rendre invisibles quelque temps. Certaines régulations complexes lors du développement d'une plante pourraient être modifiées par le clonage (à vérifier). Les facteurs environnementaux naturels (tornade) ou artificiels (taille de formation) modifient uniquement le phénotype.

- possibilité de **mobiliser des cultivars stériles (triploïdes, hybrides inféconds) et des espèces qui sont réticentes** au greffage, au BgeFB ou **quand les graines sont vaines, parasitées, rares** avec des cycles de fructification espacés de plusieurs années, très difficiles à faire germer ou hors de portée des récolteurs ;
- **gains génétiques et donc économiques nettement plus importants** par rapport à la reproduction sexuée ;
- **rajeunissement physiologique** y compris pour des « arbres + » âgés (voire très âgés, mais en plusieurs étapes consécutives) ;
- **fructification dès un âge précoce**, dû à la rejuvénalisation par le BgeSR, comme pour les plants résultant de BFB, Dr, RS et greffes. Par rapport à la régénération sexuée, on observe une **production précoce de fruits**. A ce stade, pour les espèces dioïques, on gagne ainsi plusieurs années en multipliant un grand nombre de clones femelles et un nombre réduit de mâles. Dans un verger fruitier d'espèce dioïque, le BgeSR offre la **possibilité d'ajuster au mieux l'emplacement et le nombre d'individus mâles par rapport aux femelles**. Au lieu de réaliser une plantation classique à l'aide de plants issus de semis (et donc de sexes inconnus pendant les cinq à quinze années premières années), les populations rurales qui souhaitent, dès la mise en place de leur verger, favoriser un ratio élevé de plants femelles par rapport aux plants mâles, prélèveront majoritairement les BSR sur des pieds femelles (Beyl 2008 ; Bellefontaine *et al.* 2015-a). **Les BSR, matériel végétatif homogène, garantissent une qualité constante** (ce qui n'est pas le cas avec le pied des porte-greffes qui émet constamment des gourmands) ;
- **technique vitale pour les ruraux qui veulent multiplier diverses espèces ligneuses ou des clones performants qu'ils ne trouvent pas dans les pépinières**, ce qui est très fréquent en Afrique où les pépiniéristes des villes ne multiplient que des espèces décoratives ou fruitières (et domestiquées : citronnier, goyavier, manguiers, *etc.*) et de rares espèces ligneuses exotiques à croissance rapide ;
- si la récolte initiale de BSR par arbre remarquable (arbre + ou élite) est relativement plus faible que celle des BFB, **la production en masse en un laps de temps assez court** est au point, notamment pour plusieurs peupliers : en effet, dès que les premières BSR élevées en parc à clones *ex situ* ont un enracinement suffisant, la production massale est rentable (Luoranen *et al.* 2006 ; Stenvall 2006 ; Vanhala & Jason 2009 ; Parrott 2010 ; Suchockas 2010) ;
- **technique efficace pour lutter contre la disparition d'espèces ou de clones** et pour sauvegarder des individus remarquables (précieux, rares ou isolés) avec possibilité à tout moment dans le programme d'amélioration de l'espèce d'introduire de nouveaux clones d'arbres + ou d'arbres élites ;
- **conservation aisée** des ressources génétiques, car cette technique est particulièrement utile pour constituer ***ex situ*** dans un milieu protégé (par exemple dans une pépinière, un parc à clones, un conservatoire) et surveillé sept jours sur sept, une collection de génotypes élites ;
- **gain de temps très important**, car la gestion des BSR (en pépinière ou directement au champ ou en forêt) est bien plus légère que celle des semis, qui nécessitent en pépinière un suivi très régulier pendant quatre à huit mois en Afrique tropicale sèche, et parfois plus ;
- **réduction des déplacements** grâce à la création d'un parc à clones *ex situ* à partir de BSR, car on évite de retourner chaque fois prélever des MA ou greffons sur les arbres +, parfois distants de plusieurs centaines de kilomètres ; pas de transport long et coûteux par camions (pour les chantiers de plantation comme pour les plants issus de semis).

Comme inconvénients, la réduction de la diversité génétique et le risque de dépression de consanguinité ou de maladies sont à signaler, si la base génétique et le nombre de têtes de clone (cultivars) sont très réduits. Beaucoup de *Paulownia* sont multipliés végétativement, notamment par

BSR pour *P. taiwaniana* (qui serait un hybride entre *P. fortunei* et *P. kawakamii*). La variation inter- et intra- génétique des populations de cette espèce est extraordinairement basse et à la fin des années 1970, presque toutes les plantations ont été sévèrement attaquées par une maladie mycoplasmique (Finkeldey & Hattemer 2007). On peut également penser que le risque d'apparition de chancres est plus élevé par voie racinaire, notamment pour les peupliers, mais ce ne serait qu'exceptionnel.

Un autre inconvénient réside dans l'**enracinement adventif** pour lequel on a encore peu de recul. Lorsque les BSR prélevées ne sont pas assez vigoureuses ou lorsqu'elles sont récoltées hors saison, le système racinaire peut être insuffisamment développé, ce qui pourrait induire à plus ou moins longue échéance des **risques de chablis** ultérieurs.



Figure n° 142. Drageon de *Melia azedarach* en Ouganda (Photo Q. Meunier).



Figure n° 143. Drageons de *Tarenna pavettoides* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

7 PRINCIPAUX PROBLEMES A RESOUDRE, CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS (I°D ET BGESR)

Ce chapitre sera principalement consacré à une réflexion relative au Dge, à l'I°D et au BgeSR principalement, thèmes de recherche proches l'un de l'autre comme on a pu le constater dans les chapitres 5 et 6. Cette réflexion finale permettra d'aborder d'abord les principaux problèmes scientifiques et techniques à résoudre dans un futur proche. Ensuite, des conclusions relatives à ces deux thèmes, et à d'autres abordés dans cette synthèse, seront proposées. Enfin, pour que l'effort de recherche sur ces thèmes soit poursuivi, nous proposerons quelques recommandations.

7.1 Principaux problèmes à résoudre (I°D ET BgeSR)

En 2001, lors de la 1^{ère} réunion dédiée au Dge le 10 mai 2001 au CIRAD à Montpellier une cinquantaine de questions avaient été posées à un parterre de spécialistes (Bellefontaine *et al.* 2002). Après des débats animés, de nombreuses questions avaient été formulées. Nous en reprendrons quelques-unes ci-après qui nous semblent importantes. Pour certaines de ces questions, des éléments de réponse figurent dans les chapitres précédents.

- **Pour obtenir une copie conforme** d'un arbre par I°D, les BSR peuvent-elles être prélevés n'importe où sur le système racinaire ?
- Durant les périodes de floraison et de fructification, l'I°D et le Dge naturel sont-ils totalement inhibés pour des raisons hormonales ?
- **N'importe quelle cellule d'un tissu racinaire particulier est-elle susceptible dans des conditions particulières de se différencier et d'évoluer en Dr ?**
- Est-ce que des cellules capables de donner vie à des **Dr peuvent apparaître indistinctement sur n'importe quel type de racine** (racines charpentières pérennes, racines latérales) ? Les racines qui vivent le plus longtemps forment-elles plus de Dr ? **Tout cela est-il déterminé dès le départ** ou bien est-ce simplement lié au fait que les unes vivent moins longtemps que les autres ? Les racines qui donnent naissance à des Dr sont-elles encore fonctionnelles en matière d'assimilation ? Est-ce le réseau racinaire qui assure la croissance du Dr ou bien des compartiments relativement autonomes ? Après combien de temps, une racine d'un arbre mort peut-elle encore émettre des Dr (cas des ormes en France) ?
- **Comment le système racinaire d'un Dr se fait-il à partir d'une cellule située vraisemblablement bien en arrière du méristème apical de la racine porteuse ?**
- **L'aptitude à drageonner est-t-elle prédéterminée ?** Existe-t-il une relation entre aptitude au Dge et « stratégie de survie » et/ou de colonisation du ligneux ?
- **A la limite de son aire naturelle, la « stratégie de survie » d'une espèce favorise-t-elle plutôt la MV aux dépens de la reproduction sexuée ?**
- **Des aspects stationnels** (par exemple une remontée de la nappe phréatique après une coupe rase), **peuvent-ils stimuler l'aptitude au Dge** des parties des racines non immergées. En cas de remontée de la nappe phréatique, les Dr sont-ils un élément « stratégique » de survie, essayant de coloniser des micro-sites plus favorables ?



Figure n° 144. *Harungana madagascariensis* - Drageons affranchis (développant un enracinement autonome) et transplantables (Photo Q. Meunier).

- **Si on sèvre les Dr, sont-ils capables d'un réel développement autonome (aérien et souterrain) à long terme ? Faut-il sevrer les Dr "saprophytiques" ?** Le Dr apparu spontanément vit en saprophyte sur le reste de la plante pendant un certain temps avant son éventuel auto-affranchissement, car il est alimenté par d'autres compartiments de la plante. Ont-ils une réelle contribution au développement du système racinaire ? Comment se fait-il que certains Dr restés en situation de totale dépendance sont à un moment donné capables de prendre leur autonomie ? Peut-on encore parler d'individus (ou de plantes coloniales) ? Pourquoi les drageons florifères d'*Ailanthus glandulosa* ne forment-ils aucun enracinement autonome alors que les drageons stériles s'auto-amputent et développent des racines individuelles (chapitre 5.6.2) ?
- **L'apparition de Dr est-elle inscrite dans le développement séquentiel normal**, alors que beaucoup d'espèces font des réitérats à l'intérieur de leur couronne dans des cas de stress ? Dans une cime d'un arbre âgé, il y a une prise d'indépendance partielle des complexes réitérés. **Existe-t-il un lien entre l'émergence de Dr sur une vieille racine et la prise d'indépendance partielle de réitérats dans une cime ?**
- **La perte de la dominance apicale par une coupe au ras de la terre, plutôt qu'à un mètre de haut, permet-elle d'obtenir plus de Dr et moins de RS ?** Si l'on « se rapproche du collet » et en fonction des saisons, favorise-t-on le Dge ? Un étêtage à cinq mètres ou une coupe au ras de la terre ne mobilise pas les réserves (amidon, eau) au même endroit. Certains emplacements (souche, pivot, racines) sont en fonction des saisons plus ou moins riches en réserves que d'autres. **Le développement d'un Dr nécessitant une mobilisation assez importante des réserves, ne faut-il pas s'intéresser d'abord aux allocations en sucres et en eau ? Faut-il inter-agir avec le ligneux et déclencher ses réserves trophiques au bon moment si l'on veut propager une tache de Dr ?**
- **Où s'arrêtent les RS, RB, RC, TL et où commencent les Dr (à quelle distance de la souche) ? Est-on capable de leur donner une définition spécifique réaliste ?** (Bellefontaine *et al.* 2002).

Au fil de la lecture des chapitres 5 et 6, de nouvelles interrogations se sont fait jour. En voici quelques unes, mais après réflexion, les lecteurs en trouveront certainement d'autres. De futures thèses de doctorat peuvent s'appuyer sur ces questionnements.

- **Quel est le lieu optimal (racines primaires ou secondaires) pour réaliser l'I°D et pour prélever des BSR sur des arbres âgés ?** Lhoir & André (1996) préconisent de récolter les BSR de *Populus x canescens* en milieu naturel entre 20 et 50 cm sur des racines secondaires, car en ce qui concerne la MV, les racines principales ne donnent jamais des résultats favorables. Par contre, ces auteurs notent que « toute la racine prélevée ne présente pas la même prédisposition au Dge : les zones les plus propices sont situées à la bifurcation de racines ou aux environs de petites boursofflures : ce sont sans doute des zones méristématiques très actives. Les parties lisses, sans aucune boursofflure, restent inertes et se dégradent rapidement dans le substrat » (Lhoir & André 1996). Selon Ky Dembele (2011) qui a étudié l'effet du positionnement initial des BSR sur la racine-mère, les meilleures BSR doivent être prélevées près du collet (durant la saison sèche et fraîche). Ede *et al.* (1997) signalent qu'il était admis que, plus les BSR étaient récoltées « près de la cime » (NDLR : sous ?), plus importante était leur aptitude à se régénérer. Les mêmes auteurs ne constatent aucun effet du lieu de récolte sur une même racine des BSR sur le taux de réussite des BSR de *Paulownia fortunei* et *P. tomentosa*. Une étude sur *Populus deltoides* (Starr 1971, cité par Ede *et al.* 1997) ne montre aucune diminution du taux de régénération au-delà de trois mètres. On sait que la concentration naturelle des régulateurs de croissance varie en fonction des saisons (Clair-Maczulajty 1985 ; Yamashita & Okamoto 2008), mais on ne dispose que de très peu d'études relatives à la distance optimale de prélèvement des BSR – proche ou éloignée du collet de l'arbre-mère – durant la période de dormance.



Figure n° 145. Jeunes drageons de *Sclerocarya birrea* au Togo (Photo A. Agbogon).

- **Quels sont les lieux et modes de formation des bourgeons responsables du Dge ?** « La néoformation d'un organe est un phénomène complexe qui, lorsqu'il s'effectue à partir d'une cellule différenciée, fait appel à la remise en route de nombreux processus physiologiques conduisant à l'activation mitotique, par laquelle une cellule non méristématique acquiert la capacité de se diviser à nouveau. Cette activation précède la phase organogène qui se traduit,

soit par la mise en place immédiate d'un « patron » d'organe suivant un programme bien établi, soit par la formation d'une masse de cellules inorganisées (cals ou callus) au sein de laquelle la capacité organogène se dévoile plus tardivement; elle est orientée généralement par les régulateurs de croissance » (Bigot 1980-a). Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009) ont utilisé des BSR pour cinq espèces ligneuses : *Bauhinia forficata*, *Centrolobium tomentosum*, *Inga laurina*, *Esenbeckia febrifuga*, *Hymenaea courbaril*. Pour *C. tomentosum*, l'origine du bourgeon se situe dans le cambium vasculaire, dans les cals pour *B. forficata* et *E. febrifuga*, et dans la prolifération du parenchyme du phloème pour *I. laurina*. *H. courbaril* ne répond pas aux tests d'induction, sans doute à cause de l'âge de l'arbre et *E. febrifuga* émet des drageons quand le tronc est coupé ou quand les racines sont sectionnées et isolées de l'arbre-mère. **Il conviendrait de clarifier pour diverses espèces prioritaires les assertions présentées ici et au chapitre 5.5.2.**

- **En cas de sécheresse prolongée, les jeunes Dr sont-ils « secourus » par des racines d'arbres ou par d'autres Dr voisins ?** Comme pour *Aucoumea klaineana* (espèce non drageonnante) dont certaines racines se « soudent » entre elles (Leroy Deval 1974), les bouquets ("clumps") de Dr d'espèces drageonnantes ont-ils également des racines « soudées » qui approvisionnent leurs voisins (comme l'affirment Cassagnaud & Facon 1999) ? Si oui, les Dr dominants profitent-ils ainsi des éléments minéraux et de l'eau des systèmes racinaires des Dr dominés de la même espèce ?
- **Les BSR forment-elles d'abord des pousses feuillées ou des racines ? Est-ce fonction du diamètre et/ou de la longueur des BSR, de la luminosité et photopériode, de la saison ?** La plupart des auteurs observent d'abord la formation de pousses feuillées sur une racine superficielle et ensuite (le plus souvent, mais pas toujours) de racines. Par contre, pour d'autres, c'est l'inverse (Evans & Blazich 1999). La néoformation de racines dépend vraisemblablement de l'émergence des pousses feuillées qui augmentent la surface photosynthétique (Bellefontaine 2005-a). La photosynthèse réalisée par les jeunes pousses feuillées pourrait augmenter la concentration en hydrates de carbone fixés, ce qui favoriserait l'initiation de racines (Wachowski *et al.* 2014). Lors du développement ontogénique d'un ligneux, la formation des racines latérales sur la racine primaire se fait loin en arrière du méristème apical, car « **ce méristème racinaire n'est pas organogène, donc il n'y a pas de néoformation à son niveau. C'est au niveau du péricycle que la ramification et les racines latérales se forment (en face de pôles soit ligneux, soit phloémiens, selon les espèces)...Si le Dr naît sur une racine ancienne, ce sera sur du parenchyme périphérique cortical et il fera sa connexion après, vers l'intérieur. Le Dr** (NDLR : la pousse feuillée qui émerge) **est une structure anatomique de tige qui se néoforme sur une structure de racine, donc ce ne peut être qu'adventif** » (Bellefontaine *et al.* 2002).
- **Une question se pose concernant la position optimale de la BSR lors de son repositionnement en terre : faut-il opter pour une position horizontale et assez semblable à la position naturelle de la racine-mère superficielle, ou une position oblique, ou encore pour des BSR verticales ?** De très nombreux chercheurs conseillent le **plan horizontal** pour des BSR légèrement recouvertes de 2 à 5 cm de terreau (Mahlstede & Haber 1957 ; Fordham 1968, 1969 ; Uniyal *et al.* 1985 ; Hasnaoui 1991 ; Boudru 1992 ; Hayashi *et al.* 2001 ; Nsibi 2005 ; Stenvall *et al.* 2004, 2005, 2006, 2009 ; Stenvall 2006 ; Luoranen *et al.* 2006 ; Thomson 2006 ; Tsipouridis & Schwabe 2006 ; Meunier *et al.* 2008-b ; Pio *et al.* 2008 ; Coelho *et al.* 2013 ; Gong *et al.* 2013 ; Mapongmetsem *et al.* 2016). De rares chercheurs prônent une solution intermédiaire, à savoir la position **oblique avec une extrémité émergeant du sol** (Goossens 1924 ; Yamashita & Okamoto 2008). La **position verticale** est préférée par beaucoup d'autres (Eley 1970 ; Browse 1980 *in* Ruchala 2002 ; Orndorff 1987 ; Lhoir & André 1996 ; Coates-Palgrave & Tiffin 1997 ; Coates-Palgrave 1998 ; Prada &

Arizpe 2008 ; Meunier *et al.* 2010 ; *etc.*). Belem (2009) obtient après deux mois durant la saison des pluies au Burkina Faso des plants de *Bombax costatum* à partir de BSR en position verticale, mais une absence de réaction pour les BSR horizontales. Après avoir testé les deux positions (verticales et horizontales), Ghani & Callahan (1991) obtiennent sur *Prunus avium* 100 % de réussite avec des racines verticales complètement enterrées ou avec quelques centimètres émergeant hors du substrat, mais seulement 46 % avec des BSR horizontales et totalement recouvertes. De même, Ky Dembele (2011) sur *Detarium microcarpum* et Gong *et al.* (2013) sur *Actinidia chinensis* ont comparé ces deux positions et concluent que le taux de réussite des BSR verticales est supérieur. Il est indispensable d'étudier la position des BSR dans des essais plus standardisés et pour chaque espèce.

- **Quel est le ratio optimal « partie enterrée versus partie émergée » pour obtenir un taux de réussite et un nombre optimal de pousses feuillées** et (sans doute ultérieurement) un accroissement, en hauteur et diamètre, plus rapide ? Il existe en effet une variante pour les positions verticales et obliques : BSR recouvertes de 2-3 cm de substrat ou BSR dont l'extrémité proximale émerge légèrement au-dessus du substrat. Pour divers auteurs, il convient de **maintenir 2 à 5 cm de l'extrémité proximale de la BSR exposée à l'air et à la lumière** pour que les BSR produisent au moins une pousse feuillée (Goossens 1921 ; Ghani & Cahalan 1991 ; Coates Palgrave & Tiffin 1997 ; Coates Palgrave 1998 ; Tsipouridis & Schwabe 2006 ; *etc.*). Pour *Maerua crassifolia*, les BSR verticales légèrement émergentes ont un taux de réussite de 81 %, alors que les BSR enterrées n'ont qu'un taux de 6 % (Diatta *et al.* 2007). Pour *Detarium microcarpum*, Ky Dembele (2011) propose l'inverse : les résultats des BSR enterrées sont supérieurs à ceux des BSR émergeant de 2 cm. L'extrémité proximale de la BSR doit être enterrée à 5, voire 7,5 cm sous la surface du sol en régions froides (Mahlstede & Haber 1957 ; Evans & Blazich 1999).
- **Existe-t-il également pour les ligneux quatre groupes plus ou moins sensibles à la polarité ?** Les pousses feuillées et les racines de nombreuses plantes exhibent souvent une **polarité bien marquée**. Ceci a été démontré dans un article de 1925 (hors sujet ici, car traitant de *Crambe maritima*, une petite *Brassicaceae* de 15-30 cm de haut) de W.N. Jones qui rédige la synthèse de divers articles datant de 1878 à 1920. Il confirme bien, avec de nombreux dessins de bonne qualité à l'appui, la forte polarité des racines de *C. maritima*, même si elles sont malmenées par diverses techniques (centrifugeuse) ou produits. **Les plantes peuvent être classées en quatre groupes** (Jones 1925) : **a) polarité (aérienne et souterraine) fortement marquée** comme les BSR de *Rosa indica* qui produisent toujours des pousses feuillées à partir de l'apex caulinaire et des racines à partir de l'apex racinaire, même si les BSR sont mises en terre à l'envers, **b) polarité sévère pour la partie aérienne et faible pour la partie souterraine**, **c) forte polarité pour la partie souterraine et faible pour la partie aérienne**, **d) faible polarité des parties aérienne et souterraine**, comme les BSR d'*Aloe frutescens*, qui normalement produisent des pousses feuillées à partir de l'apex caulinaire et des racines à partir de l'apex racinaire, **mais lorsque la position des BSR est inversée, elles émettent des racines à partir de l'apex caulinaire et des pousses feuillées à partir de l'apex racinaire**. Plant (1940) confirme la polarité de cette même plante et précise l'effet de solutions d'acide α -naphthalène acétique et d'acide β -indol acétique sur les bourgeons de BSR et la formation anormale de racines produites par l'apex (cinq expériences intéressantes). Swingle (1940) signale qu'avec des BSR de *Crambe maritima* **la production de racines a lieu seulement à l'extrémité distale** ; mais si on utilise des concentrations plus fortes de substances de croissance, les racines peuvent apparaître aux deux extrémités. Selon Le Boulter *et al.* 2001 (*in* Bellefontaine *et al.* 2002), « les BSR de *merisier* (*Prunus avium*) placées

horizontalement donnent des Dr. ; verticalement, elles n'émettent des Dr que si l'on place la partie proximale vers le haut ». Les résultats de nombreux essais de BgeSR ont montré une grande variété des réponses (chapitre 3.6.3), qui correspondent soit à une variabilité spécifique propre à chaque espèce ou clone, soit à une confusion entre extrémités proximales et distales dont on a déjà parlé au chapitre 3.6.3 et 5.5.3. **Une seule expérience est exemplaire, celle réalisée par Ede et al. (1997) qui ont effectué un grand nombre de BSR et d'essais, selon un dispositif statistique adéquat, avec plusieurs dizaines de copies d'un clone de *Paulownia fortunei* et d'un autre clone de *P. tomentosa* (chapitre 6.2.2.4).** La plupart des autres références analysées dans cette synthèse sont relatives à des essais réalisés sur un nombre variable d'ortets (arbres sélectionnés en forêt et non pas un clone d'origine connue), avec un dispositif statistique imparfait, souvent sans répétitions et avec un faible nombre de BSR, etc. Ede et al. (1997) démontrent que ces deux espèces de *Paulownia* font preuve d'une polarité très marquée [groupe a) de Jones (1925)] : les pousses feuillées apparaissent sur l'extrémité proximale et les racines sur l'extrémité distale. Quand ils inversent les BSR, les racines apparaissent sur la partie haute de la BSR et croissent de haut en bas et les pousses feuillées surgissent sur la partie basse et croissent de bas en haut.

- **Comment éviter une certaine confusion entre extrémité proximale ou distale, notamment lorsque plusieurs BSR ou plusieurs inductions sont réalisées sur une même racine ?** Sur *Santalum album*, les pousses feuillées émergent de l'extrémité proximale des BSR (Uniyal et al. 1985). *Paulownia fortunei* exhibe une forte polarité : les pousses feuillées se développent à l'extrémité proximale et les radicelles à l'extrémité distale (Ede et al. 1997). Il en va de même pour *Melia azedarach* (Morin et al. 2010). Après l°D sur des racines traçantes de *Diospyros mespiliformis*, Zida et al. (2014) remarquent que les pousses feuillées proviennent de l'extrémité proximale des parties de racines déconnectées de la racine-mère. A l'inverse, Meunier et al. (2008-b) en Ouganda sur *Capparis tomentosa* obtiennent par l°D une excellente réussite des BSR avec des pousses feuillées issues de l'extrémité distale (déconnectée de la racine-mère). D'autres chercheurs confortent les observations de Meunier et al. (2008-b) : Farmer (1962) sur *Populus grandidentata*, Francis (1983) sur *Liquidambar styraciflua*, Fawa et al. (2004) sur *Lophira lanceolata*, Morin et al. (2010) sur *Spathodea campanulata*. Il semble que dans certains articles, une certaine confusion entre extrémités proximales et distales (dont on a déjà parlé au chapitre 3.6.3 et 5.5.3) se produit principalement lorsque l'expérimentateur prélève plusieurs BSR sur une même racine superficielle. **C'est pourquoi il conviendrait dorénavant de mieux distinguer les BSR (Figure n° 96) : a) obtenues par sectionnements multiples de racines traçantes et laissées dans le sol après l°D (il s'agit alors en fait d'une succession de BSR dont le sol d'origine et la position horizontale n'ont pas été trop perturbés), b) des BSR extraites du milieu naturel et repositionnées verticalement en pépinière dans un terreau.** Dans le premier cas, le respect de la polarité n'entre pas en jeu, alors que dans le second cas, les extrémités distale et proximale de chaque BSR peuvent être inversées par simple distraction. **Le non respect de la polarité pour des BSR verticales entraîne-t-il la mort de la BSR ou une augmentation de la période de temps nécessaire à l'émergence des premiers axes aériens ?**



Figures n° 146 et 147. A la suite du creusement d'un fossé, les racines de ce *Spathodea campanulata* ont été coupées. Aucun drageon n'a émergé sur les parties (proximales) des racines encore connectées à l'arbre-mère. Tous les drageons sont apparus sur les parties de racines déconnectées (parties distales) de l'arbre-mère. La plupart de ces drageons ont pris naissance sur la partie de la racine à la lumière, mais certains apparaissent plus à droite (Photo Q. Meunier).

- **Quels rôles jouent les inhibiteurs de croissance saisonniers ?** Le taux d'auxines dans les racines varie avec les saisons. Ainsi, Jones & Trujillo (1975) n'enregistrent pas de régénération après une coupe ou un feu d'été, ce qui serait expliqué par des inhibiteurs de croissance saisonniers. L'inhibition complète du développement de Dr sur des racines d'une plante en bon état se transforme en une inhibition partielle sur des BSR de plusieurs clones (Schier & Zasada 1973).
- **Quel est l'effet de l'intensité de la lumière sur le taux de réussite des BSR ?** Pour *Populus tremula*, le pourcentage de BSR qui s'enracinent croît avec l'intensité de lumière (Stenvall *et al.* 2005).
- **Quel stade ontogénique le jeune plant doit-il atteindre à l'état naturel avant que les Dr ne puissent alors spontanément se développer ?** Le Dge est à reclasser dans l'ontogenèse (Charles-Dominique 2011).
- **Est-ce que le Dge est un phénomène de convergence ?** Ce dernier s'observe quand, sous l'effet de pressions de sélection similaires, des végétaux non apparentés et très éloignés les uns des autres adoptent des stratégies d'adaptation comparables.

D'autres thématiques de recherche ont été évoquées pour les MA et MT (Bellefontaine *et al.* 2016), qui sont également valables pour les Dr et l'I°D des ligneux africains. Nous les intégrons ci-dessous sous une forme adaptée aux BSR et l°D. **Quelques essais seront encore nécessaires** pour résoudre des questions techniques (Annexe 1).

- Quel est le **diamètre optimal des racines** à bouturer ? Quelle longueur la plus adaptée en fonction des saisons pour les BSR ?
- Quelle est la **date optimale** pour pratiquer le BgeSR ou l'I°D en fonction du pays, des saisons, des clones et des types de sols ?

- Après trois ou cinq ans par exemple, le **système racinaire des BSR et des Dr induits est-il de qualité** inférieure, égale ou supérieure à celui des semis de même âge ? **La stabilité aux vents violents** des BSR et des Dr induits est-elle suffisante ?
- Combien d'années faut-il pour que les **Dr s'affranchissent naturellement** en fonction des sols, des espèces et de la microfaune ?
- Dans la bibliographie internationale relative aux BSR, les articles traitent en règle générale d'espèces qui montrent une **aptitude au Dge**. Dans les pays en développement, il serait très intéressant d'essayer de multiplier par copie végétative les **ligneux agroforestiers** préférés par les populations rurales qui sont éloignées de toute pépinière. Des **essais relatifs à certains ligneux importants et qui ne drageonnent pas** méritent cependant d'être envisagés, à condition, apparemment, d'éviter les espèces à enracinement pivotant marqué (bien que nous n'ayons pas eu l'occasion de tester ces espèces ou de lire des articles de chercheurs qui auraient testé ces espèces).
- Peut-on trouver une **corrélation entre certaines caractéristiques endogènes des ligneux et leur aptitude au Dge et au BgeSR** ? Ci-après figurent certaines idées qu'il faudrait sans doute approfondir (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b). **a)** Les espèces ligneuses dont les semences montrent une forte dormance tégumentaire ont-elles un potentiel plus important à drageonner et à fournir des BSR ? **b)** Certaines espèces produisent des quantités énormes de graines sans endosperme, dont très peu d'entre elles survivront. Cet « handicap » induit-il une stratégie de propagation par Dge et BgeSR ? Il semblerait que ce soit le cas pour certains peupliers. **c)** Des espèces à forte production de semences drageonnent très abondamment (*Populus tremuloides*, *Litsea glutinosa*, *etc.*) et se régénèrent bien par BSR ; ces deux espèces sont dioïques ; existe-t'il un lien ? **d)** Un initium racinaire ne naît pas n'importe où ; il est lié aux tissus (pôles) vasculaires et part du parenchyme. Le bois est un tissu mort, mais chez certaines espèces ligneuses, le bois reste vivant, car il est riche en parenchyme. Trente pour cent des bois tropicaux (C. Edelin, comm. pers. 2000) restent vivants tout au long de leur vie, par exemple le fromager (*Ceiba pentandra*). Il y a t il un lien entre espèces parenchymateuses et espèces favorables au Dge et au BgeSR ? **e)** Il serait intéressant d'étudier les aptitudes à drageonner **pour les espèces qui ont la réputation de ne pas rejeter de souche**. Ainsi le Peuplier tremble rejette très mal de souche, mais Perrin (1963) signale que « *chez le Tremble, il est fréquent que, après une exploitation ou après la mort d'une souche, des portions de racines subsistent en vie ralentie et que, lorsqu'une coupe vient apporter au terrain la chaleur et la lumière, ces racines "enkystées" donnent naissance à une subite invasion de drageons, en des endroits où l'espèce paraissait avoir disparu.* **f)** Les dicotylédones ont semble-t-il généralement un système pivotant, alors que les monocotylédones auraient plutôt un système racinaire fasciculé. Ces dernières ont-elles une aptitude particulière à drageonner ? **g)** Le classement par famille (Bellefontaine 2005-a ; Bellefontaine *et al.* 1999) n'apporte apparemment aucune indication spéciale. Faut-il chercher un lien entre certains types architecturaux des arbres (Hallé 2004), notamment pour les espèces buissonnantes (Bellefontaine *et al.* 2003-a et 2003-b), et les espèces qui drageonnent abondamment et qui se régénèrent par BSR ? **h)** Est-il possible d'établir des **recoupements** entre aptitude au Dge et au BgeSR et d'autres caractéristiques (Bellefontaine *et al.* 2002), telles que la densité du bois, les plantes à fleurs, les plantes à reproduction entomophile, la présence de moelle ou d'amidon, les espèces sociales) ? **i)** Pour certains chercheurs, la comparaison entre BFB et BSR tourne à l'avantage des BSR : pour *P. euphratica* (Sharma *et al.* 1999), le taux de survie

après 160 jours et la croissance à quatre ans sont plus élevés pour les plants obtenus à partir de BSR que pour ceux issus de BFB (65 % contre 47 % pour le taux de survie ; et après quatre années pour les plants issus de BSR, les gains sur le diamètre et sur la hauteur sont respectivement de 59 et 54 %.



Figure n° 148. Transplantation d'un drageon de *Spathodea campanulata* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

L'étude des réponses physiologiques à des variations climatiques, hormonales, ou des polysides de réserve est souhaitable, mais plus onéreuse. Si l'aspect budgétaire ne contraint pas la recherche, il serait intéressant de vérifier également des questions plus complexes : **les ligneux triploïdes ont-ils une croissance supérieure aux diploïdes**, ainsi que DeRose *et al.* (2015) le démontrent pour les peupliers triploïdes (qui se régénèrent par Dr) au détriment des diploïdes (qui se reproduisent par semis). De même, il serait intéressant de **vérifier si les plants obtenus par l'ID sont plus performants que les plants issus du Mge**, ainsi que Radicati *et al.* (1994) le signalent pour *Corylus sp.*

Les « trous noirs » de nos connaissances en matière de génétique évolutive au sujet des plantes clonales a été souligné par Eckert (1999). La prolifération de ramets génétiquement identiques est souvent associée à un faible taux de recrutement par voie sexuée. Il nous manque des données relatives à la question : comment le développement clonal affecte la distribution spatiale de génotypes et d'allèles à l'intérieur d'une population ? Entre ramets, de hauts niveaux d'auto-pollinisation sous forme de geitonogamie ²² peuvent avoir un impact majeur sur l'évolution du système reproducteur. Au fil des siècles, le développement clonal peut accumuler des mutations, ce qui pourrait expliquer l'absence ou la rareté de la reproduction sexuée dans les populations de plantes réputées clonales (Eckert 1999).

De nombreuses autres questions émergeront au fur et à mesure que nos connaissances pourront s'accroître.

²² On parle de geitonogamie lorsque la fécondation d'un ovaire est réalisée par le pollen de deux fleurs différentes mais appartenant à un même individu. C'est une « allogamie sexuée » et non une autogamie.

7.2 Conclusions

L'objectif de cette synthèse est de focaliser l'attention sur des thématiques peu abordées, donc mal maîtrisées par les forestiers, à savoir : **a)** la MV naturelle présente dans les forêts tropicales, méditerranéennes, tempérées et boréales ou dans les espaces forestiers des zones sèches méditerranéennes et tropicales, **b)** ainsi que la MVfc, artificielle, qui peut être d'un grand secours pour les populations rurales des pays tropicaux secs et méditerranéens.

Aujourd'hui aux jeunes générations de forestiers, dans les universités ou grandes écoles, il nous semble évident que **l'on ne peut plus se contenter d'enseigner uniquement ou principalement la reproduction sexuée des ligneux !** Les deux modes de régénération, la reproduction sexuée et la multiplication végétative à faible coût (MVfc) sont toutes deux indispensables à maîtriser et à vulgariser pour le bien-être des populations rurales.

Les espèces qui drageonnent peuvent dans la très grande majorité des cas être multipliées par BgeSR et par l°D (Bellefontaine 2005-a ; Read 2008 ; Vieira *et al.* 2006, 2013 ; Meunier *et al.* 2008-a, 2008-b, 2010 ; Bellefontaine *et al.* 2015-a). **Les avantages de ces deux techniques** que nous pouvons mettre en exergue (Bellefontaine *et al.* 1999, 2000-a ; Bellefontaine 2003-b) sont très nombreux :

- **les coûts sont faibles**, car il n'y a pas de préparation du sol (trouaison, plantation), ni de pépinière à créer pour l°D, et pour les BSR la mise en terre peut se faire au champ ou en plate-bande en pépinière à côté des habitations rurales,
- les besoins en **arrosages sont réduits au minimum** : importants et réguliers pour les semis et BFB, mais très légers pour les BSR, rares ou inexistantes pour l°D,
- **les BSR ne doivent pas être transportées sur de longues distances en zones tropicales humides, car elles sont mises en place directement dans le champ de l'agriculteur ; l°D n'est pas concernée par la question du transport**, car il suffit de sectionner une racine pour obtenir des Dr,
- **la conservation du patrimoine génétique est complète et la transmission des caractères parentaux est fidèle**,
- les BSR et futurs Dr issus de l°D sont **totalemt adaptés aux conditions locales**, notamment par rapport aux systèmes symbiotiques indigènes,



Figures n° 149 et 150. En Ouganda, à trois mois, la comparaison entre la vitesse de croissance initiale d'un semis de *Vernonia amygdalina* et d'une marcotte aérienne (photo de gauche) et entre un semis et un drageon d'*Erythrina abyssinica* (photo de droite) penche provisoirement en faveur de la MVfc (Photos Q. Meunier).

- les BSR et les Dr issus de l°D ont **une croissance généralement plus rapide** (due notamment à leurs réserves et à l'effet des mycorhizes) par rapport aux semis naturels ou aux plants

issus de pépinière (d'où une **réduction de la durée de la mise en défens** contre le cheptel et une meilleure participation des populations rurales aux chantiers de reverdissement),

- **les entretiens sont peu fréquents en zone tropicale humide**, sauf si la concurrence herbacée est vive (quatre sarclages la première année pour les BSR contre huit à dix minimum pour les semis),
- **la précocité de la maturité sexuelle et la production précoce de co-produits** (fruits, condiments, fourrages, produits médicinaux) sont observées par la plupart des chercheurs,
- **la possibilité d'ajuster au mieux l'emplacement et le nombre d'individus mâles par rapport aux plants femelles** dans un verger d'une espèce dioïque,
- **les Dr issus du Ders et de l'I°D sont moins fragiles aux feux** que les semis et les très jeunes plantations, car après un feu, ils peuvent mobiliser des réserves situées sous terre,
- tout au début de leur existence, par leur connexion à la racine-mère, les Dr naturels et les Dr issus d'I°D, et dans une moindre mesure ceux issus de BSR, sont **plus résistants à la dent des chèvres et à l'arrachement complet du semis avec ses racines**, surtout après des pluies,
- le Bers et l'I°D **ne nécessitent aucune technique sophistiquée** et sont très difficilement sujets à des manipulations inappropriées, contrairement par exemple au BgeFB, où il y a quelques contraintes (nœuds et entre-nœuds, taille, réduction du nombre de feuilles, niveau de lignification du bois, etc.), au MgeA, aux différents types de greffage,
- **le BgeSR, le Dge et l'I°D permettent de ne pas dépendre d'une éventuelle pépinière**, d'autant plus qu'en Afrique dans les régions sèches, le réseau de pépinières rurales est le plus souvent pour le moins épars, voire inexistant. **Par une technique simple qui ne demande pas de formation poussée, le paysan peut multiplier lui-même les meilleurs ligneux à usages multiples ou les clones de son voisinage,**



Figure n° 151. Technique simple et efficace de MVfc au Nord du Cameroun (*Vitex doniana*) – D'un coup de machette, un drageon émerge après le sectionnement complet de la racine-mère (Photo G. Fawa).

- ce sont des techniques à utiliser **a) pour les ligneux qui ne produisent pas (peu et/ou lors de cycles éloignés dans le temps) de graines fertiles**, par exemple quand les calices des fleurs de *Bombax costatum* sont massivement consommés par les populations (Belem 1994, 2009 ; Belem *et al.* 2012), **b) lorsque les graines montrent une dormance très profonde** nécessitant alors pour germer dans la nature une conjonction rare de phénomènes climatiques (Encadré

n° 5 ; Bellefontaine *et al.* 1997), **c)** dès que le sex-ratio parmi les ligneux dioïques est négatif (ce qui désavantage la production de fruits selon Barring 1988), **d)** quand le nombre d'arbres de la même espèce à l'hectare est peu élevé avec des décalages phénologiques importants réduisant ainsi les possibilités de fécondation croisée (Encadré n° 3 ; Bellefontaine *et al.* 1997), **e)** pour lutter contre la disparition d'espèces ou de clones **si le nombre de pieds-mères est peu élevé** [c'est le cas de plusieurs espèces en Australie par exemple (chapitre 4.1)], **f)** pour **mobiliser des cultivars stériles**,

- **les Dr et les BSR, matériels végétatifs homogènes, garantissent une qualité constante de plants de qualité** si l'on ne dispose **pas de graines d'origine contrôlée et certifiée**, à condition de sélectionner des BSR provenant d'arbres-mères vigoureux et sains,
- **en Finlande notamment, le BgeSR est un outil de routine et le plus économique permettant la production en masse de peupliers en un laps de temps assez court** (Luoranen *et al.* 2006 ; Stenvall 2006),
- **le BgeSR peut être incontournable pour certaines espèces dès qu'on a affaire à un problème de mobilisation délicate** (BFB difficiles à obtenir et à maintenir en vie, échec du greffage ou d'un autre mode de MV, coût élevé en pépinière pour les semis qui doivent y séjourner pendant de longues périodes, matériel végétal âgé ou en mauvais état physiologique) ; **les BSR de vieux arbres, que l'on ne peut plus reproduire par BFB, se montrent plus réactives** et permettent de multiplier de vieux « arbres plus »,
- **le BgeSR est une technique de rejuvenilisation** de têtes de clones ; les plants émanant de BSR sont une voie excellente pour **réintroduire la juvénilité**, car elles montrent une aptitude plus importante à s'enraciner (Read 2008),
- **là où la concurrence herbacée est vigoureuse**, l'efficacité des semis naturels est souvent très limitée par rapport aux Dr naturels ou issus de l'I°D qui montrent **une mortalité moindre et une croissance juvénile bien supérieure**, par exemple pour *Sorbus torminalis* [Germain (1993), Wilhelm (1993) et Wilhelm & Ducos (1996)], pour *Prunus avium* [Sauvé (1987) ; Crave (1997)], pour *Robinia pseudacacia* (Redi *et al.* 2012), pour *Spathodea campanulata* (Morin *et al.* 2010),
- **dans les zones montagneuses, l'I°D permet de coloniser l'espace à peu de frais, sans labour, ni sous-solage** en repérant des racines traçantes d'espèces drageonnantes qui par leurs longues racines traçantes maintiennent les sols contre l'érosion, et en induisant au moment le plus opportun de la saison l'apparition de Dr,
- **les Dr, qui au fil du temps s'affranchissent de l'arbre-mère, rajeunissent le peuplement** et en s'étendant territorialement, ils densifient la couverture végétale au moindre coût,
- **les espèces ou les clones hyper-drageonnants, surtout s'il s'agit d'espèces fixatrices d'azote (légumineuses ou plantes actinorhiziennes, comme les *Casuarina*), pourraient être utilisées pour la fixation de dunes continentales ou marines, les anciennes carrières, la recolonisation de sites très dégradés** ou de pentes abruptes par végétalisation par îlots,
- **pour apporter un appoint fourrager indispensable à la survie des troupeaux en zones sylvo-pastorales semi-arides, de nombreux arbres et arbustes fixateurs d'azote (AFN)**, qui drageonnent (chapitre 8), présentent un avantage indéniable. **La teneur en protéines** des graminées tropicales est généralement de l'ordre de 5 à 12 %, alors qu'elle est de **plus de 20 % chez certains AFN** (Dommergues *et al.* 1999). Si ces espaces sylvo-pastoraux supportent de 20 à 50 arbres par hectare, voire plus, leur apport en protéines se révèle vital durant la période de soudure au plus fort de la saison sèche. Mais outre cette caractéristique

fondamentale, les AFN ont de nombreux autres avantages : « ils satisfont leurs propres besoins en azote, ce qui leur permet de prospérer sur des sols très pauvres en azote (premier facteur limitant après l'eau), (...) et peuvent aussi reconstituer le stock azoté des sols et contribuer à l'approvisionnement en azote des plantes associées ; ... ils fournissent un fourrage de haute qualité et servent d'aliments pour l'homme ; ... ils contribuent à la décompaction des sols argileux, processus (...) qui résulterait du fait que, lors de l'émondage, les racines fines (et éventuellement les nodules) meurent formant ainsi des canalicules qui favoriseraient l'aération des horizons du sol exploité par les racines ; ... les racines des arbres restent en principe actives toute l'année et de plus la fixation de N₂ se poursuit bien au-delà de la fin de la saison des pluies » (Dommergues et al. 1999 ; Bellefontaine et al. 2000-a),

- la gestion des BSR ou de plants issus d'I°D est bien plus légère que celle des semis ; **on cumule à la fois un gain de temps très important, un gain génétique et donc un gain économique** par rapport à la reproduction sexuée.

En Afrique, pour les espèces naturelles ou introduites, nous disposons encore de très peu d'informations, techniques et scientifiques, pour le BgeSR et pour l'I°D. Dans le tableau présenté au chapitre 8, des chercheurs signalent **l'échec des essais de BgeSR ou d'I°D pour certaines espèces**. Ceci ne signifie pas que l'espèce en question est réfractaire. **L'échec peut être dû à une technique mal maîtrisée**, comme le choix de la période optimale pour l'I°D ou pour le prélèvement des BSR.

De multiples facteurs, souvent interconnectés et parfois difficilement dissociables à nos yeux, facilitent la reprise des BSR et permettent aux Dr de s'implanter dans une station et à un moment donné de leur développement ontogénique ou de leur vie (la saison, la disponibilité de substances de réserve et d'hormones, la température du sol et de l'air, la photopériode, etc.). **Leur rôle exact est encore souvent méconnu. L'interprétation des résultats des essais de BgeSR et d'I°D, notamment en Afrique du fait de schémas statistiques non conformes ou réalisés sur plusieurs géotypes (ortets ou arbres-mères), réclame toujours une certaine prudence.**

Meunier et al. (2008-a) ont évalué dans le tableau ci-dessous **les coûts et investissements humains estimés** pour chaque technique de MV étudiée. Ce tableau permet de comparer les moyens requis pour la mise en oeuvre de chaque technique. Ces estimations peuvent être utiles en vue de leur applicabilité à d'autres contextes similaires.

MATERIAUX, COÛTS ET INVESTISSEMENTS TEMPORELS NECESSAIRES A LA MISE EN ŒUVRE DES DIFFERENTES TECHNIQUES DE MV UTILISEES DANS LE SUD-OUEST DE L'OUGANDA, 2005-2006.

	Matériel nécessaire		Coût par lot de 10 plants ²	Investissement temporel lot de 10 plants ²	Investissement pour le suivi		
	Disponible ¹	À acquérir			Type	Fréquence par mois	Durée (mois)
Marcottage aérien	Couteau et substrat	Sac plastique et ruban adhésif	0,10 €	1 heure	Réparation du sac et ajout d'eau	1 fois	1 à 3
Marcottage terrestre	Pièces de bois en Y	-	-	45 minutes	Désherbage	1 fois	1 à 2
Induction du drageonnage	Couteau et houe	-	-	2 à 3 heures avec l'excavation	Désherbage	1 fois	1 à 6

Sevrage de drageons	Couteau	-	-	10 minutes	Arrosage en saison sèche	2 fois	1 à 2
Bouturage de tige sous serre rustique	Couteau Terre et sable Tiges de bois flexible (serre)	Pots, Plastique transparent pour la serre <i>Vaporisateur et coton</i> ³	0,25 € 6 € ³ 1 € ³	Installation de la serre 1 heure Boutures 10 minutes	Arrosage	4 fois	3 à 5
Bouturage de racine	Couteau et houe	- <i>Bassines</i> ³	- 2,50 € ³	Excavation 2 heures Boutures 10 minutes	Arrosage léger et désherbage	2 fois	2 à 6

Légende :
1 : en général disponibles par un agriculteur ougandais,
2 : pour chaque lot de 10 plants multipliés par l'une des techniques citées,
3 : matériel optionnel (plus coûteux).

« Les techniques de MV développées permettent de remédier efficacement et à peu de frais aux insuffisances de la régénération par graines pour chaque espèce. Les observations recueillies à ce jour s'enrichissent de nouvelles informations émanant de la poursuite des expériences initiées en 2005 et 2006. Mais de nombreuses lacunes persistent encore, notamment en ce qui concerne l'influence des saisons et de cycles biologiques éventuels sur l'aptitude à la MV des espèces considérées. De plus amples analyses sont donc indispensables pour mieux cerner ces paramètres spécifiques (Meunier et al. 2006-a)...**La modicité des coûts de revient, ainsi que le faible investissement humain requis par les techniques de MV proposées, sont deux atouts remarquables pour les opérateurs locaux aux conditions de vie précaires...**La participation des communautés locales est également un facteur déterminant pour pérenniser les actions initiées et assurer par là même la conservation voire la restauration des ressources ligneuses locales » (Meunier et al. 2008-a).

Selon Ricez (2008), le coût de l'I°D au Burkina Faso est nul puisque aucun outil ne doit être acheté, les paysans disposant de houes, d'abats, machettes (à part un sécateur éventuellement à 8 000 FCFA) ; il suffit de disposer de trois heures pour mettre provisoirement à jour les racines superficielles de dix arbres à multiplier et de les sectionner.

Cette synthèse axée principalement sur les Dr, l'I°D et le BgeSR permet de livrer **des outils de réflexion aux chercheurs** pour qu'ils mettent à la disposition des populations rurales **une technique fiable et à (très) faible coût**, afin de leur permettre de multiplier, conserver et mobiliser à proximité de leurs habitations ou dans leurs champs les espèces, les arbres⁺ et les clones de leur choix. **Cette pré-domestication rurale exige que les techniques soient simples à assimiler et que les intrants coûteux soient bannis.**

Dans cette synthèse, l'emploi d'hormones est déconseillé, d'autant plus que les concentrations d'hormones à appliquer varient avec de nombreux facteurs (saison, espèce, âge du ligneux, clone, etc.). Certains essais avec diverses hormones, présentés au chapitre 6.2.2, donnent des résultats apparemment peu reproductibles (par exemple ceux de Singh *et al.* 2002, Nascimento *et al.* 2012, Vieira *et al.* 2013, etc.).

Pour passer du stade de la pré-domestication en milieu rural à un programme à grande échelle de domestication d'une espèce ligneuse, il convient de distinguer plusieurs étapes :

- l'optimisation des techniques de MV, efficaces et à faibles coûts,
- la mobilisation des meilleurs clones sélectionnés en milieu naturel en coordination avec les populations rurales, les pépiniéristes, les forestiers gestionnaires des espaces forestiers et les chercheurs,
- la création de collections (vergers à clones, conservatoire, parcs à pieds-mères) contribuant à centraliser *ex situ* en un seul lieu des dizaines de clones sélectionnés, qui étaient initialement répartis sur un très vaste territoire,
- la vulgarisation d'une **technique efficace, simple et peu onéreuse** ²³ **de multiplication en masse** des vingt à cinquante (ou plus) meilleurs clones (Bellefontaine *et al.* 2016-a) est recommandée. C'est ce qu'ont réalisé Stenvall (2006) et Stenvall *et al.* (2005, 2006, 2009) en Finlande, qui précisent que **le BgeSR est la technique de MV la moins onéreuse**. Pour l'hybride *P. tremula* x *P. tremuloides* en Finlande, les deux caractéristiques principales pour réduire le coût de la MV en routine sont la production de BSR en nombre suffisant et la capacité de drageonner, c'est-à-dire d'émettre des racines adventives et des pousses feuillées (Stenvall *et al.* 2004).

L'ID pourrait être utilisée dans certains peuplements forestiers comme **une technique visant à changer ou à orienter la dynamique d'un écosystème** pour répondre à des besoins écologiques, économiques, culturels ou sociaux. Par exemple, il a été utilisé pour améliorer l'habitat pour la faune sauvage et pour développer accessoirement l'écotourisme (Jones & Trujillo 1975 ; Crouch 1983 ; Barring 1988), pour favoriser le développement d'une espèce ligneuse au détriment d'une autre (Jones & Trujillo 1975 ; Bartos & Mueggler 1982 ; Jacq *et al.* 2004), pour stabiliser un écosystème fragile (Awasthi 1986 ; Sharma *et al.* 1999 ; Bellefontaine *et al.* 1999, 2012-c, 2013-a, 2015-b) ou encore pour maintenir le potentiel génétique de certaines espèces ligneuses se raréfiant (Dourma *et al.* 2003 ; Meunier 2005, 2006, 2007, 2008 ; Meunier *et al.* 2006-a, 2008-a, 2008-b, 2010 ; Harivel *et al.* 2006 ; Belem *et al.* 2008 ; Ricez 2008 ; Zougari 2008 ; Noubissié-Tchiagam *et al.* 2011 ; Fawa *et al.* 2012, 2014, 2015 ; Zida *et al.* 2014 ; Agbogan *et al.* 2015-a ; Bellefontaine *et al.* 2015-a ; Diowo Mukumary *et al.* 2015). Le principe étant donc d'exploiter les aptitudes à drageonner de certains ligneux, mais aussi d'agir sur les facteurs qui l'influencent pour aboutir aux résultats escomptés.

L'auto-affranchissement a été observé chez certains ligneux. **L'affranchissement des Dr est une des questions cruciales à étudier, notamment pour la gestion des peuplements semenciers** (Jarni *et al.* 2012 : « *The problem of clonal origin was found in stand D, where a large number of trees are of vegetative origin. Such a stand cannot perform the functions of a seed stand and should be removed from the list of registered seed stands* »). S'il est rapide dans les régions humides (Fernandez *et al.* 1994 ; Jacq 2001, 2002 ; Jacq *et al.* 2005 ; Vieira *et al.* 2006 ; Jarni *et al.* 2015), il semble nettement plus lent, voire rare, dans les régions sèches où l'humidité insuffisante ou périodique ne le favorise pas (Bationo 1994 ; Cassagnaud & Facon 1999 ; Zida 2009 ; Fawa *et al.* 2014 ; Agbogan *et al.* 2015-a). Sans engager de trop grands frais, il est important d'apprendre à reconnaître avant tout le comportement (ou « stratégie ») de chaque ligneux, **de mieux appréhender le déterminisme et les mécanismes fondamentaux à l'origine de l'apparition des réitérats que sont les Dr autonomes**. Un exemple est donné par une des observations formulées par Clair-Maczulajtyś (1985). Cet auteur a précisé pour *Ailanthus glandulosa* (*A. glandulosa*), que l'examen d'axes de Dr florifères montre que le système racinaire propre à ce type de Dr n'est pratiquement pas développé (ce qui empêche tout

affranchissement du Dr) et n'entraîne pas la formation d'un système racinaire nouveau. Il en va autrement avec les Dr stériles (non florifères) qui développent un système racinaire propre au drageon. Ce type de Dr, plus vigoureux, s'affranchit. Or, lorsque l'on est en présence d'espèces qui se régénèrent par voie asexuée, il est important pour le gestionnaire forestier de pouvoir connaître la variabilité génétique *in situ* afin de pouvoir la gérer à travers les coupes d'exploitation (Bellefontaine *et al.* 2015-a).

Lorsqu'il faut marquer une éclaircie en forêt, les différentes formes de la MV naturelle (Dr, TL, MT, Rh, St, RB, RC, RS) présentes dans les espaces forestiers, devraient être analysées de façon à connaître **l'importance de la clonalité existante. Ceci est évident pour les espèces drageonnantes, et spécialement celles dont les Dr peuvent devenir autonomes rapidement !** Précocement ou tardivement, mais personne ne le sait jusqu'à présent, ces réitérats peuvent produire leur propre système racinaire, plus ou moins indépendant (Lhoir & André 1996 ; Bellefontaine 2005 ; Noubissié-Tchiagam & Bellefontaine 2005 ; Vuattoux 1972) et devenir complètement autonomes (chapitre 4.6.2). Mais les observations sur le terrain sont trop rares, car cette thématique n'a généralement pas été abordée en Afrique, souvent par **manque de formation initiale des cadres forestiers**. En Afrique tropicale sèche notamment, durant la deuxième moitié du XX^{ème} siècle, **les inventaires réalisés avant et après une coupe sont souvent biaisés**, car toutes les formes de régénération sont regroupées de manière erronée sous le vocable «régénération» - rejets de souche compris - ou parfois de «semis naturels» (Bellefontaine 2005 ; Bellefontaine *et al.* 1997). Rares sont les forêts et espaces forestiers dans le monde où cette donnée est connue. **Il n'existe que de très rares données concernant l'auto-amputation d'un Dr** par rapport à l'arbre-mère. Cette individualisation **permet une fragmentation du clone en plusieurs éléments autonomes** et donc une propagation spatiale et une colonisation dans l'espace d'un patrimoine génétique (ramets) parfaitement identique à l'arbre-mère (ortet). D'un point de vue génétique et écologique, notamment de la dynamique des populations ligneuses, **il est vital de connaître l'importance de la MV naturelle dans une peuplement forestier que l'on doit aménager** (Pierce 1993 ; Bellefontaine *et al.* 1997 ; Coates Palgrave & Tiffin 1997 ; Bellefontaine *et al.* 2016). A ce stade, on se souviendra du clone *Pando* (chapitres 5.3.3 et 5.3.4), car l'efficacité de ce phénomène naturel et la composition génétique des populations ligneuses peuvent être abordées aujourd'hui par les marqueurs moléculaires génétiques, si l'on s'en donne les moyens techniques et financiers. Les pratiques d'aménagement des forêts sont cruciales pour la gestion des ressources génétiques forestières (Wickneswari *et al.* 2014). Les conséquences des décisions prises par les aménagistes forestiers pourront être analysées dans un contexte de **conservation optimale de la biodiversité** (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b). **Dans tous les espaces forestiers, y compris les moins denses, la distribution spatiale de génotypes et d'allèles à l'intérieur d'une population drageonnante est très vraisemblablement affectée par la clonalité de l'espèce** (Eckert 1999), sauf peut-être dans les forêts équatoriales ?

Finkeldey & Hattemer (2007) insistent sur le fait que les recherches relatives au Dge naturel en forêt tropicale devraient être plus intensives, car il est présent. Ils mentionnent notamment que les Dr de *Cordia alliodora* sont un important moyen de régénération dans les forêts, de l'Argentine au Mexique, avec des précipitations annuelles allant de 1 000 à 5 000 mm. Dans les pays tropicaux secs, ils citent également *Prosopis juliflora* (Finkeldey & Hattemer 2007). **En forêts tropicales humides, si « les plantes de sous-bois se multiplient végétativement de façon plus diversifiée** [NDLR : St, RB, Dr] *et*

²³ Adaptée aux différents types d'utilisateurs : agriculteurs, pépiniéristes villageois, producteurs de plants clonés certifiés.

plus intense » (Hallé 2014), **il semble que le Dge de grands arbres soit rare, mais nous avons relevé dans les articles scientifiques lus dans le cadre de cette synthèse quatre espèces qui émettent des Dr** : *Clerodendron sp.* en Uele dans la région des forêts denses (Gérard 1958), *Spirotropis longifolia* dans les bas-fonds en Guyane (Salomon 2008), *Symphonia globulifera* dans les peuplements monospécifiques des savanes inondables et terrains marécageux au Brésil [Barthelemy (1988) ; Scarano (2006)], *Pentaclethra maculosa* dans les marécages du Costa Rica (Gaddis *et al.* 2014). **Dans ces écosystèmes tropicaux chauds et humides, des cas de monodominance existent** quand le nombre d'individus et/ou la surface terrière de l'espèce considérée dépasse 60 % de l'ensemble du peuplement (Salomon 2008 ; Fonty 2011). Ces deux chercheurs proposent d'étudier certaines espèces présentant **un certain degré d'agrégation qui les conduit à une mono-dominance** : une quinzaine d'espèces arborées ont été citées au chapitre 5.7.2.4. Il existe dans ces écosystèmes tropicaux et équatoriaux d'autres ligneux qui se régénèrent par Rh, St, MB et MT, voire par Dr (Atger *in* Bellefontaine *et al.* 2002). A titre de bref rappel, il faut se souvenir que la forêt amazonienne a enduré au cours de sa longue histoire des périodes sèches et d'immenses incendies, où certains ligneux ont vraisemblablement profité de la MV (Dr, MT, TL, *etc.*) puisque dans le règne végétal, l'adaptation est le maître mot ; depuis 3 000 ans, elle a profité d'un climat plus humide et la MV y est moins présente par rapport aux savanes.

L'I°D permettrait à l'évidence d'améliorer les conditions de vie des communautés rurales : augmentation rapide en nombre de ligneux souvent très sollicités, maintien des sols, restauration de leur productivité, vente de co-produits (bois de feu, fourrage, fruits, pharmacopée) assurant un revenu en milieu rural, et ainsi contribuant à la diminution de l'exode des jeunes vers les villes. Par la MV, les propriétés génotypiques sont fidèlement reproduites, ce qui peut être intéressant par exemple pour la production clonale de fruits ou d'un trait particulier de l'arbre recherché en médecine traditionnelle, par exemple une écorce épaisse. Il en va de même pour la vulgarisation de clones à feuillage à haute teneur en matières azotées, car il constitue en saison sèche une source alimentaire indispensable pour le bétail (Dommergues *et al.* 1999 ; Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b).

Il n'est pas toujours facile sur le terrain de déterminer le mode de MV d'une espèce ligneuse. Plusieurs chercheurs, écologues, forestiers ou botanistes, cités dans le tableau du chapitre 7, n'ont pas toujours fait (ou n'ont pas su faire sur le terrain) la différence entre les Dr, RC, RB, TL, Rh, St ou MT. D'autres ont assimilé les MB au BFB sans essayer de fixer une limite (subjective) entre une BFB dont la longueur habituelle dépasse rarement 20 à 40 (50) cm et une MB qui très souvent a plus d'un mètre de long. En lisant cette synthèse, chaque lecteur doit avoir en tête qu'elle contient **des approximations, voire des erreurs et des analyses erronées, du fait de dispositif d'étude peu valables.**

Pour mettre à jour avec précision le mode de MV d'un ligneux, **il faut impérativement tenir compte de la variabilité ontogénique à chaque stade de développement** (Charles-Dominique 2011 ; Bellefontaine *et al.* 2016-a). **Il est indispensable d'avoir des notions d'architecture, de structure²⁴ et de développement ontogénique. La MV naturelle semble liée à une ontogenèse très précise de l'organisme**, au cours d'une séquence de développement à préciser (Edelin *in* Bellefontaine *et al.* 2002). « *L'analyse architecturale implique la prise en compte de l'ontogenèse des ligneux, car les*

²⁴ Les plantes sont des organismes modulaires constituées par des répétitions d'unités élémentaires [métamère, unité de croissance, axe, unité architecturale] (Barthélémy & Caraglio 2007).

relations hiérarchiques qui s'établissent entre les parties d'une plante sont des processus temporalisés qui ne peuvent être révélés que par une analyse figée dans le temps » (Charles-Dominique 2011 ²⁵). Les conditions d'éclairage (par exemple en sous-bois ou en pleine lumière) jouent un rôle très important sur le mode de régénération. L'arbre doit **atteindre un certain stade ontogénique avant que les Dr ne puissent alors spontanément se développer**. Avant ce stade « x », à l'état naturel, il n'y a pas de Dr. **L'aptitude au Dge est à reclasser dans l'ontogénèse**.

Une approche architecturale d'une part morphologique (comment la plante s'organise ? A quel stade ontogénique drageonne-t-elle ? Quelle est la probabilité de survie de ces nouvelles tiges ?) **et une approche anatomique d'autre part** (d'où proviennent ces Dr ? Quand et comment s'individualisent-ils ?) sont nécessaires. **Dans le cadre de projets de terrain avec financements réduits, un protocole de recherches sommaires a été établi** (Bellefontaine *et al.* 2000) et a été amélioré en 2016 (Annexe 1), sans aborder ces approches ontogéniques et anatomiques, qui demandent des chercheurs formés.

Pour que le BgeSR et l'I°D des espèces ligneuses à usages multiples soient adoptés par les populations rurales africaines, il est nécessaire de leur proposer une technique de MVfc simple et fiable, mais **notre conclusion principale consiste à exhorter les forestiers et chercheurs à régénérer les écosystèmes en alliant la reproduction dans des pépinières modernes (chapitre 4) à la multiplication végétative la plus adaptée (chapitres 3, 5 et 6) au sein d'une sylviculture repensée et actualisée grâce notamment à cette synthèse**.

7.3 Recommandations

Dans un contexte de changement climatique, il est évidemment recommandé de **disposer de techniques de MV simples** pour que les populations rurales et les Services Forestiers puissent **multiplier les génotypes remarquables d'espèces à usages multiples les plus résistantes et les plus demandées** par ces populations.

Nous avons vu que l'I°D et le BgeSR sont intimement liés, que de nombreuses thématiques de recherche doivent encore être abordées (chapitre 7.1) et que l'amélioration de ces deux techniques est vivement souhaitée. Ainsi dans sa thèse (dont nous vous conseillons la lecture) Clair-Maczulajtys (1985) recommande les mesures suivantes : **« Il est possible d'améliorer le taux de réussite du BgeSR, le nombre et la vigueur des racines néoformées en sélectionnant les clones les plus réceptifs, en utilisant des concentrations d'hormones adaptées en fonction des saisons, en choisissant du matériel végétal jeune, en corrélant la collecte des BSR à la saison et au stade phénologique de l'arbre (avec localisation des réserves en glucides et sucres dans l'arbre). Il est donc important, en fonction des saisons (période de repos et période d'activité cambiale) de mettre en évidence la migration des sucres solubles et de l'amidon entre l'enracinement pivotant et l'enracinement latéral chez les ligneux capables de drageonner »** (Clair-Maczulajtys 1985).

La saison de prélèvement des BSR ou pour initier l'I°D varie d'un pays à l'autre et au sein d'un même pays d'une région à l'autre. Le nombre de saisons sèches (grande et petite), leur durée et intensité, les périodes froides ou les plus fraîches en zone tropicale, l'altitude, *etc.* sont autant de facteurs à étudier afin de trouver le créneau idoine pour ces deux techniques de MVfc. Et afin

²⁵ La lecture des articles de cet auteur est recommandée (chapitre 8).

d'éviter dorénavant des essais peu probants, il est important de s'abstenir de réaliser de nouvelles expériences durant les moments les moins propices. Des périodes favorables ont été assez grossièrement présentées dans divers pays ou régions (chapitre 6.1.3). **Il serait utile d'affiner les dates et durées optimales en fonction des principales périodes de repos de la végétation** pour chacune de ces deux techniques et pour les espèces ligneuses économiquement les plus importantes.

Des **hormones exogènes** sont souvent utilisées dans les pays développés pour le BgeFB (Encadré n° 8). Les plus connues sont l'acide indole-3-acétique (AIA), l'acide indole-3-butérique (AIB) et l'acide naphthalène acétique (ANA, la plus utilisée comme hormone de bouturage). Dans ces pays, même les espèces s'enracinant sans difficulté bénéficient parfois d'un apport en hormones exogènes, car ainsi leurs racines seront apparemment plus nombreuses, plus longues et saines. Ces traitements sont préalablement testés en fonction de la saison et de la photopériode notamment, pour trouver la concentration optimale propre à chaque espèce. Malheureusement, le BgeSR est à ce point de vue beaucoup moins bien documenté. **En Afrique, en ce qui concerne l'apport d'hormones exogènes, - généralement déconseillées, car hors de prix pour les agriculteurs et souvent très peu disponibles quant on vit à la campagne, loin des villes -, des essais pourront être menés uniquement par des chercheurs confirmés et lorsque les infrastructures le permettent, pour chaque espèce économiquement importante. Si le budget de l'institut de recherches le permet, ils pourront ainsi analyser l'effet de l'apport d'hormones en fonction du degré de juvénilité du matériel à bouturer, le type d'hormones en poudre ou liquide, leur concentration, la durée de trempage, la coupure en biseau à la base ou non, le mélange d'hormones, etc. L'idéal serait de prélever des BSR au moment le plus opportun et éviter des recherches non prioritaires aux résultats le plus souvent aléatoires.**

En ce qui concerne la polarité des BSR, elle doit être mieux étudiée et respectée (Evans & Blazich 1999) : les pousses feuillées émergent généralement de la partie proximale de la BSR et les racines néo-formées apparaissent sur l'extrémité distale (Ghani & Cahalan 1991 ; Beyl 2008). Il y a également des cas intermédiaires : Ky-Dembélé *et al.* (2010) concluent que 88 % des pousses feuillées émergent à l'extrémité proximale contre respectivement 4 et 8 % pour les régions distales et centrales. Les résultats d'expériences en Afrique sont encore clairs. Comme apparemment tous les ligneux ne montrent pas une polarité stricte (chapitre 7.1), **il est préconisé à l'avenir de tester diverses positions** (Annexe 1), y compris les plus invraisemblables (Ede *et al.* 1997). Dans ce cadre, **la partie « amont » (proche du pied de l'arbre) de chaque bouture devra être sectionnée perpendiculairement au grand axe de la racine, alors que l'autre extrémité de la bouture doit être coupée en biseau pour différencier ainsi l'extrémité « aval » (distale) de la BSR.**

L'âge des BFB et BSR au moment de leur prélèvement est important. Il est admis que les BFB s'enracinent mieux si elles sont prélevées sur du **bois juvénile** (= de l'année), notamment sur les parties aériennes de Dr, RB, RC, quand il y en a (Creech 1954 ; Suchockas 2010 ; Bellefontaine 2010). Les BFB prélevées trop tardivement alors que l'arbre est en train de fleurir ne donnent que rarement des résultats satisfaisants. Plus l'arbre-mère est âgé et moins ses rejets sont réactifs (les BFB récoltées sur des rejets réussissent généralement mieux que celles provenant de branches de la cime). L'âge a un effet sur le nombre de racines émises, leur vigueur de croissance, etc. **Il en va apparemment de même pour les BSR, mais les expériences sont peu nombreuses.** Si les BSR sont récoltées sur des arbres âgés de 50 et 100 ans, le taux de réussite est bien moindre que pour les BSR prélevées sur des individus d'un ou dix ans (Nsibi *et al.* 2003). Suchokas (2010) obtient de meilleurs résultats sur *Populus tremuloides* âgé d'un an par rapport à un peuplier de 39 ans. Pour *Xylia kerkii*, Ghani *et al.* (1993) ont de meilleurs résultats avec des BSR âgées de trois ans par rapport aux BSR de

six ans. Afin d'obtenir des résultats plus favorables pour le Bge SR ou l'I°D, **il serait souhaitable de procéder aux essais avec de jeunes plants, clônés de préférence, conservés en pépinière et mobilisés chaque année.**

La longueur et le diamètre des BSR relevés dans les documents analysés varient beaucoup comme nous l'avons signalé aux chapitres 3.6.3 et 8. Selon Beyl (2008), la longueur et le diamètre devraient être modifiés en fonction des saisons, au moins dans les régions tempérées : si les BSR sont récoltées en automne et au début de l'hiver, leur longueur doit se situer entre 5 et 17,8 cm (plus elles sont longues, meilleur sera l'enracinement) et leur diamètre entre 0,6 et 1,3 cm. Si le diamètre est supérieur, leur croissance sera lente. La taille de la BSR a un impact sur le temps nécessaire à l'émergence des Dr : pour Beyl (2008), les pousses feuillées des BSR de *Robinia pseudoacacia*, de 5 mm de diamètre, apparaissent en seulement 15 jours. Pour chaque espèce ligneuse, il est recommandé **d'entreprendre des essais standardisés** (Annexe 1) **en adoptant un dispositif statistique adéquat**, ce qui n'a été que rarement le cas dans les essais entrepris en Afrique notamment. Il est vivement conseillé si les chercheurs disposent d'un budget significatif de choisir un **dispositif statistique robuste** (Ede *et al.* 1997 ; Luoranen *et al.* 2006 ; Stenvall 2006 ; Silva *et al.* 2011 ; Nascimento Silva *et al.* 2012 ; Tiberti *et al.* 2015) **avec minimum quatre répétitions** de 30 BSR par traitement. Les meilleurs dispositifs sont : a) le modèle complètement aléatoire (où chaque traitement est disposé au hasard avec quatre répétitions ; b) les blocs complets aléatorisés (où chaque traitement est disposé aléatoirement au sein d'un bloc avec minimum quatre blocs (ou répétitions, mais il faut que les conditions soient homogènes à l'intérieur de chaque bloc, même si elles sont différentes entre blocs).

Si les essais de BgeSR sont effectués en pépinière ou en serre, lors de la transplantation, le **substrat doit être filtrant** (perlite, sable grossier, sphaigne, tourbe, *etc.*). Si les substrats sont mélangés, ils doivent rester filtrants : sable et sciure (Ghani *et al.* 1993), perlite et compost (Riffo *et al.* 2015), perlite et tourbe (Bellefontaine *et al.* 2013-b). Il est recommandé que l'arrosage ne soit pas trop intense pour ne pas conduire à un lessivage des sels minéraux.

Les documents analysés montrent qu'il existe cinq positions dans le substrat : **horizontale, verticale, en oblique à 45°** et pour ces deux dernières, **totalemant recouvertes ou avec quelques centimètres émergeant à l'air et à la lumière**. Notons que pour certains auteurs, si la racine-mère était initialement en position verticale dans le sol, la BSR doit être positionnée verticalement et inversement (Orndorff 1987 ; Browse 1980 *in* Ruchala 2002). Ce que Ede *et al.* (1997) contestent : « L'orientation initiale de la BSR au sein du système racinaire parental sur des racines horizontales ou verticales n'a aucun effet sur la régénération ». Les avis à ce sujet divergent selon les chercheurs et **il est conseillé pour chaque espèce de tester ces cinq positions** (Annexe 1) en pleine terre en pépinière (ou à défaut dans des conteneurs identiques).



Figure n° 152. Les BSR de *Quercus suber* donnent d'excellents résultats en Tunisie (Photo de Nsibi).

Il est important de ne pas biaiser les essais de BSR en utilisant des conteneurs différents (par exemple des sachets en polyéthylène pour les BSR verticales et des bassins moins profonds pour les BSR horizontales). En pépinière, il vaut mieux opter pour un lit de terreau (planche de pépinière) de 30-40 cm de profondeur ; à défaut, on utilisera des conteneurs rainurés assez larges et tous semblables pour les BSR disposées verticalement ou horizontalement (chapitre 4.2.3).

Dans le cas où les essais sont réalisés dans des polypropagateurs, il est recommandé de **procéder à l'acclimatation progressive des plants** à une atmosphère stressante pendant un certain temps avant de les transférer en champ.

L'absence de maladies et de parasites est fondamentale si l'on veut obtenir des taux de réussite satisfaisants de l'I°D ou du BgeSR. Il a été constaté pour de nombreuses espèces que **plus la BFB est prélevée bas (près de la souche ou du collet), moins elle est contaminée**. Pour les BSR, on évitera les racines affaiblies ou infestées. Les parcelles dans lesquelles on sait que les ligneux présents sont attaqués par des champignons seront prohibées pour la récolte des BSR. Mais il est cependant recommandé de mieux étudier **les conséquences des blessures artificielles** pour les BSR et pour les Dr issus de l'I°D, car les blessures des tissus vasculaires (dont les cellules ont la propriété de pouvoir se différencier pour former des racines) pourraient se révéler intéressantes pour certains ligneux (Ruchala 2002).

Il est indéniable que des **variations génétiques** entre clones existent en ce qui concerne la formation de Dr. De très nombreux articles les relatent (Schier 1973-b ; Schier & Zasada 1973 ; Barring 1988 ; Stenvall 2006, etc.). Afin d'homogénéiser les essais et de rendre les résultats du BgeSR plus fiables, il serait judicieux d'étudier l'incidence des principaux facteurs et leurs interactions sur des plants issus d'**un seul et même clone comme le font Ede et al. (1997)** (et non pas avec du matériel végétal non cloné) en adoptant un schéma statistique adéquat.

Le séquençage complet de l'ADN du génome humain a été publié en 2003. Ce n'est que depuis une douzaine d'années que le **génome du premier arbre, un peuplier (*Populus trichocarpa*)** a été déchiffré. Plus de 45 500 gènes codant pour des protéines ont été identifiés. Et très peu de temps après, le séquençage du génome du chêne pédonculé (*Quercus robur*) a mis en évidence 50 000 gènes. Ces découvertes, et d'autres, permettront l'identification des gènes impliqués dans l'adaptation des ligneux à leur environnement, à la résistance aux pathogènes, au stress hydrique, et sans doute un jour à l'aptitude au drageonnage, etc. **Un peu près à la même époque, l'épigénétique a été découverte**. On sait que l'épigénétisme est variable dans le temps en fonction des conditions

d'environnement et qu'un gène ne peut pas être modifié par le milieu extérieur. En revanche, le mécanisme chromosomique qui contrôle l'expression des gènes peut l'être. Toutes les cellules d'un ligneux partagent le même patrimoine génétique, mais elles l'expriment de manière différente selon le tissu auquel elles appartiennent. L'expression est différente d'un organe à l'autre. Suivant la fonction qui lui est attribuée, chaque cellule ne fait appel qu'à une partie des gènes du ligneux. L'environnement d'un ligneux agit donc sur *l'expression* de son patrimoine génétique. Ces changements épigénétiques dépendent des conditions environnementales : feux de brousse, stress, fertilité du sol (si l'on fait un parallèle avec le monde animal, les œufs des abeilles peuvent donner naissance à des ouvrières ou à des reines, selon l'alimentation), présence fréquente d'herbivores (la plupart des *Acacia* australiens n'ont pas d'épines, car ce continent n'avait pas de grands herbivores comme l'Afrique), *etc.* Ces informations épigénétiques sont transmissibles à la descendance ; elles sont cependant réversibles lorsque le stress disparaît. **Il faut espérer que des généticiens étudieront les gènes (et leurs expressions) du drageonnage.**

La MVfc présente un intérêt bien réel, qui consiste à produire des ligneux à très faible coût, spécialement dans les pays en développement et **dans des conditions écologiques difficiles (sols inertes, climats arides, zones montagneuses) et en zone sylvo-pastorale.** Maîtriser les processus de l'I°D et du BgeSR des espèces principales ligneuses (drageonnant abondamment et si possible fixatrices d'azote) devrait être une recommandation fondamentale et un objectif majeur de la recherche forestière, en Afrique notamment.

Le nombre et la qualité des racines néoformées sont déterminants pour la survie future du clone et pour résister aux tempêtes. Les données recueillies dans cette synthèse à propos de **la qualité du système racinaire des BSR et des Dr induits après deux ou trois ans d'observation sont rarissimes.** A l'avenir, il est indispensable de programmer l'excavation méticuleuse de plants issus de Dge, d'I°D ou du BgeSR.

Il est recommandé que **des enquêtes sur les connaissances locales et traditionnelles** en matière de Dge soient entreprises sans tarder. Les femmes qui récoltent le bois-énergie, les éleveurs, les pasteurs, les guérisseurs et les paysans détiennent des connaissances sur la MV. Ce faisant, on valoriserait des connaissances locales jusque là inexprimées (Bellefontaine 2002-b ; Bellefontaine *et al.* 2003-b).

Dans les **zones pastorales quasi-désertiques du Sahel et des vallées fossiles sahariennes** (Bellefontaine *et al.* 2012-c, 2015-b), l'I°D et peut-être du BgeSR devraient faire l'objet d'essais afin de revégétaliser l'immensité des parcours et de sauvegarder des ressources génétiques en voie de disparition.

Au Sahel, les institutions de recherche, les universités publiques et privées devraient intégrer **des modules de formation destinés aux techniciens et ingénieurs** (forestiers, environnementalistes, écologistes) et aussi de multiplier les expériences sur le terrain pour approfondir toutes les nombreuses lacunes en matière technique.

De très rares chercheurs ont mentionné les **différents coûts des plants obtenus par MVfc** : Harivel *et al.* (2006), Meunier *et al.* (2006-a, 2008-a), Ricez (2008), Zouggar (2008). Il est éminemment souhaitable que les recherches futures relatives à l'I°D et au BgeSR (ainsi qu'au MgeT et au MgeA) fassent apparaître cette **dimension financière, tant au niveau des coûts directs que de l'investissement humain en temps.**

Des thèses sur les principales espèces drageonnantes pourraient être initiées en se basant sur quelques espèces ligneuses bien connues pour leur aptitude à drageonner abondamment et à s'individualiser en tige autonome (Bellefontaine *et al.* 2003-a, 2003-b).

Il est recommandé d'améliorer la connaissance de la biologie des populations des espèces majeures (Quézel & Médail 2003), **d'observer ce qui se passe d'abord au plan structural**, comment se passe la colonisation par les Dr, d'intégrer les aspects ontologiques du développement des ligneux (Charles-Dominique (2011). Ensuite, il serait judicieux de **prévoir des études fines (cytologie) sur les tissus des racines et les premiers primordiums pour déterminer quand et comment le ligneux passe d'une structure de racine à une structure de tige** (Bellefontaine *et al.* 2002).

Pour faire face aux nouvelles contraintes environnementales et climatiques des décennies à venir, il faudrait mener des actions pour **la conservation *in situ* de la diversité relictuelle et des ressources génétiques forestières**. A défaut, il est recommandé de **prévoir la domestication *ex situ*** en privilégiant les actions suivantes (Bellefontaine *et al.* 2012-a,-c, 2013-a,-b,-c, 2015-a et-b) :

- améliorer la production qualitative de plants forestiers viables en modernisant d'urgence les pépinières (qualité des graines et des BSR sélectionnées, substrat standard adapté, godets rainurés en « hors sol », démariage des semis, fertilisation et irrigation raisonnées des pépinières, intégration des symbiontes mycorhiziens et bactériens locaux pour une mycorhization contrôlée en pépinière – chapitre 4.2.3),

- former les personnels (pépiniéristes diplômés ; planteurs ; gestionnaires de parc à clones),
- vulgariser les techniques de régénération (régénération naturelle assistée et MVfc) les plus efficaces, facilement maîtrisables (techniquement et financièrement) et rentables,
- impliquer les populations riveraines dans la gestion durable des espaces forestiers (approche participative effective, coordination des divers intervenants à tous les niveaux),
- favoriser tous les transferts de connaissances (sous diverses formes) adaptées au contexte local,
- restaurer les terrains marginaux par GCES (Roose *et al.* 2011) en utilisant des techniques forestières respectueuses de l'équilibre des écosystèmes et des essences locales,
- étudier un régime optimal de coupes (taillis fureté et coupes sélectives, rotation, hauteur et époques optimales [au point de vue physiologique] de coupe, dépressages, type d'élagage, *etc.*) en lien avec l'architecture aérienne des ligneux et la MVfc (MgeT, I°D),
- maintenir la plus large base génétique possible, au vu des connaissances encore très fragmentaires relatives à la plupart des ligneux à usages multiples et poursuivre les recherches génétiques (variabilité, héritabilités) en sélectionnant des clones adaptés aux objectifs nationaux,
- créer des parcs à clones (protégés) en vue de l'installation de vergers à graines.

Les zones arides et semi-arides sont de nos jours malheureusement trop souvent parsemées de quelques rares ligneux survivants. Le Floc'h & Aronson (2013) insistent sur le fait que « *si l'on a toujours connu les zones arides dépourvues d'arbres... on peut facilement penser qu'elles ont toujours été comme cela, et qu'elles le seront toujours* ». Ce qui est faux ! Aubréville en 1948 terminait son article par cette phrase : « **La flore forestière a une puissance de survie et de colonisation considérable. On peut s'en servir ; si l'on veut arrêter la dégradation du continent, on doit s'en servir** ». **Soixante-dix après, il suffit d'ajouter qu'il faut simplement utiliser, à bon escient, tous les modes de régénération** : les plantations là où et quand c'est possible, les semis directs dans les zones suffisamment arrosées et protégées du bétail, la MVfc dans les zones tropicales humides ou les plus sèches ou les plus érodées.



Figure n° 153. Jeunes drageons d'*Harungana madagascariensis* en Ouganda (Photo Q. Meunier).

8 GRAND TABLEAU DES LIGNEUX QUI SE MULTIPLIENT PAR DR ET BSR (AVEC QUELQUES CAS DE BFB, MB, TL, ETC., MAIS SANS LES MARCOTTES - MT ET MA -)

Dans les pages qui suivent, pour chacune des quelque 1 700 espèces ligneuses citées, tous les articles analysés et toutes les thèses et communications lues sont résumés tantôt en quelques mots, voire une abréviation (la liste des abréviations est présentée avant le Préambule), tantôt en quelques lignes.

Ce tableau est unique dans son genre et ne représente encore que bien peu de choses si l'on envisage les quelque 391 000 plantes vasculaires, dont 369 000 plantes à fleurs, herbacées et ligneuses, connues dans le monde. Il constitue cependant un outil très important pour tous les forestiers, chercheurs et multiplicateurs qui souhaitent obtenir, avant d'entreprendre leurs propres recherches, une information relativement précise de ce qui a été étudié par d'autres auparavant.

Les références du chapitre 8 ne reprennent que le (les) nom(s) d'auteurs, l'année et la page d'où cette analyse synthétique a été extraite. Les lecteurs qui voudraient en savoir plus au sujet d'une espèce sont priés de consulter la bibliographie (chapitre 9) pour trouver la référence complète du document cité.

La responsabilité de toutes les assertions et dénominations (Dr, Rh, St, TL, etc.), présentées dans ce tableau et dans le corps du texte, dépend de chaque auteur-chercheur, d'autant plus que nous avons insisté sur la nécessité d'attribuer une définition précise à chaque mode de MV (chapitre 3.8.1) et sur la difficulté à traduire certains termes souvent très locaux ou imprécis (Encadré n° 6).

Tous ces documents cités peuvent être lus soit sur internet, soit dans les bibliothèques du Cirad (sites de Lavalette et de Baillarguet) à Montpellier dans le sud de la France.

Multiplication végétative de diverses espèces ligneuses (sauf par marcottage aérien et terrestre^{ooo}).

Ronald BELLEFONTAINE

Légende :

; = le point-virgule sépare deux citations de deux auteurs (ou groupes d'auteurs) différents.

- = le tiret relie deux précisions du même auteur (ou groupe d'auteurs).

*** = Thèses, articles, ... importants ne pouvant être résumés à quelques mots dans ce tableau.

AIA = Acide Indol Acétique ; AIB = Acide Indol Butyrique ; ANA = Acide Naphtalène Acétique.

Apo = Apomixie.

BSR = Boutures de Segments de Racine ; BFB = Boutures de Fragments de tige ou de Branche ;

Dr = drageons ; Dr+ = drageons abondants (fréquents, vigoureux, etc) ; Dr+++ = Dr très abondants ; Dr ? = espèce drageonnante ?

MA = Marcottes aériennes ; MT = Marcottes terrestres ; Marcottage = MT ou MA - l'auteur n'apporte pas de précision (pour les MA et MT ^{ooo} => voyez Bellefontaine et al., 2016) ; MV = Multiplication végétative.

MB = Macroboutures

St = Stolons ; Rh = Rhizomes.

RB / RC = Rejet basal / de collet ; RS = Rejet de souche (sans précision) ; RS+ = RS nombreux

"Rejette" (sans précision) = l'auteur ne précise pas s'il s'agit de RS, RB, gourmands à la base du tronc, etc.

TL = Tubercule ligneux.

Genre et espèce	Famille	1° / Dr? = Dr incertains 2° / pas de Dr = l'auteur confirme l'absence de Dr 3° / rareté = Dr rares 4° / aucun signe à côté de la référence = espèce citée comme drageonnante sans autre information.	Renseignements relatifs aux Dr et aux BSR	Autres formes de MV (BFB, MB, RS, RC, RB, éclats de souche, Apo, TL, suffrutex, géoxyle, scission longitudinale), sauf MT et MA.
<i>Abies balsamea</i> Mill.	Pinaceae		Koop (1987, p. 104) : Dr dans quelques forêts de haute altitude du N-E des Etats Unis.	
<i>Acacia abyssinica</i> Hochst. ex Benth.	Mimosaceae		ICRAF (1992, p. 32).	
<i>Acacia acadenia</i> F. Muell.	Mimosaceae		Thomson (1992, p. 8-9, 21) : peu de Dr.	Thomson (1992, p.8-9) : RS après un feu, mais en nombre très variable.
<i>Acacia albida</i>	voir à <i>Faidherhia albida</i>			
<i>Acacia ammobia</i> Machonochie	Mimosaceae			Thomson (1992, p.8-9) : peu de RS.
<i>Acacia ampliceps</i> Maslin	Mimosaceae		Turnbull (1986, p. 97) ; Thomson (1987, p. 68) ; Marcar et al. (1995, p. 29) ; Dommergues et al. (1999, p. 205).	Thomson (1992, p. 6-7, 23) : Dr prolifiques après abattage. Thomson (1987, p. 68 et 1992, p. 6-7) : RS+.
<i>Acacia anaticeps</i> Tindale	Mimosaceae		Thomson (1987, p. 68) ; Turnbull (1987, p. 68) ; Thomson (1992, p.6-7).	Thomson (1987, p. 68 et 1992, p. 6-7) : RS+.
<i>Acacia ancistrocarpa</i> Maiden & Blak.	Mimosaceae			Thomson (1992, p. 25) : Dr stimulés par la blessure de racines superficielles. Thomson (1992, p.8-9) : RS assez nombreux ; Thomson (1992, p. 25) : RB.
<i>Acacia aneura</i> F. Muell.	Mimosaceae		Turnbull (1986, p. 102) : après un feu, se régénère mal par voie végétative ; Dommergues et al. (1999, p. 206).	Thomson (1992, p.8-9) : RS.
<i>Acacia argyrodenaron</i> Domin.	Mimosaceae			Turnbull (1986, p. 105) : Dr+, peut devenir envahissante.
<i>Acacia ataxacantha</i> DC.	Mimosaceae		Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46).	Seignobos (1978, p. 23) : BFB en saison des pluies ; Compère et al. (1994, p. 81) : 554 RS par ha ; Thies (1995, p. 72) : RS.
<i>Acacia aulacocarpa</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae		Turnbull (1986, p. 107).	Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux - RS moins nombreux pour les provenances de Papouasie Nouvelle Guinée que pour les provenances du Queensland ; Searle (1989, p. 29) : RS.
<i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae			Simsiri (1991, p. 38) : les BFB provenant de pousses epicormiques ont un taux d'enracinement supérieur (90 %) à celui des BFB (70%) ; Pryor (1989, p. 157) : BFB juvéniles - taux de réussite avec BFB 1,5 à 2,5 ans doublé (60 %) avec IBA ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux - RS moins nombreux pour les provenances de Papouasie Nouvelle Guinée que pour les provenances du Queensland ; Goel & Behl (1992, p. 352, 360) : moins de 25 % de souches avec RS ; Caspa (2006, p. 6, 9) : BFB de 5 à 7 cm de long, bouture apicale, en laissant 1/2 feuille, sous mist.
<i>Acacia bidwillii</i> Benth.	Mimosaceae			Turnbull (1986, p. 113) : RB.

<i>Acacia cambagei</i> R.T. Baker	Mimosaceae	Thomson (1987, p. 68) : possibilité de Dr ; Turnbull (1987, p. 68) : Dr (parfois) ; Searle (1989, p. 29).		Thomson (1987, p. 68) : RS ; Searle (1989, p. 29) : RS.
<i>Acacia carneorum</i> Maiden	Mimosaceae		Denham & Auld (2004, p. 589) : les nouveaux Dr émergent en automne et au printemps.	
<i>Acacia cincinnata</i> F. Muell.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux.
<i>Acacia citrinoviridis</i> Tind. & Maslin	Mimosaceae	Thomson (1992, p. 8-9).	Thomson (1992, p. 25) : Dr prolifiques.	Thomson (1992, p. 8,9,25) : RS+.
<i>Acacia coleii</i> B.R. Maslin & L.A.J. Thomson	Mimosaceae	Dommergues et al. (1999, p. 216).		Thomson (1992, p.10-11) : peu de RS.
<i>Acacia coriacea</i> DC.	Mimosaceae	Turnbull (1986, p. 125) ; Thomson (1992, p. 6,7) ; Dommergues et al. (1999, p. 218).		Thomson (1992, p. 6-7) : RS+.
<i>Acacia cowleana</i> Tate	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : peu de RS s'il n'y a pas de tire-sève (laissez lors de la coupe une branche basse) ; Thomson (1992, p.10-11) : peu de RS.
<i>Acacia crassicarpa</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux - RS moins nombreux pour les provenances de Papouasie Nouvelle Guinée que pour les provenances du Queensland.
<i>Acacia cuspidifolia</i> Maslin	Mimosaceae			Thomson (1987, p. 68) : RS.
<i>Acacia cyanophylla</i>	voir <i>Acacia saligna</i>			
<i>Acacia cyclops</i> A. Cunn. ex G. Don.	Mimosaceae			Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 90) : RS rares ; National Acad. of Sciences (1980, p. 96) : RS rares.
<i>Acacia daviesii</i> sp. nov.	Mimosaceae		Bartolome et al. (2002, p. 465) : Dr formant des clones - les graines sont rares.	
<i>Acacia dealbata</i> Link (ex <i>A. decurrens</i> var <i>dealbata</i>)	Mimosaceae	Rao (1953, p. 180) ; Turnbull (1987, p. 30, 34 et 134) ; Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Dommergues et al. (1999, p. 224) ; Tassin (2012, p. 22).	Troup (1921, p. xlviii) : une des dernières espèces à disparaître lors des défrichements à cause de ses Dr ; Troup (1921, p. 252, 419, 463 à 465) : Dr+++ , excellents pour couvrir les versants instables - difficiles à éradiquer ; Boland (1987, p. 34) cite Troup ; Midgley & Vivekanandan (1987, p.134) : Dr+++ ; Ashton et al. (2001, p. 146) : Dr à 1-2 m du tronc ; Blanc (2003, p. 248) : Dr en colonie sur les pentes sèches ; Quézel & Médail (2003, p. 401) : peut s'étendre de 2 à 5 mètres/an dans toutes les directions ; Le Houérou (2005, comm. pers.) : peuplements denses de Dr entre Tanarive et Antsirabé (Madagascar) ; Tassin et al. (2009-b, p. 6) : Dr très vigoureux sur sols superficiels.	Metro & Sauvage (1955, p. 258) : RS rares.
<i>Acacia decurrens</i> (Wendl.) Willd.	Mimosaceae	Nat. Ac. Press (1983, p. 28) ; Turnbull (1987, p. 133).	Troup (1921, p. 252, 419, 464) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+ ; Nat. Ac. Pr. (1983, p. 28) : peste végétale (par graines et Dr) à Hawaï ; Midgley & Vivekanandan (1987, p.133) : Dr très abondants ; Dommergues et al. (1999, p. 227) ; Dr+.	Boudy (1950-a, p. 432) : pas de RS ; Nat. Ac. Press (1983, p. 24) : rejette sans autre précision.
<i>Acacia dictyophleba</i> F. Muell.	Mimosaceae			Thomson (1992, p.8-9) : RS+.
<i>Acacia difficilis</i> Maiden	Mimosaceae			Thomson (1992, p.10-11) : RS+.
<i>Acacia</i> du complexe <i>victoriae</i>	Mimosaceae	Dommergues et al. (1999, p. 268).	Complexe de 9 espèces à taxonomie mal connue.	
<i>Acacia dudgeoni</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.		Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération d' <i>A. dudgeoni</i> en 1991 était constituée de 85 % de RS et de 15 % de semis et Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : rares RS et RC.
<i>Acacia erioloba</i> E. Mey. (ex <i>A. giraffae</i> Hochst ex A. Rich.)	Mimosaceae	West (1950, p. 207) ; Coates Palgrave (1998, p. 30-32).	Barnes et al. (1997, p. 15, 58, 63) : Dr souvent.	Barnes et al. (1997, p. 15) : RB si le tronc est enseveli par des sables mouvants.
<i>Acacia falciformis</i> DC.	Mimosaceae	Turnbull (1986, p. 133).		
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Dommergues et al. (1999, p. 229).		Thomson (1987, p. 68) : peu de RS ; Goel & Behl (1992, p. 352, 360) : de 50 à 75 % de RS ; Thomson (1992, p.6-7) : peu de RS.
<i>Acacia fasciculifera</i> F. Muell. ex Benth.	Mimosaceae	Searle (1989, p. 29).		Searle (1989, p. 29) : RS.
<i>Acacia flavescens</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae		Turnbull (1986, p. 137) : Dr, parfois envahissant.	Searle (1989, p. 29) : RS.
<i>Acacia gerrardii</i> Benth.	Mimosaceae		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 16 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	
<i>Acacia glaucocaesia</i> Domin.	Mimosaceae			Thomson (1992, p.6,7, 33) : RS+.
<i>Acacia glaucocarpa</i> Maiden & Blakely	Mimosaceae			Searle (1989, p. 29) : RS.
<i>Acacia glomerata</i> Benth.	Mimosaceae		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 0,2% (FV), 0,2% (P10) et 2,9% (P25).	
<i>Acacia goetzei</i> Harms.	Mimosaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Acacia gourmaensis</i> A. Chev.	Mimosaceae	Blauffart (1990, p. 81) : pas de Dr ; ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) : Dr?		Blauffart (1990, p. 81) : RS insérés à plusieurs niveaux sur la souche - pas de racines propres ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Acacia grasbyi</i> Maiden	Mimosaceae			Thomson (1987, p. 69 et 1992, p.10-11) : RS+.
<i>Acacia hakeoides</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae		Simmons (1982, p. 156) : Dr+++ en fourrés denses.	

<i>Acacia harpophylla</i> F. Muell. ex Benth.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 141) : se répand dans les plaines, rarement sur les collines ; Thomson (1987, p. 68) ; Searle (1989, p. 30).	McDonald (1970, p. 7 à 10) : Dr+++ 5 mois après une mise à feu artificielle ; Johnson (1976, p. 61 et 62) : la densité de Dr est 5 semaines après le feu de 10 %, puis de 50 % après 10 semaines et environ 80 % 15 semaines après le feu ; Johnson & Back (1977, p. 199) : Dr prolifiques après un feu ; Simmons (1982, p. 222) : Dr+ ; Turnbull (1986, p. 142) : grandes quantités d'amidon stockées dans les racines horizontales (Dr) ; Lacey & Johnston (1990, p. 318) : Dr+ et très peu de graines produites.	Thomson (1987, p. 68) : RS+ ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia hackii</i> De Wild.	<i>Mimosaceae</i>		Bloesch (2002, p. 201) : Dr => forte capacité ; Bloesch (2009, p. 372) : haut pouvoir de régénération par Dr, les feux de brousse et coupes répétées engendrent des formations denses.	Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch (2009, p. 372) : haut pouvoir de régénération par RS.
<i>Acacia halosericea</i> A. Cunn. ex G. Don.	<i>Mimosaceae</i>	Dommergues et al. (1999, p. 231) : Dr rares.		Thomson (1987, p. 69) : peu de RS ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : peu de RS s'il n'y a pas de tire-sève (laissez lors de la coupe une branche basse) ; Thomson (1992, p.10-11) : RS assez peu nombreux.
<i>Acacia hylonoma</i> Pedley	<i>Mimosaceae</i>	Searle (1989, p. 30).		Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia irrorata</i> Sieber ex Spreng.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 147).		
<i>Acacia jennerae</i> Maiden	<i>Mimosaceae</i>	Thomson (1992, p. 6-7) : Dr rares.		Thomson (1992, p.6-7) : RS+.
<i>Acacia jensenii</i> Maiden	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1992, p.6-7) : peu de RS.
<i>Acacia jucunda</i> Maiden	<i>Mimosaceae</i>		Simmons (1982, p. 136) : Dr+.	
<i>Acacia julifera</i> F.Muell. ssp <i>qilbertensis</i>	<i>Mimosaceae</i>			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia julifera</i> F.Muell. ssp <i>julifera</i>	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 149) ; Searle (1989, p. 30).		Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia karroo</i> Hayne	<i>Mimosaceae</i>	Simmons (1982, p. 1).	IBPGR (1984, p. 16) : Dr+ ; Barnes et al. (1996, p. 53) : les Dr coupés donnent des fourrés difficiles à éradiquer ; Munkert (2009, p. 609) : très peu de Dr dans 6 parcelles en Afrique du Sud.	
<i>Acacia kempiana</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>	Thomson (1992, p.10-11) : Dr peu fréquents.		
<i>Acacia kirkii</i> Oliv. subsp. <i>mildbraedii</i> (Harms) Brenan	<i>Mimosaceae</i>	Bloesch (2009, p. 374) : multiplication végétative facile par "sauvageons" (Dr ?) .		
<i>Acacia koa</i> A. Gray	<i>Mimosaceae</i>		Spatz & Mueller-Dombois (1973, p. 870) : les Dr d' <i>Acacia koa</i> var. <i>hawaiiensis</i> Rock., protégés des chèvres par une clôture, ont une croissance vigoureuse ; Lacey & Johnston *** (1990, p. 326) : cette espèce survit au broutage intensif des chèvres sauvages grâce aux Dr ; Vozzo (2002, p. 254) : Dr extensifs sur sols nus.	
<i>Acacia laccata</i> Pedley	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1992, p.10-11) : RS peu nombreux.
<i>Acacia leiocalyx</i> vel.aff+ (Domin.) L. Pedley	<i>Mimosaceae</i>	Searle (1989, p. 30).		
<i>Acacia leptocarpa</i> A. Cunn. ex Benth.	<i>Mimosaceae</i>	Ryan & Bell (1989, p. 60).		
<i>Acacia leucophloea</i> (Roxb.) Willd.	<i>Mimosaceae</i>		Lushington (1907, p. 449) : Dr+ ; Troup (1921, p. 419, 445) : Dr+ .	
<i>Acacia ligulata</i> A.Cunn. ex Benth. (ex <i>A. bivenosa</i> ssp <i>wayi</i>)	<i>Mimosaceae</i>	Denham & Auld (2004, p. 589) : pas de Dr en Australie (New South Wales).	Turnbull (1986, p. 155) : Dr issus de bourgeons adventifs à la surface inférieure des racines.	Thomson (1987, p. 68) : RS+.
<i>Acacia macdonnellensis</i> Machonochie	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1992, p.10-11) : RS peu nombreux.
<i>Acacia maconochieana</i> Pedley	<i>Mimosaceae</i>	Thomson (1992, p. 30).		Thomson (1992, p. 30) : RS ?
<i>Acacia macrostachya</i> Reichb. ex G.Don.	<i>Mimosaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50).		Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération d' <i>A. macr.</i> en 1991 était constituée de 71 % de RS et de 29 % de semis et Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Acacia maidenii</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 159).		
<i>Acacia mangium</i> Willd.	<i>Mimosaceae</i>			Ryan & Bell (1989, p. 55) : peu de RS s'il n'y a pas de tire-sève (laissez lors de la coupe une branche basse) ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia mearnsii</i> De Wild. [ex <i>A. decurrens</i> (Wendl.) Willd. var <i>mollis</i> Lindl. ; <i>Acacia mollissima</i> Willd.]	<i>Mimosaceae</i>		Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 91) : Dr+ ; Marcar et al. (1995, p. 61) : Dr, potentiel envahissant ; Le Houérou (2005, comm. pers.) : peuplements denses de Dr à Madagascar.	Boudy (1950-a, p. 432) : pas de RS ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 91) : RS rares ; Pryor (1989, p. 157) : succès limités pour les BFB ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de RS si coupe < à 1 m de haut, surtout si il n'y a pas de tire-sève (une branche laissée) - RS quand on coupe l'arbre à 1 m.
<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.	<i>Mimosaceae</i>	Troup (1921, p. 466) ; Rao (1953, p. 180) ; Turnbull (1987, p. 133).	Watkins (1960, p. 4) : Dr, spécialement si les racines sont blessées ; Midgley & Vivekanandan (1987, p.133) : Dr prolifiques ; Ryan & Bell (1989, p. 55, 60) : Dr+ après une coupe, notamment pour les provenances du Queensland - l'espèce peut devenir envahissante ; Pryor (1989, p. 157) : BSR ; Lacey & Johnston (1990, p. 320) : Dr+ si racines blessées ; Searle (2000, p. 79, 83) : dans son aire naturelle, Dr après perturbations - dans les essais de provenances, les provenances du Queensland émettent des Dr alors que les provenances du sud n'en émettent pas - dans un autre essai de 5 provenances près de Canberra, la provenance la plus septentrionale "Bli Bli du Queensland" est la seule à émettre des Dr.	Watkins (1960, p. 4) : RS ; Midgley & Vivekanandan (1987, p.133) : RS ; Ryan & Bell (1989, p. 56) : RS nombreux et faible mortalité des souches, indépendamment de la hauteur de coupe - RS les plus vigoureux quand on coupe l'arbre à 1 m de haut.
<i>Acacia mellifera</i> Benth.	<i>Mimosaceae</i>			Hines & Eckman (1993, np) : "rejets", mais ne se réitère pas bien.
<i>Acacia menticola</i> J.M. Black	<i>Mimosaceae</i>			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de RS si coupe < à 1 m de haut, surtout si il n'y a pas de tire-sève (une branche laissée) - RS quand on coupe l'arbre à 1 m.
<i>Acacia murrayana</i> F.Muell ex Benth. (ex <i>A. frumentacea</i> Tate)	<i>Mimosaceae</i>	Maconochie (1985, p. 294) ; Wickens et al. (1985, tabl. 21.2) ; Turnbull (1986, p. 172) ; Thomson (1992, p.6-7).	Turnbull (1986, p. 172) : Dr sur racines principales ; Kube (1987, p. 79) : Dr, peut former des colonies denses.	Turnbull (1986, p. 172) : RB ; Kube (1987, p. 79) : "rejettes" vigoureusement ; Thomson (1992, p. 6-7) : RS+.

<i>Acacia neurocarpa</i> A. Cunn. ex Hook.	Mimosaceae			Thomson (1992, p.10-11) : RS peu nombreux.
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Willd. ex Delile (ex <i>A. arabica</i> , <i>A. scopioides</i> var <i>adstringens</i> , <i>Mimosa arabica</i>)	Mimosaceae	Troup (1921, p. 418, 430) ; Rao (1953, p. 180) ; Dommergues et al. (1999, p. 246) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) ; Kosma (2005, p. 26) ; Munkert (2009, p. 609) : presqu'aucun Dr dans 6 parcelles en Afrique du Sud.	Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	Tybirk (1991, p. 59) : BFB - RS ? ; Goel & Behl (1992, p. 350, 357) : RS : de 50 à 75 % - max 4 à 10 % d'enracinement avec des BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur avec auxine dans du sable ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB ; Goel & Behl (2005, p.269) : BFB = 6 % de réussite, mais 10 à 25 % avec des BFB herbacées sous serre avec 80 % d'humidité ; Sharma et al. (2006, p. 692-695) : essais de BFB de 8 à 10 cm de long avec diverses hormones : 66 % (max) de BFB avec AIB - 5000 ppm.
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Del. var <i>adansonii</i>	Mimosaceae			Issaka (1997, p. 3) : 100 % de RS au Tchad, si la coupe est réalisée de janvier à février (50 % si mi-avril et très peu de RS si au mois de mai) - échec si les souches coupées en février sont inondées.
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Del. var <i>nilotica</i>	Mimosaceae			Sharma et al. (2006, p. 692 et 694) : un essai avec 3000 BFB de 8-10 cm de long, 1 à 1,5 cm de diamètre, avec AIB, AIA, ANA à diverses concentrations, prélevées sur des branches de 2-3 ans avec 3 répétitions et 100 BFB pour chaque traitement montre que le taux maximal d'enracinement - 66 % - est obtenu avec AIB à 5000 ppm.
<i>Acacia nilotica</i> (L.) Del. var <i>scopioides</i>	Mimosaceae	Parkan et al. (1988, p. 50).		
<i>Acacia obliquenervia</i> Mill.	Mimosaceae		Pryor (1989, p. 157) : BSR.	
<i>Acacia oligophleba</i> Pedley	Mimosaceae			Thomson (1992, p.10-11) : RS peu nombreux.
<i>Acacia ancinocarpa</i> Benth.	Mimosaceae		Setterfield (2002, p. 955 à 957) : Dr assez nombreux (moins de 6 à 7 % des graines germées survivent aux feux précoces de la saison sèche).	Setterfield (2002, p. 955 à 957) : TL et Rh : plus de 10 % des semis brûlés sont capables de rejeter (Dr, Rh, TL ?) lors de la saison pluvieuse qui suit.
<i>Acacia oraria</i> F. Muell.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia oswaldii</i> F. Muell.	Mimosaceae			Thomson (1987, p. 68) : RS assez nombreux ; Thomson (1992, p.8-9) : RS assez nombreux.
<i>Acacia palyacra</i> Maiden	Mimosaceae	Thomson (1992, p.6-7).	Thomson (1992, p. 31) : propension à former des Dr.	Thomson (1992, p. 6, 7, 31) : RS+.
<i>Acacia pataczekii</i> Morris	Mimosaceae		Simmons (1982, p. 132) : Dr+.	Simmons (1982, p. 132) : BFB.
<i>Acacia peuce</i> F. Muell.	Mimosaceae		Hall et al. (1975, fiche n° 3) : Dr si racines blessées sévèrement.	Hall et al. (1975, fiche n° 3) : RS ; Kube (1987, p. 79) : toutes les souches ne rejettent pas.
<i>Acacia planifrons</i> Wight & Arn.	Mimosaceae		Troup (1921, p. 419, 461) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Acacia platycarpa</i> F. Muell.	Mimosaceae			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia plectocarpa</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de RS si coupe < à 1 m de haut, surtout si il n'y a pas de tire-sève (une branche laissée) - RS quand on coupe l'arbre à 1 m.
<i>Acacia podalyriifolia</i> A. Cunn. ex G. Don.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de RS si coupe < à 1 m de haut, surtout si il n'y a pas de tire-sève (une branche laissée) - RS quand on coupe l'arbre à 1 m.
<i>Acacia polyacantha</i> Willd.	Mimosaceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité.		Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité.
<i>Acacia polyacantha</i> Willd. subsp. <i>campylacantha</i> Hochst. ex A. Rich. [ex <i>A. catechu</i> , <i>A. caffra</i> var. <i>campylacantha</i> (Hochst. ex A. Rich.)]	Mimosaceae	Lushington (1907, p. 449) ; Rao (1953, p. 180) ; Parkan et Lepape (1987, p. 4) ; Tuite et Gardiner (1994, p. 22) ; Bloesch (2009, p. 375) ; Kosma (2005, p. 26).	Troup (1921, p. 418, 453) : Dr, si les racines sont hors sol si une partie de la pivotante est rongée par des rats.	Parkan et Lepape (1987, p. 4) : RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Bloesch (2009, p. 375) : RS.
<i>Acacia polyphylla</i> DC.	Mimosaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Acacia polystachya</i> A. Cunn. ex Benth.	Mimosaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de règle à tirer de l'essai "hauteur de coupe", si ce n'est une grande variabilité du nombre de rejets et de la mortalité - pas de RS pour certaines souches, mais d'autres avec RS vigoureux.
<i>Acacia pruinocarpa</i> Tind.	Mimosaceae	Thomson (1992, p. 6-7).		Thomson (1992, p. 6-7) : RS+.
<i>Acacia pubescens</i> (Vent.) R.Br.	Mimosaceae		Simmons (1982, p. 302) : Dr, après un feu.	
<i>Acacia pustula</i> Maiden & Blakely	Mimosaceae			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia ramulosa</i> W. Fitzg.	Mimosaceae			Thomson (1992, p.10-11) : RS.
<i>Acacia rothii</i> F.M. Bailey	Mimosaceae	Turnbull (1986, p. 191).		Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS très nombreux et très faible mortalité des souches, indépendamment de la hauteur de coupe ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia sabulosa</i> Maslin	Mimosaceae			Thomson (1992, p.8-9) : RS.
<i>Acacia salicina</i> Lindl.	Mimosaceae	Hall et al. (1972, p. 351) ; Turnbull (1986, p. 193) ; Thomson (1987, p. 68) ; Dommergues et al. (1999, p. 250).	Hall et al. (1981-a, fiche n° 13) : Dr+ ; Le Houérou (1985, p. 135) : graines rares, mais Dr+ - colonisateur agressif ; Simmons (1982, p. 110) : souvent des Dr+ ; El-Lakany (1987, p. 116) : Dr+ ; Marcar et al. (1995, p. 32) : Dr, formant des fourrés ; Le Houérou (2005, comm. pers.) : Dr très abondants si racines blessées.	Thomson (1987, p. 68) : RS+ ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H. Wendl. (ex <i>A. cyanophylla</i>)	Mimosaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 254) ; Watkins (1960, p. 3) ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 90, 244) ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 100) ; Baumer (1983, p. 9) ; Marcar et al. (1995, p. 33).	Boudy (1950-a, p. 434) : Dr+ ; Dommergues et al. (1999, p. 252, 254) : Dr (fixation des dunes), appréciée au Maroc, envahissante en Afrique du Sud ; Le Houérou (2005, comm. pers.) : Dr très abondants seulement si les racines sont blessées.	Boudy (1950-a, p. 434) : RS+ ; Watkins (1960, p. 3) : RS ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 90) : RS ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 100) : RS ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS très nombreux et très faible mortalité des souches, indépendamment de la hauteur de coupe ; Le Houérou (2000, p. 116) : RS et rejets à 40-60 cm au-dessous du sol quand on le coupe pour augmenter la longévité.
<i>Acacia sclerosperma</i> F. Muell.	Mimosaceae			Thomson (1987, p. 68) : RS+.
<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	Mimosaceae	Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr.	Tybirk (1991, p. 61) : BSR.	Poupon (1980, p. 190-191) : en 1977, il note l'apparition de pousses à la base du tronc, rayé de son inventaire après la sécheresse de 1972 : 5 ans après, il ne restait de l'arbre originel qu'un petit chicot à la base duquel va se former et croître le rejet ; Terrible (1984, p.

<i>Acacia seyal</i> Delile	<i>Mimosaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Dommergues et al. (1999, p. 257) ; Ichaou (2004, p. 55-58) ; Kosma (2005, p. 26).		77) : RS ; Donfack (1993, p. 328) : RS. Gillet (1980, p. 128) : MB (= réitérés apparaissant sur des troncs couchés sur le sol) ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 104) : à partir de "truncheons (large cuttings)" = MB ; Tybirk (1991, p. 62) : BFB - RS si exploitation avant les pluies ; Donfack (1993, p. 328) : RS ; Hall & McAllan (1993, p. 55) : à partir de "souchets" (= MB) - échec des BFB apicales et boutures à talon et faible % de réussite avec des BFB lignifiées - en serre chauffée (air > 20 °C et substrat à 30 °), les BFB de 10 cm de long avec 5-6 noeuds sont produites en 8 semaines ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS.
<i>Acacia shirleyi</i> Maiden	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 195).		Thomson (1987, p. 68) : RS.
<i>Acacia sibilans</i> Maslin	<i>Mimosaceae</i>			
<i>Acacia sieberiana</i> DC.	<i>Mimosaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Dommergues et al. (1999, p. 259) ; Harivel et al. (2006, p. 43).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 40 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Dembélé (2004, p. 10) : Dr+++ ; Harivel (2004, p. 26) : Dr selon les villages.	Issaka (1997, p. 3) : 100 % de RS, si la coupe est réalisée de janvier à février et 50 % si mi-avril et 0 % si en mai ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Acacia sieberiana</i> DC. var <i>vermoesenenii</i> (De Wild.) Keay et Brennan	<i>Mimosaceae</i>			Bloesch (2009, p. 376) : RS.
<i>Acacia signata</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>		Lacey & Johnston (1990, p. 314) : ne s'individualise pas et forme une cépée interconnectée.	
<i>Acacia silvestris</i> Tindale	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 197).		
<i>Acacia simsii</i> A. Cunn. ex Benth.	<i>Mimosaceae</i>			Ryan & Bell (1989, p. 55) : pas de RS si coupe < à 1 m de haut, surtout si il n'y a pas de tire-sève, par exemple une branche laissée - RS quand on coupe l'arbre à 1 m.
<i>Acacia</i> species "Dandaragan" (affinités avec <i>A. microbotrya</i> Benth.)	<i>Mimosaceae</i>	Elliott et al. (2002, p. 63, 64).	Elliott et al. (2002, p. 71) : la plupart des tiges de moins de 30 cm de hauteur sont des ramets ; les excavations ont prouvé qu'il s'agit de Dr autonomes avec un système racinaire indépendant.	
<i>Acacia</i> sp.	<i>Mimosaceae</i>		Lacey & Johnston (1990, p. 318) : "énormes peuplements ligneux monoclonaux" pour 10 des 140 espèces d' <i>Acacia</i> des régions arides australiennes ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : signale un envahissement de broussailles - "bush encroachment" dû à un développement souterrain en suffrutex, dont l'expansion est assurée par des pousses issues de racines (= Dr).	Lacey & Johnston (1990, p. 318) : "woody clumps" = ensemble multicaule d'un seul clone s'étendant sur d'énormes superficies.
<i>Acacia stenophylla</i> A. Cunn. ex Benth.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1987, p. 68) ; Thomson (1987, p. 68) ; Marcar et al. (1995, p. 34).		Thomson (1987, p. 68) : RS+ ; Searle (1989, p. 30) : RS ; Thomson (1992, p.8-9) : RS.
<i>Acacia stipuligera</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1992, p.10,11, 32) : peu de RS, notamment au Burkina Faso (Gonsé).
<i>Acacia storeyi</i> Tind.	<i>Mimosaceae</i>		Ryan & Bell (1989, p. 55) : Dr+ après une coupe - l'espèce peut devenir envahissante.	Ryan & Bell (1989, p. 56) : RS.
<i>Acacia sutherlandii</i> (F. Muell.) F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1987, p. 68) : RS+.
<i>Acacia synchronicia</i> Maslin	<i>Mimosaceae</i>	Thomson (1992, p.6,7, 33) : Dr.		Thomson (1992, p.6,7, 33) : RS+.
<i>Acacia tephрина</i> L. Pedley (ex <i>A. cana</i>)	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 203).		Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Acacia tetragonophylla</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1987, p. 68) : RS+.
<i>Acacia translucens</i> A. Cunn. ex Hook.	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1987, p. 69) : RS assez nombreux.
<i>Acacia tortilis</i> (Forssk.) Hayne	<i>Mimosaceae</i>	Chevallier (2003, p. 4) : pas de Dr.	Little (1984, p. 37) : "à cause de longues racines latérales, les plants peuvent s'étendre à proximité des routes" (= Dr ?).	Tybirk (1991, p. 64) : RS si recépage avant les pluies ; Hines & Eckman (1993, np) : RS vigoureux.
<i>Acacia torulosa</i> Benth.	<i>Mimosaceae</i>			Searle (1989, p. 30) : RS ; Thomson (1992, p.12-13) : RS+.
<i>Acacia tumida</i> F. Muell.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1986, p. 209) ; Thomson (1992, p. 12,13,19) : Dr rares.	Dommergues et al. (1999, p. 266) : Dr en fonction de la provenance.	Ryan & Bell (1989, p. 55) : peu de RS s'il n'y a pas de tire-sève - laissez lors de la coupe une branche basse ; Thomson (1992, p.12,13,19) : RS.
<i>Acacia victoriae</i> Benth.	<i>Mimosaceae</i>	Turnbull (1987, p. 68) ; Thomson (1987, p. 68) ; Searle (1989, p. 30) ; Thomson (1992, p. 6-7).	Hall et al. (1981-b, fiche n° 14) : Dr+ sur système racinaire étendu ; Kube (1987, p. 79) : après une sécheresse intense, il peut former des fourrés denses ; Thomson (1992, p. 6,7, 33) : Dr.	Thomson (1987, p. 68) : RS+ ; Searle (1989, p. 30) : RS ; Thomson (1992, p.6,7, 33) : RS+.
<i>Acacia wanyu</i> Tind.	<i>Mimosaceae</i>			Thomson (1992, p.12-13) : RS+.
<i>Acacia zanzibarica</i> (S. Moore) Taub. var <i>zanzibarica</i>	<i>Mimosaceae</i>	Cochard et al. (2015, p. 307) : pas de Dr si les graminées ne sont pas réduites.	Cochard et al. (2015, p. 304, 307) : régénération par Dr favorisée par le passage du bétail spécialement sur sols lourds - Dr spontanés mais à densité faible, surtout en présence de graminées de cette savane humide de la Tanzanie côtière - le nombre de Dr pour 48 parcelles [avec 3 traitements : recépées, recépées et empoisonnées au Triclopyr, parcelles témoins non recépées et non traitées] est hautement variable pour les parcelles recépées : de 4,0 ± 7,2 à 6,2 ± 7,1 pour 100 m ² .	Cochard et al. (2015, p. 304, 307) : dans cette savane humide de la Tanzanie côtière, les rares semis ne survivent pas et après abattage des arbres adultes, la régénération par RS et Dr est favorisée par le passage du bétail qui broute les graminées - dans les 48 parcelles recépées en novembre avec ou sans empoisonnement, 11 % des souches rejettent contre 71 % dans les parcelles non empoisonnées.
<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	<i>Euphorbiaceae</i>		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Venezuela, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 28,7 %, soit 1371 Dr sur 4779 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Venezuela, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 69,9 et 1,4 % : 3340 S et 68 RS sur 4779 plants.
<i>Acanthopanax sieboldianus</i> (syn = <i>A. pentaphyllum</i>)	<i>Araliaceae</i>		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année.	
<i>Acanthopanax</i> sp.	<i>Araliaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Acer caesium</i> Wall. ex Brand.	<i>Aceraceae</i>	Troup (1921, p. 224) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Acer campestre</i> L.	<i>Aceraceae</i>	Perrin (1963) : Dr peu fréquents.		Pardé & Pardé (1938, p. 129) : RS ; Perrin (1963) : peu de RS.

<i>Acer grandidentatum</i> Nutt. (syn = <i>Acer saccharum</i> subsp. <i>grandidentatum</i>)	Aceraceae			
<i>Acer macrophyllum</i> Pursh.	Aceraceae			Tourn et al. (1999, p. 116) : RC.
<i>Acer monspessulanum</i> L.	Aceraceae		Perrin (1963) : Dr+.	
<i>Acer negundo</i> L.	Aceraceae	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Acer platanoides</i> L.	Aceraceae			Pardé & Pardé (1938, p. 129) : RS+.
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Aceraceae		Perrin (1963) : assez rarement des faux Dr.	Pardé & Pardé (1938, p. 129) : RS+.
<i>Acer rubrum</i> L.	Aceraceae	Pitt et al. (1999, p. 842) : pas de Dr.		
<i>Achatocarpus</i> spp.	Achatocarpaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 16,75 % - 69 Dr sur 412 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 38,1 et 45,1 % :157 S et 186 RS sur 412 plants.
<i>Acosmium cardenasii</i> H.S. Irwin & Arroyo	Fabaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981, 983) : Dr+ en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche.	
<i>Acrocarpus fraxinifolius</i> Wight & Arn.	Fabaceae			Wadsworth (2000, p. 225) : BFB ; Lemmens et al. (2012, p. 25) : RS au Rwanda font 5 m à 2 ans, mais l'espèce rejette faiblement au Malawi.
<i>Actinidia chinensis</i> Planch. (le kiwi est une liane)	Actinidiaceae		Gong et al. (2013, p. 1333) : les BSR de 9 cm de long et 8 mm de diamètre, placées verticalement, ont des taux de réussite supérieurs à 78 %.	
<i>Actinidia deliciosa</i> (A.Chev.) C.F.Liang & A.R.Ferguson (le kiwi est une liane)	Actinidiaceae		George & Nissen (1987, p. 79) : BSR ; Del Tredici (1995, p. 18) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 179) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Actinostemon concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Adansonia digitata</i> L.	Bombacaceae	Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr ; Harivel (2004, p. 26) ; Kosma (2005, p. 26).	Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr après blessure.	Hines & Eckman (1993, np) : BFB ; Cuny et al. (1997, p. 14) : pas de RS ; Assogbadjo et al. (2009, p. 59) : BFB de 10 cm de long : 2 % de réussite sans hormone et 30 % avec de l'AIB liquide à 1 % ; Le Floc'h & Aronson (2013, p. 114) : RS quand l'arbre est jeune.
<i>Adenanthera obrasperma</i> F. Muell.	Fabaceae			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Adenium obaesium</i> Roem. & Schult.	Apocynaceae			Seignobos (1978, p. 31, 45) : BFB.
<i>Adenostoma fasciculatum</i> H. & A.	Rosaceae			Moreno et al. (1999, p. 49, 51) : TL plus profond et ayant une biomasse plus petite qu' <i>Erica australis</i> qui pousse dans des conditions moins difficiles.
<i>Aegle marmelos</i> (L.) Corr.	Rutaceae		Troup (1921, p. 168 et 170) : Dr+, c'est le mode principal de régénération - taches de Dr en situations défavorables ; Rao (1953, p. 180) : idem.	
<i>Aegle</i> spp.	Rutaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr.	
<i>Aesculus indica</i> (Wall. ex Camb.) Hook.	Hippocastanaceae		Troup (1921, p. 228) : Dr+ si les racines sont coupées.	
<i>Aesculus parviflora</i> Walt.	Hippocastanaceae		Del Tredici (1995, p. 18) : BSR ; Ruchala (2002, p. 29) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Aesculus</i> spp.	Hippocastanaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR.	
<i>Afrocanthium lactescens</i> (Hiern) Lantz	Rubiaceae			Bloesch et al. (2009, p. 486) : RS.
<i>Azelia africana</i> Sm. ex Pers.	Caesalpinaceae	Aubréville (1950, p. 238) : Dr? ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) : pas de Dr ; Ouedraogo (2006, p. 150).	Bellefontaine & Malagnoux (2006, p. 5 et 2008, p. 422) : les jeunes plants proviennent à 14 % de Dr ; Ouedraogo et al. (2006-b, p. 487) : 13,89 % des jeunes plants sont des Dr.	Parkan et Lepape (1987, p. 4) : RS ; Thies (1995, p. 87) : RS après un feu précoce, mais peu après un feu tardif ; Bationo *** (2002, p. 82) : dès 3 mois, formation d'un TL ; Bellefontaine & Malagnoux (2006, p. 5 et 2008, p. 422) : TL ; Ouedraogo (2006, p. 145) : la régénération est majoritairement constituée de tiges issues de souches souterraines [TL ?] souvent anciennes de plusieurs années ; Ouedraogo et al. (2006-b, p. 487) : dans 85,97 % des cas, les jeunes proviennent d'un TL ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS ; Ouedraogo & Thiombiano (2012, p. 41) : de 60,8 à 64,7 % des juvéniles proviennent de TL.
<i>Azelia ferruginea</i> Benth.	Caesalpinaceae			Thies (1995, p. 91) : RS et BFB.
<i>Azelia quanzensis</i>	Caesalpinaceae			Lemmens et al. (2012, p. 44) : 60 % de réussite avec des BFB semi-ligneuses + AIB.
<i>Agathis robusta</i> (C. Moore ex F. Muell.) F.M. Bailey	Araucariaceae	Offord et al. (1999, p. 9).		
<i>Aglaia lawii</i> (Wt.) Saldanha	Meliaceae	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Aglaia simplicifolia</i> (Bedd.) Harms	Meliaceae	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Agrostistachys meeboldii</i> Pax & K. Hoffm.	Euphorbiaceae	Prosperi & Edelin (2005).		

<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle (ex <i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.)	Simaroubaceae	Baudrillart (1825, p. 807) ; Jacomon (1984, p. 167) ; Barnola et al. (1987, p. 45) ; Espenschied-Reilly & Runkle (2008, p. 19) : formation de groupes de "rejets" clonaux.	Troup (1921, p. 174) : Dr+ ; Metro & Sauvage (1955, p. 322) : Dr+ ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 126) : BSR ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 74) : espèce "indestructible" (graines, RS, Dr) - la plantation de BSR d'arbres mâles réduit le nombre de graines ; Nat. Ac. Press (1983, p. 52) : Dr, et dans certaines conditions, il devient une peste végétale ; Buck (1983, p. 105) : contrôle ; Buck (1983, p. 105) : idem ; Little (1984, p. 42) : Dr et fourrés difficiles à éradiquer ; Clair-Maczulajty *** (1985, p. 310 à 433 et 1986, p. 523 à 529 : nombreux extraits de la thèse dans le corps du texte) ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Bellefontaine & Monteuis (2002, p. 140) : la prolifération de nodules de suber dans le parenchyme cortical de la racine-mère permet l'auto-amputation et l'individualisation des Dr, qui dès lors ont une vie autonomes ; Lieutaghi (2004, p. 148) : Dr très abondants, parfois jusqu'à plus de 30 m de la souche ; Bellefontaine (2005-c, p. 9) : autonomie des Dr acquise rapidement ; Collin & Dumas (2009, p. 5) : auto-amputation naturelle des Dr - BSR de 22 cm de long, mais une BSR de 1 cm peut émettre dans certains cas des racine et une pousse feuillée ; Motard *** (2009, p. 169-170) : Dr+++ , notamment par blessures des racines à la suite du passage des sangliers - espèce invasive, se maintenant durablement et progressant - essais d'éradication par la technique d'infusion, consistant à inoculer une matière active en solution aqueuse dans la sève de l'arbre à la pression atmosphérique - résultats positifs sur les vieux arbres, mais malheureusement pas de transfert vers les Dr, ce qui conduit à deux hypothèses : a) les peuplements de Dr sont complètement déconnectés des semenciers, b) les transferts sont unilatéraux, des Dr [encore connectés ?] vers les semenciers ; Motard et al. (2011, p. 4 et 6) : la densité de Dr est significativement négativement corrélée avec la richesse floristique - la compétition interspécifique et les propriétés allélopathiques menacent la flore locale - dans les 561 parcelles observées, le nombre de Dr varie de 0 à 88, soit dans ce cas, de 7 à 8 Dr par m ² - les Dr produisent plus de composés inhibiteurs que les arbres adultes.	Nat. Ac. Press (1983, p. 52) : RS ; Collin & Dumas (2009, p. 8) : l'application d'herbicide sur les souches n'empêche pas la formation de RS..
<i>Ailanthus excelsa</i> Roxb.	Simaroubaceae	Lushington (1907, p. 448) ; Troup (1921, p. 173) ; Little (1984, p. 45) : Dr ?	Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 126, 245) : BSR et bon fixateur de berges, Dr+.	Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 126) : RS ; Little (1984, p. 45) : BFB et rejette bien.
<i>Ailanthus glandulosa</i> Desf.	voir <i>A. altissima</i>			
<i>Alangium salvifolium</i> (L.f.) Wangerin (ex <i>Alangium lamarckii</i> Thwaites.)	Coriaceae	Lushington (1907, p. 448).	Ahirwar (2012, p. 65-66) : pleine réussite d'une transplantation de Dr.	
<i>Albizia amara</i> (Roxb.) Boiv.	Mimosaceae	Troup (1921, p. 483).	Lushington (1907, p. 448) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	Icraf (1992, p. 52) : BFB (spp <i>sericocephala</i>).
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schumacher) W.F. Wright	Mimosaceae		Chidumayo (1989, p. 435) : pour 50 plants observés dans les parcelles à feu tardif, on a 42 % de Dr, 6% de RB et 52 % de semis, alors que dans les parcelles à feu précoce, on a pour les 55 arbres observés 27 % pour les Dr, 6 % pour les RB et 67 % pour les semis ; Diowo-Mukumary et al. (2015 p. 3-4) : l'inventaire après cultures du recrû de 55 <i>A. adianthifolia</i> a montré que sur les 426 jeunes plants issus de la régénération, 421 étaient des drageons parfois distants de 5,2 mètres du pied-mère, quatre des rejets de drageon sectionné et un seul semis a été observé alors que les deux-tiers de la grande saison sèche étaient écoulés. A ce stade, les drageons ne semblent pas néoformer de nouvelles racines. Diowo-Mukumary et al. (2015 p. 4-5) : un essai préliminaire d'induction du drageonnage sur 22 adultes et 103 racines superficielles a été testé sur 51 racines qui ont été blessées superficiellement sur une longueur de 3 à 5 cm et sur 52 racines sectionnées, puis toutes recouvertes de la terre d'origine pendant quatorze semaines. Le sectionnement complet -53,9 % - semble plus performant que la blessure superficielle-19,6 %-	Bloesch (2009, p. 378) : croissance des RS très rapide.
<i>Albizia antunesiana</i> Harms.	Mimosaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité.	Rees (1974, p. 46) : en Zambie (miombo), on dénombre environ 150 Dr/ha -moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité.
<i>Albizia chevalieri</i> Harms	Mimosaceae	Parkan et Lepape (1987, p. 4, 7) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46).	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 11 et 2 ; Alexandre (2002, p. 165) : Dr+.	Parkan et Lepape (1987, p. 4) : RS ; Yossi & Dembélé (1993, p. 344) : RS ; Alexandre (2002, p. 165) : la jeune plantule forme un TL ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Albizia coriaria</i> Welw. ex Oliver.	Mimosaceae		Meunier et al. (2010, p. 33) : en Ouganda, excellente réussite de l'induction artificielle de Dr qui apparaissent sur l'extrémité déconnectée de la racine-mère (distale).	
<i>Albizia falcata</i> (L.) Fosb.	Mimosaceae			Little (1984, p. 48) : nombreux RS.
<i>Albizia grandibracteata</i> Taub.	Mimosaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 40, 101) : Dr+ - BSR et MA sont les deux méthodes les plus efficaces - l'induction du drageonnage a également réussi, mais sur peu d'essais ; Morin et al. (2010, p. 484) : Dr ; Meunier et al. (2010, p. 33) : pleine réussite des BSR.	Meunier et al. (2008-b, p. 101) : échec des BFB.
<i>Albizia gummifera</i> (J.F.Gmel.) C.A.Sm.	Mimosaceae	Bloesch (2009, p. 380) : MV possible par "sauvageons" (Dr ou semis ?)	Meunier et al. (2008-b, p. 42, 101) : Dr naturels, mais l'induction du drageonnage est toujours l'objet de recherches - BSR et MA sont les deux méthodes les plus efficaces - l'induction du drageonnage a également réussi, mais sur peu d'essais ; Meunier et al. (2010, p. 33) : pleine réussite des BSR.	Hines & Eckman (1993, np) : bonne aptitude aux "rejets" quand il est jeune ; Meunier et al. (2008, p. 42, 101) : 10 % de réussite des BFB sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) ; Bloesch (2009, p. 380) : RS ; Meunier et al. (2010, p. 33) : résultats peu satisfaisants pour les BFB.

<i>Albizia julibrissin</i> Willd.	Mimosaceae		Fordham (1968, p. 38) : des BSR de 1,3 cm de diamètre et de 7 à 8 cm de long, placés verticalement le 11 mars dans des conteneurs contenant un substrat composé de sable et de tourbe, ont émis des axes feuillés juvéniles en 73 jours, alors que les BFB du même arbre-mère de l'arboretum Arnold de l'Université d'Harvard ne s'enracinent pas - plein succès de BSR placés horizontalement qui s'enracinent parfaitement - voir les photos- 3 BSR de 1,7 cm de diamètre et de 12 à 25 cm de long ont fourni 52 plantules ; Ghani & Calahan (1991, p. 407) : les BSR doivent être complètement enterrées ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Wadsworth (2000, p. 226) : BSR de 2 cm de diamètre et 8 cm de long ; Read (2008, p. 253) : espèce diffusée commercialement par BSR.	Fordham (1968, p. 38) : dans l'arboretum Arnold de l'Université d'Harvard, les BFB se soldent par des échecs ; Wadsworth (2000, p. 226) : échec des boutures à talon.
<i>Albizia lebbek</i> Benth. [ex <i>A. lebeck</i> (L.) Benth., <i>Mimosa lebeck</i> L.]	Mimosaceae	Icraf (1992, p. 55) ; Thies (1995, p. 94) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Troup (1921, p. 470, 471) : Dr si racines hors sol ; Rao (1953, p. 180) ; idem ; Watkins (1960, p. 10) : Dr sur racines hors sol ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 110) : Dr vigoureux si racines blessées et BSR ; Thies (1995, p. 94) : BSR.	Watkins (1960, p. 10) : RS ; von Maydell (1983, p. 144) : RS et BFB ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 110) : BFB ; Tybirk (1991, p. 65) : BFB et RS ; Goel & Behl (1992, p. 351) : la meilleure saison pour les BFB est en mars-avril, quand les feuilles sont bien ouvertes ; Icraf (1992, p. 55) : BFB ; Thies (1995, p. 94) : RS et BFB.
<i>Albizia lucidior</i> (Steud.) Nielsen (ex <i>A. lucida</i> Benth.)	Mimosaceae		Troup (1921, p. 252, 466, 483) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Albizia mollis</i> Boiv. (ex <i>A. julibrissin</i> Durass.)	Mimosaceae		Troup (1921, p. 252, 466, 483) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Albizia odoratissima</i> (L.f.) Benth.	Mimosaceae		Troup (1921, p. 252, 466, 480) : Dr+ ; Dommergues et al. (1999, p. 274) : BSR faciles à obtenir.	
<i>Albizia petersiana</i> (Bolle) Oliv.	Mimosaceae			Bloesch (2009, p. 381) : RS.
<i>Albizia procera</i> (Roxb.) Benth. (ex <i>Acacia procera</i>)	Mimosaceae	Rao (1953, p. 180) ; Ghani et al. (1993, p. 45).	Troup (1921, p. 478-479) : Dr si le tronc a été mutilé ou quand l'arbre est âgé ; Heyligers (1970, p. 146) : les pousses aériennes des Dr causent l'élargissement de la partie distale de la racine-mère et suite aux feux, la partie proximale, proche du tronc, disparaît, ce qui conduit à l'autonomie des Dr ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR ; Lacey & Johnston *** (1990, p. 314) : les Dr se séparent de la racine-mère et acquièrent leur autonomie ; Ghani et al. (1993, p. 47) : un schéma en 5 blocs complets randomisés avec 5 BSR par traitement a permis d'analyser l'effet de 4 substrats sur 100 BSR - le nombre total de drageons [= de pousses feuillées ou PF] obtenus montre des différences significatives entre les 4 traitements - après 6 semaines, les meilleurs taux de réussite sont obtenus avec les traitements A : 80 %, soit 20 BSR sur 25, B : 76 % et C : 72 % ; le D obtient encore 52 % - le nombre moyen d'AF est de 11,6 et 9,6 pour les traitements A et B respectivement, mais n'est plus que de 7 et 6 pour C et D - le mélange sable + sciure s'avère performant et permet de développer un système racinaire très ramifié et flexible.	Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS ; Goel & Behl (1992, p. 351) : la meilleure saison pour les BFB est en mars-avril, quand les feuilles sont bien ouvertes.
<i>Albizia schimperiana</i> Oliver	Mimosaceae	Hines & Eckman (1993, lettre A).		
<i>Albizia</i> sp.	Mimosaceae		Mahlstede & Haber (1957, p. 193) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Albizia zygia</i> (DC.) Macbr. [ex <i>Inga zygia</i> DC., <i>A. brownii</i> (Walp.) Oliv.]	Mimosaceae	Aubréville (1950, p. 299) ; Mitja (1992, p. 121, 122) ; Thies (1995, p. 97) ; Kosma (2005, p. 26).	Mitja (1992, p. 121) : Dr+ ; Paba Salé (2004, p. 17-21) : 78,6 % des 37 arbres mères choisis ont en moyenne 6 à 7 Dr par arbre-mère, distants de 0,4 à 10,5 mètres de l'arbre-mère.	Aubréville (1950, p. 299) : RS ; Gérard (1958, p. 235) : RS en savane, mais plus encore en région des forêts ; Thies (1995, p. 97) : BFB et RS..
<i>Alchornea cordifolia</i> (Schum. et Thonn.) Muell. Arg.	Euphorbiaceae			Thies (1995, p. 100) : BFB.
<i>Alectryon oleifolius</i> (Desf.) S.T. Reynolds ssp. <i>canescens</i> S.T. Reynolds	Sapindaceae		Denham & Auld (2004, p. 589, 592) : en présence de lapins, Dr relativement rares : 51 Dr dans le site 5 et 2 dans le site 6 dans le New South Wales.	
<i>Alibertia concolor</i> (Cham.) K. Schum.	Rubiaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : "underground stem sprouting species" RC ou Dr ou TL ?
<i>Allanblackia floribunda</i> Oliv.	Clusiaceae			Asaah (2012, p. 123, selon Atangana et al. 2006) : pour les BFB, 68,7 % de réussite dans du sable de rivière après 25 semaines dans une mini-serre à faible coût ("non-mist polyethylene propagator"), mais l'enracinement est déficient ; Ofori et al. (2013, p. 314) : BFB s'enracinent lentement et la qualité de l'enracinement est médiocre - des plants greffés fleurissent à 1 ou 2 ans alors que les semis mettent 6 ans.
<i>Allanblackia parviflora</i> A. Chev.	Clusiaceae			Ofori et al. (2013, p. 314) : au Ghana, une banque clonale de gènes de 20 clones supérieurs a été plantée (MA ? Greffes ?).
<i>Allanblackia stuhlmannii</i> (Engl.) Engl.	Clusiaceae			Ofori et al. (2013, p. 314) : en Tanzanie, une banque clonale de 16 accessions a été plantée (MA ? Greffes ?).
<i>Allocasuarina luehmannii</i> (Baker) Johnson (ex <i>Casuarina luehmannii</i> Baker)	Casuarinaceae	Marcar et al. (1995, p. 62) : Dr rares.		
<i>Allocasuarina verticillata</i> (Lam.) Johnston	Casuarinaceae	Dommergues et al. (1999, p. 390).	Ashton et al. (2001, p. 146 et 148) : Dr à 1-2 m du tronc.	
<i>Allophylus rubifolius</i> (Hochst. ex A. Rich.) Engl.	Sapindaceae			Bloesch et al. (2009, p. 564) : RS.
<i>Allophylus africanus</i> P. Beauv.	Sapindaceae	Kosma (2005, p. 26).	Paba Salé (2004, p. 17-21) : 100 % des 30 arbres mères choisis ont des Dr avec en moyenne 7 à 8 Dr par arbre-mère, distants de 0,2 à 3 mètres de l'arbre-mère.	
<i>Allophylus cominia</i> (L.)	Sapindaceae	Dickinson et al. (2000, p. 143).		

Sw.				
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Sapindaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Allophylus</i> sp.	Sapindaceae	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Alluaudia procera</i> Blake	Didiereaceae	Lemmens et al. (2012, p. 51) : Dr.		Lemmens et al. (2012, p. 51) : BFB aisées.
<i>Alnus acuminata</i> H.B.K.	Betulaceae		Nat. Ac. Sc. (1980, p. 77) : BSR aisées à réussir.	Rivière (2003, p. 12) : BFB.
<i>Alnus glutinosa</i> Medic.	Betulaceae	Poskin (1939, p. 77) : pas de Dr ; Min. Agric. Belge (1935, p. 19) : pas de Dr ; Masson (2005, p. 4) : Dr.	Koop (1987, p. 105) : Dr d'us au pâturage.	Min. Agric. Belge (1935, p. 19) : RS ; Pardé & Pardé (1938, p. 133) : RS+ ; Cochet (1959, p. 62) : RS ; Rytter et al. (2000, p. 290, 291, 293) : 3 ans après la coupe, les RS ont 2 à 2,2 m de haut avec certains rejets qui dépassent 4 mètres ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS ; Masson (2005, p. 4) : RS.
<i>Alnus incana</i> (L.) Moench.	Betulaceae	Bary-Lenger (1974, p. 98) ; Lieutaghi (2004, p. 236).	Poskin (1939, p. 78) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+ ; Rytter et al. (2000, p. 288 à 293) : 3 ans après la coupe dans 2 parcelles, 58 et 81 % de la biomasse totale est constituée des Dr - ces derniers ont des troncs droits, de 2 à 2,2 m et jusqu'à 4 m et plus, et sont de bonne qualité ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr dans forêts alluviales boréo-alpines.	Rytter et al. (2000, p. 290) : les rejets (RS et Dr) ont en moyenne 2 à 2,2 m de haut avec une hauteur maximale de plus de 4 m 3 ans après la coupe ; Lieutaghi (2004, p. 236) : MB en les enfonçant à plus de 60 cm de profondeur ; MB de 2 mètres enterrées à 8-10 cm de profondeur, horizontalement, pour lutter contre l'érosion - possibilité de les sevrer la même année.
<i>Alnus incana</i> ssp. <i>rugosa</i> (Du Roi) R.T.Clausen (syn = <i>A. rugosa</i> Du Roi)	Betulaceae	Pitt et al. (1999, p. 842) : pas de Dr.	Huenneke (1987, p. 47, 53) : Dr occasionnels près de vieux buissons.	Huenneke (1987, p. 47) : RB, avec une extension clonale très limitée.
<i>Alnus jorullensis</i> Kunth in H.B.K.	Betulaceae			Vozzo (2002, p. 254) : BFB.
<i>Alnus</i> sp.	Betulaceae	Koop (1987, p. 104).		
<i>Alnus tenuifolia</i> Nutt [ex <i>Alnus incana</i> (L.) Moench ssp. <i>tenuifolia</i> (Nutt.) Breitung]	Betulaceae		Stanosz et al. (2011, p. 203) : Dr+.	Stanosz et al. (2011, p. 203) : RS vigoureux.
<i>Alnus trabeculosa</i> Hand.-Mazz.	Betulaceae		Miyamoto et al. (2003, p. 334) : Dr jusqu'à 10 m de l'arbre-mère - en moyenne plus de 2 ramets dans les deux premières mètres.	
<i>Alnus viridis</i> (Chaix) DC.	Betulaceae		Jacamon (1984, p. 26) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+.	
<i>Alphitonia excelsa</i> (Fenzl.) Benth.	Rhamnaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Alstonia boonei</i> De Wild.	Apocynaceae			Thies (1995, p. 103) : RS ; Meunier et al. (2010, p. 39) : RS vigoureux.
<i>Alstonia</i> sp.	Apocynaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Amaoua gualanensis</i> Aubl.	Rubiaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Ambrosia dumosa</i> (A. Gray) Payne	Asteraceae	Schenk (1999, p. 41) : pas de Dr.		Schenk (1999, p. 41 à 49) : ces plantes du désert montrent une multiplication de ramets par fragmentation clonale ("axis splitting") - ce ne sont pas des St ou des Rh.
<i>Amelanchier alnifolia</i> (Nutt.) Nutt. ex M. Roemer var <i>semiintegrifolia</i> (Hook.) C.L. Hitchc.	Rosaceae		Orndorff (1987, p. 434) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Flessner (2001, p. 1) : Dr+ (lutte anti-érosive) ; Flessner (2001, p. 2) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Flessner (2001, p. 3) : 80 à 95 % d'enracinement, dans 2 essais avec BFB herbacées.
<i>Amorpha</i> sp.	Fabaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Ampelocissus grantii</i> (Lour.) Merr.	Vitaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Anacardiaceae	Thies (1995, p. 106).		von Maydell (1983, p. 147) : BFB ; Thies (1995, p. 106) : BFB ; Rivière (2003, p. 12) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 169.) : BFB.
<i>Andira legalis</i> (Vell.) Toledo	Fabaceae		Cirne & Scaranà (2001, p. 351) : Dr après blessures ou feux.	
<i>Angaphora</i> sp.	Myrtaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS nombreux et faible mortalité des souches.
<i>Annickia affinis</i> (Exell) Versteegh & Sosef	Annonaceae			Lemmens et al. (2012, p. 59) : BFB (sans hormone).
<i>Annona cherimola</i> Mill.	Annonaceae		George & Nissen (1987, p. 79) : traitées avec des hormones, les BSR après 4 mois ne donnent apparemment que des pousses feuillées et pas de racines.	
<i>Annona glabra</i> L.	Annonaceae			Nunez-Elisea et al. (2000, p.16) : dans le sud de la Floride, BFB terminales de 15-20 cm de long et 1-1,4 cm de diamètre provenant de 9 arbres âgés de 4 ans (espèce résistante aux inondations) avec ou sans ANA 2 % ne s'enracinent pas (cals uniquement).
<i>Annona senegalensis</i> Pers. [ex <i>A. chrysophylla</i> Boj., <i>A. arenaria</i> Thonn., <i>A. senegalensis</i> var <i>chrysophylla</i> (Boj.) R. Sillans, <i>A. senegalensis</i> var <i>latifolia</i> Oliv.]	Annonaceae	Monnier (1968, p. 233) ; FAO (1984, p. 15) ; Szolnoki (1985, p. 29) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Hines & Eckman (1993, np) ; Vivien & Faure (1996, p. 40) ; Bellefontaine et al. (2000-b, p. 77) ; Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.	Audru (1977, p. 32) : Dr+ et envahissements spectaculaires en zone préforestière ; Alexandre (1993-a, p.402) : espèce omniprésente et fructifications rares ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 100 % des souches (2) ont émis des Dr ; Thies (1995, p. 113) : Dr après cultures ou feux de brousse et multiplication par BSR.	Szolnoki (1985, p. 29) : RS ; Hines & Eckman (1993, np) : RS ; Kelly (1995, p. 12) : pas de RS ; Thies (1995, p. 113) : RS ; Vivien & Faure (1996, p. 40) : RS, mais échec du BFB ; Bloesch (2002, p. 201) : RS = faible capacité ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RS et rares RC ; Bloesch et al. (2009, p. 68) : RS.
<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae		George & Nissen (1987, p. 82) : faible réussite des BSR entre 2 et 5 %.	
<i>Annona stenophylla</i> Engl. & Diels	Annonaceae			
<i>Anogeissus latifolia</i> Wall. (ex <i>Conocarpus latifolius</i> Roxb.)	Combretaceae	Lushington (1907, p. 450) ; Troup (1921, p. 540) ; Rao (1953, p. 180).		Icraf (1992, p. 86) : BFB ; Singh (1996, p. 792) : BFB ; Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB très faciles à obtenir.
<i>Anogeissus leiocarpa</i> (DC.) Guill. & Perr. (ex <i>Conocarpus leiocarpus</i>	Combretaceae	Parkan et Lepape (1987, p. 4) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Ichaou (2004, p. 55-58) ; Ouedraogo (2006, p. 150) : pas de Dr ; Ky-	Cuny et al. (1997, p. 22) : Dr+.	Silans (1958, p. 186) : peu de RS ; von Maydell (1983, p. 155) : rejetée très mal ; Parkan et Lepape (1987, p. 4) : RS ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : RS+ et 309 % d'augmentation en 5 ans - après une coupe à blanc en 1985, la régénération d' <i>A. leioc.</i> en 1991 était constituée de 85% de RS ainsi que de 15% de semis et Dr ; Talkamp (1991, p. 3) : BFB non satisfaisantes d'arbres adultes ;

DC)		Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr ; Bognounou et al. (2010, p. 313) : pas de Dr.		Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Thies (1995, p. 116) : RS rares ; Manaute (1996, p. 11) : après une coupe, 85 % dus aux RS ; Cuny et al. (1997, p. 22) : RS+ et BFB difficiles avec un taux d'enracinement maximal de 30 % si les BFB sont réalisées en mars-avril à partir de jeunes sujets ; Ouedraogo (2006, p. 150) : RS et semis, mais pas de Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RS et rares RC ; Bognounou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 40 % de RC, 37 % de RS, 17 % de RB, 6% de semis.
<i>Anogeissus pendula</i> Edgew.	Combretaceae	Troup (1921, p. 546) ; Saxena & Tripathi (1987, p. 523) ; Banerjee (1989, p. 38).		Banerjee (1989, p. 38) : RS
<i>Anogeissus</i> spp	Combretaceae	Sosef et al. (1998, p. 73).	Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Anthocleista grandiflora</i> L.	Loganiaceae	Lemmens et al. (2012, p. 72).		Lemmens et al. (2012, p. 72) : rejette aisément (RS ?).
<i>Anthocleista nobilis</i> G. Don (ex <i>A. parviflora</i> Bak.)	Loganiaceae		Thies (1995, p. 119) : Dr, mais développement très lent.	Thies (1995, p. 119) : BFB ; Poorter et al. (2004, p. 127) : a des racines échasses - dans les sols marécageux, des pivots secondaires de moins d'un mm en diamètre poussent de bas en haut et apparaissent quelques cm au-dessus du niveau du sol (TL ou Dr ou racines échasses ?).
<i>Anthonotha crassifolia</i> (Baill.) J. Léonard [ex <i>Vouapa crassifolia</i> Baill.]	Caesalpinaceae	Thies (1995, p. 121).		Thies (1995, p. 121) : RS.
<i>Anthonotha macrophylla</i> P. Beauv. [ex <i>Macrobium macrophyllum</i> (P. Beauv.) Macbr.]	Caesalpinaceae			Lemmens et al (2012, p. 76) : RS (multicaulie).
<i>Antiaris africana</i> Engl. [syn = <i>A. toxicaria</i> (Rumph.) var. <i>africana</i> Sc. Ell.]	Moraceae			Thies (1995, p. 123) : RS et BFB.
<i>Antiaris toxicaria</i> Leschenault	Moraceae			Meunier et al. (2010, p. 41) : peu de réussite des BFB en Ouganda.
<i>Antidesma bunius</i> L. Spreng.	Euphorbiaceae			Samson (1986, p. 310) : BFB.
<i>Antidesma menasa</i> Miq. ex Tul.	Euphorbiaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Antidesma</i> spp.	Euphorbiaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Antidesma venosum</i> Tul.	Euphorbiaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Aralia</i> sp.	Euphorbiaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Aralia spinosa</i> L.			Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Araucaria araucana</i> (Molina) K. Koch	Araucariaceae	Offord et al. (1999, p. 9).		
<i>Araucaria cunninghamii</i> Aiton ex A. Cunn.	Araucariaceae	Offord et al. (1999, p. 9).	Del Tredichi (1995, p. 13) : possibilité de réaliser des BSR - moins de 5 gymnospermes émettraient des Dr.	
<i>Arbutus unedo</i> L.	Ericaceae		Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : amas de bourgeons souterrains : "buris" = Dr ?).	Mesléard & Lepart (1989, p. 127) : TL (basitonie) ; Lopez-Soria & Castell (1992, p. 494) : TL ; Del Tredichi (2001, p. 124) : TL ou RC ; Blanc (2003, p. 272) : TL - forme un plateau basal ligneux avec bourrelet couvrant la roche ; Tassin (2012, p. 73) : TL.
<i>Arctostaphylos patula</i> Greene	Ericaceae			Tourn et al. (1999, p. 116) : RC.
<i>Argania spinosa</i> (L.) Skeels	Sapotaceae	M'Hirit et al. (1998, p. 10) ; Bellefontaine (2005-d, p. 4) : Dr ; Bellefontaine (2010, p. 47-48) : Dr rares ; Bellefontaine et al. (2010, p. 50) : au Maroc, Dr rares.	Maillet (1987, p. 39) : Dr vigoureux ; Bellefontaine (2010, p. 47-48) : très nombreux Dr -ou RC? - au pied de certains arbres ; El Harousse et al. (2012, p. 76) : Dr fréquents au pied de très vieux arganiers ; Bellefontaine et al. (2013-a, p. 381) : Dr ou suppléants nombreux au pied des adultes ; Bellefontaine et al. (2013-b, p. 384) : Dr+ très proches du pied de l'arbre-mère - tester les BSR ; Bellefontaine et al. (2015, p. 8) : à Tindouf, en zone saharienne algérienne, Dr présents ; prélever des BSR pour le régénérer à 1000 km de là, à Alger.	Boudy (1950-a, p. 389, 393, 395) : RS et RB après coupe ou incendie - seule l'extraction complète et mécanique de la souche peut l'empêcher de rejeter ; Maillet (1987, p. 39) : RS ; Bellefontaine (2010, p. 46) : 20 à 50 RS vigoureux par souche ; Bellefontaine et al. (2010, p. 56) : était régénéré jusqu'en 2009 au Maroc par RS, mais taux de réussite très élevé des BFB apicales herbacées sous serre avec mist system ; Bellefontaine et al. (2012-b, p.58 et 59) : dans la forêt d'Ida ou Throuma, le nombre de RS par souche passe de 50 en basse altitude à 30 en altitude élevée - succès des BFB herbacées en serre sous nébulisation et dans un mélange tourbe + perlite ; Bellefontaine et al. (2013-a, p.150 et 2013-b, p. 384) : les BFB semi-aotées de 2-3 mm de diamètre et 5 à 7 cm de long sous nébulisation s'enracinent facilement et on en obtient en grande quantité.
<i>Aristolochia</i> sp. (liane)	Aristolochiaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Aronia</i> sp.	Rosaceae		Orndorff (1987, p. 432) : les axes feuillés des BSR de 10 à 13 cm de long, récoltées en novembre dans le Maryland-USA, conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite sont ensuite transformés en BFB herbacées en serre sous mist et commercialisables en octobre de la même année ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Artemisia tridentata</i> Nutt.	Asteraceae	Schenk (1999, p. 41) : pas de Dr.		

<i>Artocarpus altilis</i> (Parkins.) Fosberg [ex <i>A. incisa</i> (Thunb.) L.f. ; <i>A. communis</i> J.R. & G. Forst.] (l'arbre à pain)	Moraceae	Troup (1921, p. 883) ; Watkins (1960, p. 15) ; FAO (1982-a, p.12) ; Szolnoki (1985, p. 31) ; Oldeman (1990, p. 66) ; Thies (1995, p. 126).	Goossens (1921, p. 536) : après l'excavation de racines, des Dr se forment sous l'arbre ; Goossens (1924, p. 534) : en RD Congo, à Eala, les BSR de 20 cm de longueur et de 0,5 à 5 cm maximum de diamètre sont prélevées sur arbres adultes en fin de saison sèche, puis placées obliquement avec leur extrémité supérieure qui émerge de 5-6 cm dans une plate-bande ombragée et à bon drainage (sable + terreau) - si la plate-bande est ombragée et arrosée régulièrement, presque toutes les BSR s'enracinent et bourgeonnent en quatre à cinq mois - sélectionnez l'axe feuillé le plus vigoureux et éliminez les autres ; Leplae (1933, p. 393) : BSR et Dr ; Ernoult (1966, p. 64) : BSR ; FAO (1982-a, p. 13) : BSR ; Szolnoki (1985, p. 31) : BSR de 2 cm de diamètre ; Samson (1986, p. 310) : BSR ; Koohafkan & Lilin (1989, p. 29) : BSR ; Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 48) : Dr après blessure - grandes MB d'1 m. de long en respectant la polarité ; Opeke (1992, p. 32) : en Afrique de l'Ouest, BSR <i>in situ</i> en laissant la racine dans le sol, après une blessure ou un sectionnement des racines superficielles réalisé durant la saison des pluies - les pousses feuillées et les nouvelles racines apparaissent à la fois sur les parties distales et proximales de la racine, 3 ou 4 semaines après le sectionnement ; Del Tredichi (1995, p. 12) : Cas le plus réputé de BSR aisés à réaliser ; Thies (1995, p. 125) : BSR de la grosseur d'un pouce et de 10 à 15 cm, en oblique ; Ragone (1997, p. 57) : l'induction de Dr se fait traditionnellement par blessure de la racine - quand le Dr a entre 0,5 et 0,75 m de haut et a développé son propre réseau racinaire, on le déterre pendant la saison dormante et on prélève des BSR de 12 à 30 cm de long et 1,5 à 6 cm de diamètre positionnées à plat en pépinière : 80 à 85 % de réussite ; Rivière (2003, p. 15) : BSR ; Bellefontaine (2005-c, p. 9) : autonomie des Dr acquise rapidement ; Le Bellec (2007, p. 129) : Dr si on coupe la racine - BSR de 2,5 cm de diamètre et 20-25 cm de long, à l'ombre, dans un substrat léger.	Watkins (1960, p. 15) : RS.
<i>Artocarpus communis</i> Forst var. <i>apyrenna</i>	Moraceae		Kibungu Kembelo (1992, p. 59) : BSR.	
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam. (syn. <i>Artocarpus brasiliensis</i> Ortega)	Moraceae		Opeke (1992, p. 32) : en Afrique de l'Ouest, BSR <i>in situ</i> en laissant la racine dans le sol, après sectionnement des racines superficielles réalisé durant la saison des pluies - les axes feuillés et les nouvelles racines apparaissent à la fois sur les parties distales et proximales de la racine 3 ou 4 semaines après le sectionnement.	Watkins (1960, p. 16) : RS ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB.
<i>Artocarpus hirsuta</i> Lam.	Moraceae	Troup (1921, p. 878) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Ascarina philippinensis</i> C.B. Rob. (synonyme = <i>Ascarina reticulata</i> Merr.)	Chloranthaceae			Blanc (1986, p. 105) : BFB ; Blanc (2003, p. 266) : RB en sites ombragés pour les individus jeunes - dans une clairière, elle croît sans s'affaler.
<i>Asimina triloba</i> Dun.	Annonaceae	Pomper et al. (2009, p.3).	Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Hosaka et al. (2005, p. 14) : plus de 90 % des recrûs sont des Dr ; Hosaka et al. (2008, p. 219 et 227) : sous une canopée, cette espèce adopte une stratégie d'attente.	
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	Apocynaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981, 983) : Dr en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Aspidosperma rigidum</i> Rusby	Apocynaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.	Apocynaceae	Vieira et al. (2013, p. 308) : Dr dans les champs labourés.	Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 3% (FV), 15,6 % (P10) et 13 % (P25) ; Vieira et al. (2013, p. 309) : à la fin de la saison sèche, 30 BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre, prélevées sur des Dr débarrassés de leur pousse feuillée, sont conservées 5 jours au frais, puis pour moitié (15 BSR) immergées aux 2/3 dans une pâte liquide avec ANA 2000 mg, puis séchées 18 h avant leur mise en terre verticalement dans une plate-bande d'une serre et arrosées tous les jours - 180 jours plus tard, à la fin de la saison pluvieuse, 23 % des BSR témoins et 7 % des BSR traitées ont émis des pousses feuillées, mais pas de racine.	
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.	Apocynaceae	Vieira et al. (2013, p. 308) : Dr dans les champs labourés.	Vieira et al. (2013, p. 309) : à la fin de la saison sèche, 30 BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre, prélevées sur des Dr débarrassés de leur pousse feuillée, sont conservées 5 jours au frais, puis pour moitié (15 BSR) immergées aux 2/3 dans une pâte liquide avec ANA 2000 mg, puis séchées 18 h avant leur mise en terre verticalement dans une plate-bande d'une serre et arrosées tous les jours - 180 jours plus tard, à la fin de la saison pluvieuse, 6 % des BSR témoins et 13 % des BSR traitées ont émis des pousses feuillées, mais pas de racine.	
<i>Atalantia</i> spp.	Rutaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Atalantia wightii</i> Tanaka	Rutaceae	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Atalaya hemiglauca</i> F. Muell. ex Benth.	Sapindaceae	Hall et al. (1972, p. 354) ; Maconochie (1985, p.295) ; Wickens et al. (1985, tabl. 21.2) ; Turnbull (1986, p. 230 et 231).		Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Atriplex canescens</i> James	Chenopodiaceae	Baumer (1983, p. 80).		Metro & Sauvage (1955, p. 212) : par éclats.
<i>Atriplex gardneri</i> Standley	Chenopodiaceae	Baumer (1983, p. 80).		
<i>Atriplex halimus</i> L.	Chenopodiaceae	Le Houérou (2005, comm. pers.) ; Guerrero-Campo et al. (2006, p. 2 de Suppl. inform.).		Metro & Sauvage (1955, p. 206) : par éclats.
<i>Atriplex hymenotheca</i>	Chenopodiaceae			Metro & Sauvage (1955, p. 210) : par éclats.

Moq.				
<i>Atriplex lentiformis</i> (Torr.) S. Wats.	Chenopodiaceae			Le Houérou (2000, p. 115) : rejette mal après une coupe.
<i>Atriplex nummularia</i> Lindl.	Chenopodiaceae	Le Houérou (2005, comm. pers.).		Metro & Sauvage (1955, p. 207) : par éclats.
<i>Atriplex nuttallii</i> S.Wats.	Chenopodiaceae	Baumer (1983, p. 80).		
<i>Atrotaxis</i> sp.	Taxodiaceae	Bond & Midgley (2003, p. S-108).		
<i>Aucoumea klaineana</i> Pierre	Burseraceae	Leroy Deval (1974, p. 65-70) : pas de Dr.		Leroy Deval (1974, p. 65-70) : s'il y a des RS dominés, leurs racines s'anastomosent, se soudent avec des racines d'okoumés dominants qui ont une croissance alors favorisée et qui sont sélectionnés comme arbre d'élite.
<i>Azadirachta excelsa</i> (Jack) Jacobs	Meliaceae	Batono et al. (2004, p.) : photo de Dr sur une racine superficielle.	Nat. Acad. Press (1992, p. 23) : Dr+ quand il est blessé, spécialement dans les zones sèches ; Kijkar & Boontawee (1995, p. 10) : les BSR (MB) de 50 cm de long et 2,5 à 6 cm de diamètre, plantées verticalement dans du sable de rivière, produisent alors dans 90 % des cas 150 à 400 BFB juvéniles en 3 ou 4 récoltes.	Nat. Acad. Press (1992, p. 23) : RS+ ; Kijkar & Boontawee (1995, p. 9) : BFB prélevées sur des juvéniles ; Vozzo (2002, p. 319) : BFB de semis ou de RS juvéniles.
<i>Azadirachta indica</i> Juss. [ex <i>Melia azadirachta</i> L., <i>M. indica</i> (Juss.) Brand.]	Meliaceae	Bellefontaine (1988, p. 38) ; Thies (1995, p. 128) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) ; Batono et al. (2004, p. 9 et 10) ; Kosma (2005, p. 26).	Troup (1921, p. 180) : Dr surtout en stations sèches ; Baumer (1983, p. 91) : Dr surtout en zone sèche ; Little (1984, p. 71) : Dr provenant d'un système racinaire extensif ; BOSTID (1992, p. 23-25) : Dr prolifiques dans les stations sèches, surtout sur racines blessées ; Goel & Behl (1992, p. 353) : Dr+ ; Tewari (1992, p. 35 et 41) : Dr+++ en Inde dans l' Andhra Pradesh et Tamil Nadu.	von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Bellefontaine (1988, p. 38) : succès des BFB de jeunes pousses au Niger et au Burkina en 1975 - 30 à 57 % de réussite en août au Burkina avec des BFB prélevées à l'extrémité de RS comme boutures herbacées avec AIB 0,5 % - après une coupe, RS - MB d'1 m de long avec 2 ou 3 feuilles ; Tewari (1992, p. 35, 40, 41) : RS+ en Inde ; Singh (1996, p. 792) : BFB ; Little (1984, p. 71) : RS ; Thies (1995, p. 128) : RS vigoureux et BFB.
<i>Baccaurea courtallensis</i> Müll.Arg.	Euphorbiaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Baeckea gunnii</i> (ex <i>B. gunniana</i> Schau. ex Walp. ?)	Myrtaceae		Lacey & Johnston (1990, p. 321) : Dr.	
<i>Baikiaea plurijuga</i> Harms.	Caesalpinaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et devient envahissante ; Van Gils (1998, p. 8 et 9) : les feux précoces favorisent la régénération par semis, Dr et RS.
<i>Baikiaea</i> sp.	Caesalpinaceae		Timberlake et al. (2010, p. 28) : après un feu, le recrû est souterrain - un réservoir résilient de "rootstocks" [Dr ? Rh ? TL ?] souterrains subsiste.	
<i>Baillonella toxisperma</i> Engl. Pierre ex-Dubard	Sapotaceae		Meunier (2011, comm. pers. - courriel) : a pris une photo d'un Dr issu de l'enracinement d'un moabi abattu.	
<i>Balanites aegyptiaca</i> (L.) Del. (ex <i>B. ziziphoides</i> Mildbr. et Schlechter)	Balanitaceae	Nat. Ac. Press (1983, p. 55) ; Szolnoki (1985, p. 33) ; Francllet (1986, p. 36) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Booth & Wickens (1988, p. 22) ; Icrاف (1992, p. 60) ; Mbah & Retallick (1992, p. 52) ; Catinot (1994, p. 63) ; Alexandre (2002, p. 106) ; Chevallier (2003, p. 4) ; Projet CSFD (2004, p. 30 à 40, 47 à 66) ; Harivel (2004, p. 26, 56, 64) ; Ichaou (2004, p. 55-58) ; Harivel et al. (2006, p. 43, 45) : Dr +++ et réversion caulinare sur des racines d'un chablis ; Zida (2009, p. 25 et 28) : Dr.	Nat. Ac. Press (1983, p. 54) : BSR ; Baumer (1983, p. 103) : Dr ; Hébert (1985, p. 55) : sa prolifération est liée à l'homme (Dr+ toujours autour des villages ; Booth & Wickens (1988, p. 24) : BSR et Dr+ en absence de broutage ; Hall et Walker (1991, p. 10, 35, 39) : Dr+ ; Hall (1992, p. 20, 25) : la colonisation des zones irriguées est due aux graines et aux Dr+++ ; Hines & Eckman (1993, np) : Dr à des distances très > ; Belem (1994, p. 5 et 6) : Dr+ (10 Dr par semencier) ; Alexandre (2002, p. 106) : BSR sont envisageables ; Ndzié (2009, p. 34, 35, 39) : Dr naturels rares, mais l'induction par sectionnement complet de la racine donne en saison sèche 37% de réussite (22 racines sur 60) et 100% de Dr proximaux alors que la blessure partielle n'a qu'un taux de 18% ; Zida (2009, p. 21 et 49) : au Burkina après 10 semaines, échec des BSR récoltées en février de 8 cm de long, traitées au fongicide, plantées sous serre ombragée en position verticale dans des pots (15 BSR) et en position horizontale (15 autres BSR) recouvertes d'1 cm de substrat ; Noubissié-Tchiagam et al. (2011, p. 334, 336) : au nord du Cameroun, 37% de taux d'émergence de Dr par sectionnement complet de racine réalisé en juin contre 18% par blessure partielle en laissant l'extrémité de la racine sectionnée exposée à la lumière - taux très faible si la racine n'est pas à la lumière - ; Zida et al. (2014, p. 906) : l'induction de Dr par sectionnement de racines de 1 à 8 cm de diamètre réalisée en août (saison des pluies) sur 10 arbres adultes n'a donné aucun résultat après 7 mois.	Nat. Ac. Press (1983, p. 54) : MB (poteaux) ; Szolnoki (1985, p. 33) : BFB ; Hall & Walker (1991, p. 10) : RS ; Hall & Walker (1991, p. 39) : échec des boutures à talon, mais 60-70 % de réussite avec des BFB - les BFB distales produisent un enracinement de meilleure qualité que les BFB médianes ou basales (proximales) ; Mbah & Retallick (1992, p. 52 à 55) : BFB aisées si boutures feuillées, à 4 noeuds, de 7 cm minimum de long et 2 mm de diamètre (au-delà de 12 mm, échec) - avec ce type de BFB, après 4 semaines, 69 % de réussite (moyenne de 6 clones ; max 93 % pour clone 1) - hormones IBA sans effet significatif - BFB distales meilleures que les proximales ; Hines & Eckman (1993, np) : 60-70 % de réussite de BFB - RS vigoureux ; Belem (1994, p. 5 et 6) : les Dr broûtés forment des RS, ce qui complique l'inventaire des drageons ; Alexandre (2002, p. 106) : RS ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS ; Zida (2009, p. 44) : RS ; Zida (2009, p. 21 et 49) : échec après 10 semaines des BFB de 20 cm et 1 - 3 cm de diamètre, prélevées en février à la base, au milieu et au sommet de rejets lignifiés, plongées dans un fongicide, enterrées le même jour aux 2/3 avec au min. 2 yeux en surface dans des sachets en pépinière posés à l'ombre en 2 répétitions de 15 BFB.
<i>Balanites roxburghii</i> Planch.	Balanitaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+ ; Amalraj (1986, p. 349-350) : induction artificielle de Dr par simple excavation circulaire autour du tronc ou par blessure des racines.	Amalraj (1986, p. 347-348) : RS plus aisés à obtenir sur les jeunes <i>B. roxburghii</i> .
<i>Bambusa</i> spp.	Poaceae			Gross et al. (2012, p. 332) : des populations entières sont infertiles et obligatoirement clonales.
<i>Banksia candalleana</i> Meisn.	Proteaceae			Clarke et al. (2013, p. 23) : rejet souterrain émanant d'un Rh ligneux après un feu qui a brûlé la cime.
<i>Banksia integrifolia</i> Schlecht.	Proteaceae	Turnbull (1986, p. 233).		
<i>Banksia</i> sp.	Proteaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS+ et faible mortalité des souches ; Bond & Midgley (2003, p. S-110) : ce genre est aujourd'hui caractérisé par la présence ou l'absence de TL, mais en général la réitération, "the sprouting behavior", est un trait qui s'est très mal conservé au fil du temps
<i>Banksia violacea</i> C.A. Gardner	Proteaceae			Bond & Midgley (2003, p. S-108) : certaines populations de cette espèce ont conservé un TL.
<i>Baphia bequaertii</i> De Wild.	Fabaceae		Chidumayo (1989, p. 435) : pour 36 plants observés dans les parcelles à feu tardif, on a 59 % de Dr, 22 % de RB et 19 % de semis, alors que dans les parcelles à feu précoce, on a pour les 77 arbres observés 49 % pour les Dr, 43 % pour les RB et 8 % pour les semis.	
<i>Barringtonia racemosa</i> (L.) Spreng.	Myrtaceae	Lushington (1907, p. 448).		
<i>Bauhinia aculeata</i> L.	Caesalpinaceae		Gilman & Watson (1993, p. 4) : Dr+.	
<i>Bauhinia brevipes</i> Vog.	Caesalpinaceae		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés	

			: 21,6% (FV), 6,4 % (P10) et 1,8 % (P25) ;	
<i>Bauhinia forficata</i> Link.	Caesalpinaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009, p. 800) : les BSR ont permis de déterminer que l'origine des bourgeons produisant des drageons se situe dans les cals.	
<i>Bauhinia monandra</i> Kurz.	Caesalpinaceae	Vozzo (2002, p. 325).		Vozzo (2002, p. 325) : BFB (rarement).
<i>Bauhinia multinervia</i> (Kunth) DC.	Caesalpinaceae	Vozzo (2002, p. 327).		Vozzo (2002, p. 327) : BFB (rarement).
<i>Bauhinia purpurea</i> DC ex Walp.	Caesalpinaceae	Vozzo (2002, p. 329).		Vozzo (2002, p. 329) : BFB (rarement).
<i>Bauhinia racemosa</i> Lam.	Caesalpinaceae	Troup (1921, p. 379).	Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+.	
<i>Bauhinia rufescens</i> Lam. [ex <i>B. adansoniana</i> Guill. et Perr. ; <i>Piliostigma rufescens</i> (Lam.) Benth.]	Caesalpinaceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46).	Tybirk (1991, p. 65) : BSR.	
<i>Bauhinia tomentosa</i> L.	Caesalpinaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Caesalpinaceae	Vozzo (2002, p. 333).		Vozzo (2002, p. 333) : BFB (rarement).
<i>Bedfordia arborescens</i> Hochr.	Asteraceae			Murphy & Ough (1997, p. 92, 96) : TL.
<i>Beilschmiedia ugandensis</i> Rendle	Lauraceae		Meunier et al. (2008-b, p. 44, 101) : BSR difficiles à obtenir en Ouganda.	Meunier et al. (2008-b, p. 44, 101) : réussite des BFB sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) ; Meunier et al. (2010, p. 41) : BFB réussies.
<i>Berberis</i> sp.	Berberidaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	Lieutaghi (2004, p. 562).	Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Lieutaghi (2004, p. 562) : par éclats de souche à l'automne ou au début du printemps, en séparant les jeunes pieds en autant de parties qu'ils ont de tiges, on obtient des plants qui peuvent être mis en place aussitôt.
<i>Berchemia discolor</i> (Klotzsch) Hemsf.	Rhamnaceae	FAO (1984, p. 22) ; Icrاف (1992, p. 64) ; Hines & Eckman (1993, np).		Hines & Eckman (1993, np) : RS.
<i>Beria cordifolia</i> Roxb. (ex <i>B. ammonilla</i> Roxb.)	Tiliaceae	Sosef et al (1998, p. 105).		
<i>Beria mollis</i> Wall. ex Kurz [ex <i>B. ammonilla</i> var. <i>mollis</i> (Wallich ex Kurz) Mast.]	Tiliaceae		Troup (1921, p. 163) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Bersama abyssinica</i> Fresen.	Melanthaceae		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 32 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Jubernardia</i> ; Meunier et al. (2008-b, p. 46, 101) : réussite des BSR de 7 à 10 cm de long, mises en terre verticalement (Ouganda) - l'induction du drageonnage peut donner satisfaction ; Morin et al. (2010, p. 484) : BSR ; Meunier et al. (2010, p. 45) : excellente réussite des BSR mises en terre verticalement - l'induction artificielle de Dr et le sevrage de Dr semblent satisfaisants.	Meunier et al. (2008-b, p. 46, 101) : maigre réussite des BFB sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) ; Meunier et al. (2010, p. 45) : < 10 % de BFB réussies en Ouganda.
<i>Betula nigra</i> L.	Betulaceae		Foucard (1994, p. 6) : une solution à 1% d'acide alpha-naphthylacétique (ANA) a un effet significatif sur le développement futur des Dr, mais ne détruit pas les Dr existants.	
<i>Betula papyrifera</i> Michx.	Betulaceae		Kozłowski (2002, p. 200) : Dr provenant de bourgeons adventifs situés sur les racines après un incendie.	Greene et al. (1999, p. 825) : RC.
<i>Betula pendula</i> Roth	Betulaceae			Johansson (1986, p. 23) : le nombre de RS augmente lorsque la hauteur de la souche restante est supérieure à 10 cm.
<i>Betula platyphylla</i> Sukaczew	Betulaceae	Homma et al. (2003, p. 26) : pas de Dr.	Homma et al. (2003, p. 33) : la variété <i>japonica</i> se reproduit rarement par Dr et souvent par graines.	Homma et al. (2003, p. 26) : RC et RB ; Otoda et al. (2013, p. 249) : RB après un feu.
<i>Betula populifolia</i> Marshall	Betulaceae		Gilman & Watson (1993, p. 4) : Dr+ et en peuplements purs.	Gilman & Watson (1993, p. 4) : BFB.
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	Betulaceae		Poskin (1939, p. 76) : DR+ ; Min. Agric. Belge (1935, p. 19) : très voisin de <i>B. verrucosa</i> .	
<i>Betula resinifera</i> Britton.	Betulaceae	Lund-Hoie & Solbraa (1993, p. 105) : Dr ?		
<i>Betula</i> spp.	Betulaceae		Perrin (1963) : Dr+ si rapprochés de la souche qu'ils sont appelés des "rejets de racines".	Perrin (1964) : RS peu fréquents ; Johansson (1986, p. 18) : RS et RC ; Lund-Hoie & Solbraa (1993, p. 105) : RC et Dr ?
<i>Betula verrucosa</i> Ehrh.	Betulaceae	Min. Agric. Belge (1935, p. 19) ; Poskin (1939, p. 75) ; Guinier et al. (1947, p. 88).	Lieutaghi (2004, p. 244) : rejette vigoureusement de "bourgeons de racines" (= Dr).	Min. Agric. Belge (1935, p. 19) : peu de RS ; Pardé & Pardé (1938, p. 134) : Dr. à la base de la souche (RB ?).
<i>Bignonia capreolata</i> L.	Bignoniaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Bischofia javanica</i> Blume	Phyllanthaceae			Lemmens et al. (2012, p. 120) : BFB.
<i>Blachia umbellata</i> Baillon	Euphorbiaceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : par RB.
<i>Blepharistemma membranifolia</i> (Miq.) Ding Hou	Rhizophoraceae	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth.) O. Berg	Myrtaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : "underground stem sprouting species" RC ou Dr ou TL ?
<i>Bobgunnia madagascariensis</i> (Desv.) J.H. Kirkbr. & Wiersema	Swartzieae		Lemmens et al (2012, p. 136) : Dr.	Lemmens et al (2012, p. 136) : BFB.

<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) A.Robyns	<i>Bombacaceae</i>			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Bombax ceiba</i> L. (ex- <i>Salmalia malabarica</i>)	<i>Bombacaceae</i>		Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR.	Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB.
<i>Bombax costatum</i> Pellegr. & Vuillet	<i>Bombacaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; René et al. (1991, p. 295) ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) ; Bellefontaine (1997) ; Bellefontaine et al. (2000-b, p. 77) ; Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32).	Nouvellet (1992, p. 121) : Dr en couronnes après une coupe en mai ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 120) : Dr+++ après exploitation ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 67 % des 3 arbres abattus avaient des Dr ; Belem (1994, p. 5 et 6) : < 10 Dr sous chaque semencier ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 1 Dr et 1 RS par souche pour les 3 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation, 33 % des souches ont émis des Dr ; Manaute (1996, p. 10) : 5 ans après la coupe, la densité a augmenté de 157%, dont 2/5èmes dus aux Dr ; Cuny et al. (1997, p. 30) : c'est essentiellement une espèce drageonnante ; Nouvellet & Sawadogo (2003, p. 128) : après une coupe, la régénération se fait essentiellement sous forme de Dr ; Dembélé (2004, p. 10) : Dr+ ; Ouedraogo (2006, p. 142) : Dr = voie principale de recrutement au Burkina Faso, mais très rarement autonomes - Dr plus abondants sur les sols à cuirasse latéritiques que sur les éboulis granitiques ; Ouedraogo et al. (2006-b, p. 487) : 94,25 % des jeunes plants sont des Dr ; Bellefontaine & Malagnoux (2006, p. 5 et 2008, p. 422) : les jeunes plants proviennent à 94 % de Dr ; Belem (2008, p. 75 à 78) : une induction artificielle par simple blessure de racines, en juin 2006 au début de l'hivernage sur 10 arbres adultes, a montré que tous les arbres émettent des Dr en 3 mois - 170 Dr ont ainsi été obtenus mais grande variabilité par arbre, de 1 à 74 Dr, dont respectivement 28, 34 et 74 Dr pour les arbres 5, 4 et 7 => d'origine génétique ? - 67% des Dr sont localisés à l'emplacement même de la blessure et 33% au-delà de l'entaille - à 3 mois, le plus grand Dr induit mesure 60 cm, bien plus qu'un semis du même âge ; Belem *** (2009, p. 66, 74 à 76) : 85-95% de réussite des BSR en position verticale, mais échec pour les BSR horizontales en août en plein hivernage - après 2 mois, chaque BSR porte de 1 à 5 pousses feuillées aptes à être replantées - les BSR proximales réussissent mieux que les BSR intermédiaires - les BSR terminales de faible diamètre meurent ; Belem et al. (2012, p. 245-247) : 100 % des racines superficielles blessées dans le cadre d'un essai d'induction du drageonnage émettent des Dr en nombre très variable à croissance très rapide s'ils ne sont pas broutés par le bétail ; Ouedraogo & Thiombiano (2012, p. 41) : de 94,3 à 95,1 % des juvéniles proviennent de Dr.	Terrible (1984, p. 81) : RS ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération du <i>Bombax</i> en 1991 était constituée de 39 % de RS et de 61 % de semis et Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 3 arbres abattus avaient des RS ; Thies (1995, p. 138) : RS nombreux et BFB difficiles à réussir ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS ; Belem (2009, p. 74) : BFB fonction de l'âge : 80, 28, 6 % de réussite respectivement avec des boutures terminales âgées de 4, 6 et 9 mois.
<i>Boscia albitrunca</i> (Burch) Gilg, C. Bened	<i>Capparaceae</i>		IBPGR (1984, p. 16) : BSR.	IBPGR (1984, p. 16) : BFB.
<i>Boscia angustifolia</i> A. Rich.	<i>Capparaceae</i>			Compère et al. (1994, p. 81) : 124 RS par ha.
<i>Boscia senegalensis</i> (Pers.) Lam. ex-Poir.	<i>Capparaceae</i>	Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr.		Poupon (1980, p. 186) : il n'est pas rare de voir se développer, après le passage du feu, au pied des arbustes, de petits rejets [Dr ?] ; Compère et al. (1994, p. 81) : 2235 RS par ha.
<i>Boscia</i> sp.	<i>Capparaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46).		
<i>Bosqueia angolensis</i> (Welw.) Boonge	<i>Moraceae</i>			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Bassiaea ornata</i> Benth.	<i>Fabaceae</i>		Hansen et al. (1991, p. 498) : espèce survivant à de nombreux feux grâce à des bourgeons épiscopormiques du système racinaire.	Hansen et al. (1991, p. 498) : les plants survivants à plusieurs feux peuvent développer 2 à 35 "rejets" - RS ? Dr ? de plus d'1 m émanant d'un stock racinaire.
<i>Boswellia dalzielii</i> Hutch.	<i>Burseraceae</i>		Bellefontaine & Malagnoux (2006, p. 5 et 2008, p. 422) : les jeunes plants proviennent à 98 % de Dr ; Ouedraogo (2006, p. 142) : Dr = voie principale de recrutement au Burkina Faso - Dr plus abondants sur les sols à cuirasse latéritiques que sur les éboulis granitiques ; Ouedraogo et al. (2006-a, p. 44) : la quasi-totalité des jeunes plants qui poussent après les premières pluies sont des Dr ; Ouedraogo et al. (2006-b, p. 487) : 97,89 % des jeunes plants sont des Dr ; Ouedraogo & Thiombiano (2012, p. 41) : de 94,7 à 97,9 % des juvéniles proviennent de Dr.	Seignobos (1978, p. 53) : MB.
<i>Boswellia serrata</i> Roxb. (ex <i>B. glabra</i> Roxb, <i>B. thurifera</i> Colebr.)	<i>Burseraceae</i>	Troup (1921, p. 175 et 176) ; Rao (1953, p. 180).	Sinha (1978, p. 384) : Dr uniquement si les racines sont coupées - pas de Dr si les racines sont simplement hors sol ou blessées.	Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB très faciles à obtenir.
<i>Boswellia papyrifera</i> (Del.) Hochst.	<i>Burseraceae</i>		Abiyu et al. (2010, p. 142) : pour certains auteurs cités par Abiyu la régénération par Dr serait la voie principale	Abiyu et al. (2010, p. 142) : régénération par semis, RS et Dr.
<i>Boswellia</i> sp.	<i>Burseraceae</i>			Blanc (2003, p. 272) : TL - en Afrique de l'Est, plateau basal ligneux épousant la roche.
<i>Bouea macrophylla</i> Griffith.	<i>Anacardiaceae</i>			
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth.	<i>Fabaceae</i>			Moreira (2000, p. 1028) : RB ou TL - espèce résistante aux feux.
<i>Brachystegia ostlei</i> Hoyle	<i>Fabaceae</i>			Smith & Allen (2004, p. 71) : cette espèce buissonnante est un suffrutex avec TL.
<i>Brachystegia boehmii</i> Taub. (ex <i>B. woodiana</i> Harms)	<i>Fabaceae</i>	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).	Coates Palgrave (1998, p. 30) : Dr sur une racine de 2 cm de diamètre.	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS, "suffrutex".
<i>Brachystegia bussei</i> Harms	<i>Fabaceae</i>	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS.
<i>Brachystegia spiciformis</i> Benth.	<i>Fabaceae</i>	Coates-Palgrave (1998, p. 30-32) : Dr ?	Strang (1966, p. 253) : les juvéniles ne sont presque jamais issus de semis, mais de Dr et de RS ; Rees (1974, p. 46) : en Zambie (miombo), on dénombre environ 225 Dr/ha (moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha), ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha	Strang (1966, p. 253, 256) : les juvéniles = Dr ou RS ; McGregor (1994, p. 126) : RS vigoureux ; Chidumayo & Frost (1996, p. 65) : des arbres coupés à 5 cm du sol produisent moins de rejets (RS, RB, gourmands) que ceux qui sont coupés à 1,3 m ; Chidumayo et al. (2010, p. 47 à 49) : le nombre de RS de <i>B. spiciformis</i> sont plus nombreux que ceux de <i>J. globulifera</i> après la mise en culture des forêts

			pour Julbernardia) ; McGregor (1994, p. 126, 130) : les Dr peuvent être prédominants - Dr vigoureux après blessures des racines ; Lemmens et al. (2012, p. 136) : Dr peu nombreux - surtout des semis.	de miombo ; Lemmens et al. (2012, p. 136) : RS moins nombreux si l'arbre est coupé très près (5 cm) du sol.
<i>Brachystegia</i> sp.	Fabaceae		Aubrèville (1949, p. 259) : espèce puissamment envahissante par semis, RS et Dr ; Celandier (1983, p. 28) : régénération par Dr et RS, rarement par graines.	Aubrèville (1949, p. 259) : espèce puissamment envahissante par semis, RS et Dr ; Celandier (1983, p. 28) : régénération par Dr et RS, rarement par graines.
<i>Brassaiopsis glomerulata</i> (Blume) Regel	Araliaceae			Tiwari (1994, p. 181) : 80 % de réussite avec des MB au Népal : des branches de l'année précédente, de 2 m de long et 5-10 cm de diamètre, enlevant feuilles et pétioles sans endommager les bourgeons sont coupées et stockées dans un endroit humide et ombragé pour être plantées au début de la mousson.
<i>Brassaiopsis hainla</i> (Buch.-Ham. ex D. Don) Seem.	Araliaceae			Tiwari (1994, p. 181) : MB comme pour <i>Brassaiopsis glomerulata</i> .
<i>Breonadia salicina</i> (Vahl) Hepper & J.R.I. Wood	Euphorbiaceae			Hines & Eckman (1993, np) : BFB ; Rivière (2003, p. 12) : BFB.
<i>Bridelia cathartica</i> Berthol. f. (ex <i>B. fischeri</i> Pax ; <i>B. niedenzui</i> Gehrm.)	Euphorbiaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Bridelia ferruginea</i> Benth.	Euphorbiaceae	Audru (1977, p. 34) : pas de Dr ; Mitja (1992, p. 121) : pas de Dr ; Thies (1995, p. 145) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr.		Sillans (1958, p. 211, 212) : nanisme et TL si les feux sont répétés d'année en année ; Mitja (1992, p. 121) : RS ; Thies (1995, p. 145) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Bridelia micrantha</i> (Hochst.) Baill. (ex <i>B. stenocarpa</i> Müll. Arg. ; <i>Candelabra micrantha</i> Hochst.)	Euphorbiaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Thies (1995, p. 147).	Hines & Eckman (1993, np) : Dr si racines blessées ; Meunier et al. (2010, p. 49) : peut être facilement multiplié par induction artificielle de Dr.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" (sans précision) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Thies (1995, p. 146) : RS et BFB ; Meunier et al. (2010, p. 49) : BFB faciles à obtenir.
<i>Bridelia verrucosa</i> Haines	Euphorbiaceae	Banerjee (1989, p. 43).		Banerjee (1989, p. 43) : RS.
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Tréc.	Moraceae		Silva et al. (2011, p. 154) : BSR 7 cm de long et 35, 67 et 86 mm de diamètre médian, prélevées sur des arbustes de 2 ans, placées verticalement en blocs randomisés à 3 répétitions et 6 BSR par parcelle unitaire – 1er essai, la partie basse de la BSR est immergée 5 secondes dans AIB ou ANA 1000 mg/l puis mise en terre dans 3 substrats : sable (S), S 75% et substrat commercial (SC) 25%, S50% et SC50% - 2ème essai, 4 concentrations AIB ou ANA : 0, 250, 500 et 1000 mg/l sont comparées dans le substrat S75%+SC25% auquel un fertilisant est ajouté, l' « Osmocote » à raison de 3 g/l - pas de répétition : bloc 1 pour les grands diamètres, bloc 2 pour les moyens, bloc 3 pour les petits - l'AIB à 1000 mg/l associé à S et S75%+SC25% a le meilleur enracinement – 2ème essai, l'ANA n'a pas d'effet significatif sur l'enracinement et sur les paramètres évalués : hauteur, nombre moyen de feuilles, nombre moyen de pousses feuillées, alors que l'AIB en a une.	
<i>Broussonetia papyrifera</i> Vent. (le mûrier à papier)	Moraceae	Metro & Sauvage (1955, p. 190) ; Banerjee (1989, p. 29) ; Sosef et al. (1998, p. 120).	Troup (1921, p. 891, 892) : Dr+, si racines laissées dans le sol ; Rao (1953, p. 180) : idem ; Del Tredicchi (1995, p. 17) : BSR ; Aubertin (2004, p. 231) : BSR durant la saison pluvieuse au Laos ; Lieutaghi (2004, p. 829) : Dr loins de l'arbre-mère, utiles contre l'érosion ; Seelenfreund et al. (2010, p. 233, 234, 236, 240) : Dr+, qui sont transplantés.	Rivière (2003, p. 19) : BFB ; Aubertin (2004, p. 229) : RB et RS qui améliorent la qualité des sols ; Seelenfreund et al. (2010, p. 233, 240) : BFB.
<i>Brugmansia aurea</i> Lagerh. (syn. <i>Datura aurea</i> Lagerh., <i>Brugmansia pittieri</i> Saff.)	Solanaceae		Meunier et al. (2006-a, p. 53) : transplantation aisée de Dr.	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB.
<i>Brugmansia</i> sp.	Solanaceae		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Buchanania lanzan</i> Spreng. (ex <i>B. latifolia</i> Roxb.)	Anacardiaceae	Singh et al. (2002, p. 700) : Dr.	Troup (1921, p. 242) ; Dr si racines hors sol ; Singh et al. (2002, p. 700 à 703) : prélevées sur des arbres de 2 ans, 67,7 % de BSR de 5 à 7 cm de long et 3,6 à 5,5 mm émettent feuilles et racines - et 27,2 % des cals - après trempage de la partie basale durant 30 sec dans AIA 1600 ppm et seulement 5 % de pousses feuillées et 38,8 % avec cal pour le témoin après 60 jours.	
<i>Bucida buceras</i> L.	Combretaceae	W.A.C. (2010) : Dr à sa base.		W.A.C., (2010) : BFB herbacées terminales sous mist.
<i>Buckinghamia celsissima</i> F. Muell.	Proteaceae	Turnbull (1986, p. 235).		
<i>Bumelia obtusifolia</i> Roem. & Sch.	Sapotaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 10,8 %, soit 108 Dr sur 1000 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 64,7 et 24,5 %, soit 647 S et 245 RS sur 1000 plants.
<i>Burkea africana</i> Hook.	Fabaceae	Letouzey (1968, p. 292) : taches de <i>B. africana</i> = Dr ? ; Blaffart (1990, p. 82) : pas de Dr ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Coates Palgrave (1998, p. 30) ; Bellefontaine et al. (2000, p. 77).	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 60 % des S arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 23) ; au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 2 Dr et 2 RS par souche pour les 5 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, 60 % des souches (S) ont émis des Dr ; Cuny et al. (1997, p. 32) : 60 % de Dr ou RS pour l'ensemble des souches après une coupe ; Zouggari (2008, p. 23, 31) : durant la saison sèche, en mars, induction de Dr par sectionnement (SEC) de 40 racines superficielles avec 2 traitements : SEC avec l'extrémité de la racine enterrée et SEC avec 5 cm de racine laissée à l'air : après 2 mois, en juin, 40 % des racines avec l'extrémité déterrée ont formé de nouvelles racines et 50 % avec l'extrémité enterrée avec respectivement 60 et 40 % de racines vivantes toujours sans réaction à cette époque de l'année, avant	Sarmiento & Monasterio (1983, p. 88) : aptitude remarquable à rejeter à partir d'une souche souterraine (TL) ; Blaffart (1990, p. 74, 82) : RS s'élevaient à partir du collet, sans racines propres - mortalité de 30 % des RS entre années 1 et 2, puis 5% entre années 2 et 3 ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 60 % des S arbres abattus avaient des RS ; Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; RS ; Dembélé (2004, p. 124) : RB ; Ouedraogo (2006, p. 150) : la régénération est constituée de tiges issues de souches souterraines [TL ?] ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RB ; Zouggari (2008, p. 23, 33) : à Dindéresso, 105 BFB de branches de 1 à 2 cm de diamètre installées fin avril en pépinière ombragée dans un mélange 3/4 terre+1/4 sable grossier - après 44 jours, 26 % de BFB mortes, 34 % sans réaction et 40 % vivantes sans racine ; Lemmens et al. (2012, p. 416) : au Togo, 32 % de semis, 11 % de RS, 57 % de Dr et en Côte d'Ivoire, 3 ans après une coupe à blanc : 250 semis, 1590 RS et 570 Dr par ha.

			l'arrivée des pluies en juillet.	
<i>Bursera serrata</i> Wall. ex Colebr.	Burseraceae	Biswas & Misbahuzzaman (2008, p. 89).		
<i>Bursera simarouba</i> Sarg.	Burseraceae	Dickinson et al. (2000, p. 147).		Nat. Ac. Press. (1983, p. 6) : BFB et MB (les branches vertes tombées au sol s'enracinent).
<i>Butea monosperma</i> Kuntze (ex <i>Butea frondosa</i> Roxb.)	Fabaceae		Troup (1921, p. xlviii) : une des dernières espèces à disparaître lors des défrichements à cause de ses Dr ; Troup (1921, p. 252 et 260) : Dr vigoureux sur racines coupées en profondeur.	
<i>Butyrospermum paradoxum</i> Kotschy	voir Vitellaria paradoxum			
<i>Buxus sempervirens</i> L.	Buxaceae	Guerrero-Campo et al. (2006, p. 2 de Suppl. inform.).		Blanc (2003, p. 274) : TL sur pentes fortes, issus d'un plateau basal et troncs multiples.
<i>Cadaba glandulosa</i> Forsk.	Capparaceae			Compère et al. (1994, p. 81) : 790 RS par ha.
<i>Caesalpinia pluviosa</i> DC.	Caesalpinaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Cajanus cajan</i> (L.) Millsp.	Fabaceae			Thies (1995, p. 149) : RS et BFB.
<i>Calamus caesius</i> Bl.	Arecaceae	Biswas & Dayal (1995, p. 626 et 629).	Biswas & Dayal (1995, p. 627) : Dr à partir de 3 ans.	
<i>Calamus gamblei</i> Becc.	Arecaceae		Biswas & Dayal (1995, p. 629) : Dr+.	
<i>Calamus thwaitesii</i> Becc.	Arecaceae		Biswas & Dayal (1995, p. 629) : Dr+.	
<i>Calamus travancoricus</i> Bedd. ex Hook. f.	Arecaceae		Biswas & Dayal (1995, p. 629) : Dr+.	
<i>Calliandra calothyrsus</i> Meissn.	Mimosaceae			Thies (1995, p. 150,151, 153) : RS (3 mètres à 6 mois) et BFB.
<i>Calodendrum capense</i> (L.f.) Thunb. [Syn. = <i>Calodendron capensis</i> (L.f.) Thunb.]	Rutaceae		Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 127) : BSR	Meunier et al. (2010, p. 51) : BFB.
<i>Caloncoba crepiniana</i> (De Wild. & Th. Dur.) Gilg.	Achariaceae	Mwavu & Witkowski (2007, p. 984).		Mwavu & Witkowski (2007, p. 984) : RS.
<i>Calotropis procera</i> (Aiton) W.T. Aiton	Apocynaceae		Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 6 et 2.	
<i>Camellia japonica</i> L.	Theaceae		Rivière (2003, p. 24) : essentiellement par Dr.	
<i>Camellia oleifera</i> Cv XL1 et XL4	Theaceae		Rui et al. (2013, p. 615) : l'enracinement des BSR dérive des cals.	
<i>Campsis radicans</i> (L.) Seem. ex Bur. (liane ligneuse = la bignone)	Bignoniaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR; Read (2008, p. 253) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Canthium parviflorum</i> Bartl. ex DC	Rubiaceae		Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+.	
<i>Canthium</i> spp.	Rubiaceae		Lushington (1907, p. 449) : fourrés purs de Dr.	
<i>Capparis aphylla</i> Roth.	Capparidaceae	Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 166).		Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 166) : "rejetée" abondamment.
<i>Capparis badoeca</i> Juss.	Capparidaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : Dr rares - au Vénézuéla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 0,6 %, soit 3 Dr sur 512 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 92 et 7,4 %, soit 471 S et 38 RS sur 512 plants.
<i>Capparis decidua</i> (Forsk.) Edgew. (ex <i>C. aphylla</i> Roth.)	Capparidaceae	Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 166) ; Banerjee (1989, p. 48).	Troup (1921, p. 12, p. 400) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+ ; Meghwal & Tewari (2002, p. 314) : Dr jusqu'à 4-5 m des arbres-mères - l'induction artificielle de Dr est peu efficace.	Banerjee (1989, p. 48) : RS ; Meghwal & Tewari (2002, p. 314) : BFB avec du vieux bois s'enracinent difficilement.
<i>Capparis erythrocarpus</i> Isert.	Capparidaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : nombreux RS et RB.
<i>Capparis spinosa</i> L. (ex <i>C. baducca</i> Blanco)	Capparidaceae	Kammesheidt (1999, p. 153).	Lieutaghi (2004, p. 297) : par "éclat de racines" (= BSR ?) ; Lieutaghi (2004, p. 297 + 298) : par "éclats de souche" : au printemps, avec une petite hache, on sépare quelques morceaux de la partie supérieure des racines mises à nu, en ayant soin d'épargner le plus possible l'écorce de la souche.	Lieutaghi (2004, p. 297) : à l'automne, BFB de 30 cm dont 5-7 cm hors sol à laisser en pépinière 1 ou 2 ans.
<i>Capparis tomentosa</i> Lam.	Capparidaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 48, 101) : excellente réussite des BSR et de l'induction du drageonnage, car les Dr apparaissent rapidement sur l'extrémité distale ou partie déconnectée de la racine-mère.	Meunier et al. (2008-b, p. 48, 101) : excellente réussite des BFB sous chassis polyéthylène (= serre rudimentaire).
<i>Caragana</i> sp.	Fabaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Carallia brachiata</i> (Lour.) Merr. (ex <i>C. lucida</i> Roxb. ; <i>C. integerrima</i> DC.)	Rhizophoraceae		Troup (1921, p. 506) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Carallia</i> spp.	Rhizophoraceae	Sosef et al (1998, p. 136).		
<i>Carapa grandiflora</i>	Meliaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 50, 101) : BSR et induction du drageonnage n'ont pas été	Meunier et al. (2008-b, p. 50, 101) : réussite des BFB sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) en Ouganda ; Meunier et al.

Sprague			testées en Ouganda.	(2010, p. 55) : BFB.
<i>Carapa guianensis</i> Aubl. [ex <i>C. nicaraguensis</i> C.DC.; <i>C. slateri</i> Standley ; <i>Granatum guianense</i> (Aubl.) O.Kuntze]	Meliaceae		Sosef et al. (1998, p. 138) : en pépinière, BSR de 15 cm de long et âgées d'un an.	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Carapa procera</i> DC.	Meliaceae		Bloesch et al. (2009, p. 354) : multiplication végétative par "sauvageons" (= Dr).	Thies (1995, p. 155) : RS et MB plantées en début de la saison pluvieuse ; Bloesch et al. (2009, p. 354) : bonne reprise des BFB.
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae			Le Bellec (2007, p. 174) : bouturage (sans précision).
<i>Carica pentagona</i> Heilborn	Caricaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 45) : MB de 2 à 5 m de long ; Le Bellec (2007, p. 212) : BFB (tiges).
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kunth	Lecythidaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Cariniana laneirensis</i> R. Knuth	Lecythidaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Carissa edulis</i> Vahl.	Apocynaceae			Vivien & Faure (1996, p. 56) : BFB très faciles pour haies défensives.
<i>Carissa macrocarpa</i> (Eckl.) DC	Apocynaceae			Samson (1986, p. 312) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 250) : BFB.
<i>Carissa opaca</i> Stapf ex Hanes	Apocynaceae			Kumar & Parmar (2000, p. 872) : BFB.
<i>Carissa spinarum</i> L. (ex <i>C. diffusa</i> Roxb.)	Apocynaceae		Troup (1921, p. 672) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Carissa</i> spp.	Apocynaceae		Lushington (1907, p. 448, 449) : fourrés purs de Dr.	
<i>Carpinus betulus</i> L.	Betulaceae	Perrin (1963) : presque jamais de vrais Dr et assez rarement des faux Dr.	Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Parade (1860, p. 360) : peu de RS dans les terrains froids et humides ; Poskin (1939, p. 73) : RS+++ ; Perrin (1963) : RS+ ; Roussel (1978, p. 196) : RB et RS ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS ; Maynard (2008, p. 262) : BFB notablement difficiles à obtenir.
<i>Carya cordiformis</i> C. Koch.	Juglandaceae	Destremau (1980, p. 151) ; Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Carya glabra</i> Sweet.	Juglandaceae	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Carya ovata</i> C. Koch.	Juglandaceae	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Carya</i> sp.	Juglandaceae		Del Tredici (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Flacourtiaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981, 983) : Dr en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Casearia sylvestris</i> Swartz	Salicaceae		Imatomi et al. (2014, p. 349) : au Brésil dans le cerrado, les auteurs notent respectivement avant et après le feu, le taux d'individus avec Dr (20 contre 80 %) et le pourcentage de Dr (78,3 contre 91,1%).	
<i>Cassia abbreviata</i> Oliv.	Caesalpinaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Cassia brewsterii</i> F. Muell.	Caesalpinaceae	Turnbull (1986, p. 239).		Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Cassia fistula</i> L.	Caesalpinaceae	Troup (1921, p. 368, 370) ; Aubréville (1950, p. 219).	Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+ ; Watkins (1960, p. 28) : Dr sur racines blessées ou hors sol ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR.	Aubréville (1950, p. 219) : RS ; Watkins (1960, p. 28) : RS ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB.
<i>Cassia sieberiana</i> DC.	Caesalpinaceae	Karim (2001, p. 39) ; Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43).	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 15 et 1.	von Maydell (1983, p. 203) : RS ; Tybirk (1991, p. 66) : RS ; Thies (1995, p. 161) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Cassia sturtii</i> R. Br.	Caesalpinaceae	Baumer (1983, p. 134) : la MV est couramment pratiquée.		
<i>Cassine glauca</i> (Rottb.) Kuntze	Celastraceae	Troup (1921, p. 211) : Dr = seul mode de régénération (graines stériles) ?		
<i>Cassipourea mollis</i> Alston	Rhizophoraceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : "suffrutex".
<i>Castanea dentata</i> Sudworth.	Fagaceae			Del Tredici (2001, p. 125, 132) : RC.
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Fagaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 127) ; Paillet (1988, p. 33) : pas de Dr.	Lacey & Johnston (1990, p. 313) : Dr sur l'axe racinaire principal ; Frascaria et al. (1993, p. 634) : Dr, si blessures.	Pardé & Pardé (1938, p. 127) : RS ; Perrin (1963) : RS+ ; Paillet (1988, p. 33) : après destruction de la canopée, on trouve surtout des semis, des RS et peu de RC ; Aumeeruddy (1984, p. 9) : couronne de RB à la base de vieux arbres ; Frascaria et al. (1993, p. 636) : les souches sont parfois si larges qu'il n'est pas certain qu'elles soient composées de plus d'un génotype ; Bourgeois et al (2004, p. 112 et 239) : mécanisme de renouvellement par dissociation des souches, conduisant à l'individualisation de nouvelles unités, par essaimage centrifuge progressif.
<i>Castanopsis acuminatissima</i> DC. ex Hance	Fagaceae	Aumeeruddy (1984, p. 34).		
<i>Castanopsis cuspidata</i> (Thunb.) Schott.	Fagaceae			Ohkobo et al. (1998, p. 144) : RB.
<i>Castanopsis eyrei</i> (Champion ex Bentham) Tutcher	Fagaceae	Changxing et al. (2014, p.573) : Dr.		
<i>Casuarina cristata</i> Miq.	Casuarinaceae	Venning (1988, p. 52) ; Marcar et al. (1995, p. 35).	Dommergues et al. (1999, p. 391) : Dr d'un seul sexe, en forêts denses.	
<i>Casuarina cristata</i> spp <i>cristata</i>	Casuarinaceae			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Casuarinaceae	Pryor (1989, p. 156) ; Dommergues et al. (1999, p. 392).	Watkins (1960, p. 33) : Dr que l'arbre soit en vie ou abattu ; Turnbull (1986, p. 242) : les arbres âgés peuvent drageonner.	NFT Highlights (1989, p. 3) : réussite des BFB de bois tendre avec hormones ; Pryor (1989, p. 156) : BFB basale prélevée sur 1 RS s'enracine sous serre en 4 à 7 semaines ; Mwihomeke et al. (2004, p. 42) : RS.
<i>Casuarina cunninghamiana</i> Miq.	Casuarinaceae	Marcar et al. (1995, p.36).		

<i>ssp. cunninghamiana</i>				
<i>Casuarina cunninghamiana</i> x <i>C. glauca</i> (hybride)	Casuarinaceae	Pryor (1989, p. 156).	Pryor (1989, p. 156) : BSR.	Pryor (1989, p. 156) : BFB basale (d'un RS ou d'un Dr) s'enracine sous serre en 4 à 7 semaines.
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	Casuarinaceae	Rao (1953, p. 180) ; Geary (1981, p. 107) : pas de Dr ; Little (1984, p. 93) : pas de Dr ; Searle (1989, p. 30) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) ; Dommergues et al. (1999, p. 395) : Dr parfois ; Mwihomeke et al. (2004, p. 47).	Troup (1921, p. 902) : Dr parfois abondants le long des côtes.	von Maydell (1983, p. 205) : RS ; Little (1984, p. 93) : peu de RS ; Searle (1989, p. 30) : RS ; Mwihomeke et al. (2004, p. 42, 47) : pas de RS ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB.
<i>Casuarina glauca</i> Sieber ex Spreng.	Casuarinaceae	Pryor (1989, p. 156) ; Searle (1989, p. 30).	NFT Highlights (1964, p. 3) : Dr prolifiques - peste végétale dans les zones humides (Floride, Hawaii) ; Geary (1981, p. 107, 109) : transplante les très nombreux Dr mâles ; Little (1984, p. 97) : Dr un peu à l'écart des peuplements denses ; Pryor (1989, p. 156) : BSR ; Marcar et al. (1995, p. 37) : Dr ; Dommergues et al. (1999, p. 399) : Dr, peut devenir indésirable en milieux humides (Floride, Hawaii).	Pryor (1989, p. 156) : BFB basale (d'un RS) s'enracine sous serre en 4 à 7 semaines ; Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Casuarina junghuhiana</i> Miq.	Casuarinaceae	Dommergues et al. (1999, p. 402).	Thirawat (1953, p. 638) : Dr sur les racines des arbres adultes : "runners from roots" ; Mahmood Husain & Ponnuswamy (1980, p. 298-299) : 86 Dr sur 100, installés en pépinière, ont formé de nouvelles racines après 27 jours ; NFT Highlights (1995, p. 1, 3) : Dr vigoureux - succès des BSR.	Thirawat (1953, p. 637) : BFB réalisées à Bangkok envoyées en Inde ; Mahmood Husain & Ponnuswamy (1980, p. 298-299) : 2 types de BFB - des brindilles latérales de 10 cm de long avec toutes leurs feuilles et des BFB de la grosseur d'un crayon ont été mises dans un substrat en pépinière - seules les brindilles, 73 sur 100, ont formé des racines ; NFT Highlights (1964, p. 3 et 4) : BFB avec de jeunes pousses et hormones ; Mwihomeke et al. (2004, p. 42) : RS.
<i>Casuarina nana</i> Sieber ex Spreng	Casuarinaceae			Finkeldey & Hattemer (2007, p. 51) : Apo.
<i>Casuarina obesa</i> Miq. (ex <i>C. huegeliana</i> Miq.)	Casuarinaceae	Turnbull (1986, p. 245) ; Lacey & Johnston (1990, p. 327) ; Marcar et al. (1995, p. 38) ; Dommergues et al. (1999, p. 403).		
<i>Casuarina oligodon</i> L.A.S. Johnson	Casuarinaceae	Dommergues et al. (1999, p. 404) : pas de Dr.		Mwihomeke et al. (2004, p. 42) : pas de RS.
<i>Casuarina pauper</i> F. Muell. ex L. Johnson	Casuarinaceae		Denham & Auld (2004, p. 589, 592) : dans le New south Wales, les Dr émergent pendant toute l'année de manière quasi continue et mangés par les lapins finissent par disparaître.	
<i>Casuarina quadrivalvis</i> Labill.	Casuarinaceae		Gachet (1984, p. 41) : Dr+++ formant un manteau absolument impénétrable en quelques années.	
<i>Casuarina stricta</i> Miq. (ex <i>C. quadrivalvis</i> Labill.)	Casuarinaceae		Gachet (1963, p. 41) : Dr+++ , avec une remarquable puissance de drageonnage.	
<i>Catalpa</i> sp.	Bignoniaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ;	
<i>Cathartium umbellatum</i> (Vahl.) Kostern	Mimosaceae			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Catunaregam spinosa</i> (Thunb.) Tirv. (ex <i>Randia dumetorum</i> Lam.; <i>R. longispina</i> DC ; <i>R. taylorii</i> S. Moore ; <i>R. spinosa</i> Poir.)	Rubiaceae	Troup (1921, p. 632) ; Rao (1953, p. 180) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : Dr, mais jamais de RS.	Lushington (1907, p. 448, 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr ; Banerjee (1989, p. 103) : Dr après écimage, élagage, exploitation.	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : jamais de RS.
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae			Wadsworth (2000, p. 225) : MB de 5 à 15 cm de diamètre ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB.
<i>Ceiba acuminata</i> Rose (ex <i>Eriodendron acuminatum</i> S. Wats.)	Bombacaceae			Nabhan & Felger (1985, p. 25) : racines tubéreuses vivrières (TL ?).
<i>Ceiba parvifolia</i> Rose	Bombacaceae			Nabhan & Felger (1985, p. 25) : produit de prodigieuses quantités de racines tubéreuses vivrières (TL ?).
<i>Ceiba pentandra</i> Gaertn.	Bombacaceae		Thies (1995, p. 168) : BSR.	Audru (1977, p. 102) : MB ; Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 43-44) : MB ; Icraft (1992, p. 81) : BFB ; Thies (1995, p. 168) : BFB ; Cuny et al. (1997, p. 38) : pas de RS ; Wadsworth (2000, p. 225) : BFB ; Rivière (2003, p. 29) : MB directement en place, à la fin de l'hiver.
<i>Celastrus paniculata</i> Willd.	Celastraceae		Sharma et al. (2012) : taux moyen d'enracinement des BSR traitées avec AIB 2000 ppm = 81 % et 52 % pour le témoin - après plantation, 95 % de réussite pour BSR avec AIB 2000 ppm.	
<i>Celastrus</i> sp.	Celastraceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Celtis africana</i> N.L. Burm.	Ulmaceae		Meunier et al. (2010, p. 57) : les BSR placées verticalement dans le substrat donnent de très bons résultats.	Meunier et al. (2010, p. 57) : BFB.
<i>Celtis australis</i> L.	Ulmaceae	Lieutaghi (2004, p. 815).	Alexandrian (1992, n.p.) : en pépinière, repiquage de Dr possible.	Pardé & Pardé (1938, p. 131) : RS+.
<i>Celtis mildbraedii</i> Engl.	Ulmaceae		Meunier et al. (2010, p. 59) : pas d'essais réalisés en Ouganda avec cette espèce, mais il faut tester les BSR placées verticalement comme pour <i>C. africana</i> .	
<i>Centrolabium microchaete</i> (Mart. ex Benth.) H.C.Lima	Fabaceae		Kennard et al. (2002, p. 203, 206) : se régénère de manière dominante par émission de Dr, même dans le traitement "brûlage à haute intensité" ; Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr+++ en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Centrolabium tomentosum</i> Mart. ex Benth.	Fabaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi et al. (2001, p. 747) : photo de plusieurs Dr sur une même racine ; Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009, p. 800) : grâce aux BSR, ils ont pu déterminer que l'origine des bourgeons produisant des drageons se situe dans le cambium vasculaire.	
<i>Cerasus</i>	voir <i>Prunus</i> .			
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Caesalpinaceae	Baumer (1983, p. 143).		Boudy (1950-a, p. 443) : RS+ ; Baumer (1983, p. 143) : BFB.

<i>Ceriops tagal</i> (Perr.) C.B.Rob. Syn. <i>Ceriops candolliana</i> Arn.	Rhizophoraceae	Little (1984, p. 313) : Dr? - mangroves		
<i>Chaenomeles</i> sp.	Rosaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Orndorff (1987, p. 433) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Chloroxylon</i> sp.	Meliaceae		Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr.	
<i>Chloroxylon swietenia</i> (Roxb.) DC (ex <i>Swietenia chloroxylon</i> Roxb.)	Meliaceae		Troup (1921, p. 203) : Dr.	
<i>Chrorisia speciosa</i> A. St.- Hil.	Bombacaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981, 983) : Dr en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Chrysobalanus icaco</i> L.	Chrysobalanaceae			Williams (2007, p. 31) : BFB semi-herbacées avec feuilles, sous mist.
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) J. Presl (ex <i>Camphora officinatum</i> Nees. ex Wahl.)	Lauraceae	Watkins (1960, p. 40) ; Maillet (1987, p. 54).	Troup (1921, p. 793) : bonne réussite pour les BSR.	Watkins (1960, p. 40) : R5 ; Maillet (1987, p. 54) : BFB ; Blanc (2003, p. 271) : RB et troncs multiples.
<i>Cinnamomum malabatrum</i> (Burm.f.) Bl.	Lauraceae			Prosperi & Edelin (2005) : par RB et TL.
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm. f. (le citronnier)	Rutaceae	Karim (2001, p. 39) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).		Caspa (2006, p. 9) : BFB de 5 cm de long, bouture herbacée à semi-ligneuse en laissant 1 à 3 demi-feuilles, sous mist ; Millat-E-Mustafa et al. (2012, p. 218) : BFB.
<i>Cladrastis</i> sp.	Fabaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Clausena anisata</i> (Willd.) Hook. f. ex Benth.	Rubiaceae			Nzunda et al. (2008, p. 36) : RS+.
<i>Cleistanthus collinus</i> (Roxb.) Benth. (ex <i>Clusia collina</i> Roxb.)	Euphorbiaceae	Troup (1921, p. 833) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Cleistanthus</i> spp.	Euphorbiaceae	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Clerodendron inerme</i> (L.) Gaertn.	Verbenaceae	Banerjee (1989, p. 57, 124).		
<i>Clerodendron</i> sp.	Verbenaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Gérard (1958, p. 235) : Dr, en Uele, région des forêts denses ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Gérard (1958, p. 235) : RS
<i>Clerodendrum bungei</i> -	Verbenaceae		Raynal-Roques (1994, p. 294) : Dr.	
<i>Clethra alnifolia</i> L.	Ericaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Clethra pringlei</i> S. Wats.	Ericaceae		Blanc (2003, p. 249) : ne se multiplie que par Dr.	Puig & Bracho (1987, p. 120) : RB ?
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Ericaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Clethra</i> sp.	Ericaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Clidemia hirta</i> (L.) D.Don	Melastomataceae			Fujinuma & Harrison (2012, p. 4) : apomixie - rejette vigoureusement quand il est endommagé notamment par des cochons sauvages.
<i>Cliffortia</i> sp.	Rosaceae		Bond & Midgley (2003, p. 5-111) : parmi les 113 espèces de Cliffortia dont la régénération est connue, 38,9 % ont des Dr, 10,8 % ont des RC/RB ("root crown sprouters"), 47,8 % sont des "nonsprouters" et 2,7 % adoptent une stratégie mixte.	
<i>Clusia hilariana</i> Schitdl.	Clusiaceae	Gelli de Faria et al. (2006, p. 610).		
<i>Clusia abyssinica</i> Jaub. & Spach.	Euphorbiaceae		Meunier et al. (2008, p. 52, 101) : bonne réussite des BSR de gros diamètre - l'induction artificielle du drageonnage n'a pas été testée en Ouganda.	Meunier et al. (2008-b, p. 52, 101) : bonne réussite des BFB de plus d'1 cm de diamètre sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) en Ouganda.
<i>Clusia spinosa</i> Willd. (ex <i>Bridelia retusa</i> Spreng.)	Euphorbiaceae	Troup (1921, p. 825) ; Rao (1953, p. 180) ; Sosef et al. (1998, p. 119).		
<i>Coccoloba ascendens</i> Duss.	Polygonaceae			Blanc (2003, p. 272) : RB - groupes de rejets.
<i>Coccoloba padiformis</i> Meissn.	Polygonaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 1,9 % : 3 Dr sur 161 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 82,6 et 9,9 % : 133 S et 16 RS sur 161 plants.
<i>Coccoloba pittieri</i> Knuth. ex Pittier	Polygonaceae			Blanc (2003, p. 271-72) : RB avec troncs multiples - parfois 20 - formant un plateau ligneux (TL).
<i>Coccoloba spicata</i> Lundell	Polygonaceae	Dickinson et al. (2000, p. 143).		
<i>Coccoloba uvifera</i> L. (ex <i>Coccolobis uvifera</i> Jacq., ex <i>Polygonum uvifera</i> L.)	Polygonaceae			Samson (1986, p. 314) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 251) : BFB de bois aoûté ; Williams (2007, p. 32) : BFB de bois aoûté.
<i>Coccoloba venosa</i> L.	Polygonaceae			Blanc (2003, p. 272) : RB formant des groupes de rejets.
<i>Cochlospermum insigne</i> St.Hil.	Cochlospermaceae			White (1976, p. 59) : suffrutex avec une très grande partie du tronc enterré dans le sol.
<i>Cochlospermum planchonii</i> Hook. f. ex Planch.	Cochlospermaceae	Monnier (1968, p. 233).	Bellefontaine et al. (1999, p. 346) : après un feu, des Dr naissent à partir de plaques ligneuses affleurant à la surface du sol.	Rutherford (1982, p. 137) : TL sous la surface du sol.
<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A. Froehner	Rubiaceae		Cannell (1969, p. 204, 205) : Dr sous la souche après avoir entaillé l'écorce.	Cannell (1969, p. 204, 205) : RB et gourmands après avoir entaillé l'écorce.
<i>Cola acuminata</i> (P. Beauv.) Schott et Endl.	Sterculiaceae			Alexandre (2002, p. 171) : MB.
<i>Cola cordifolia</i> R.Br.	Sterculiaceae			Thies (1995, p. 176) : RS et MB.

<i>Cola gigantea</i> A. Chev.	Sterculiaceae			Meunier et al. (2010, p. 63) : BFB.
<i>Cola nitida</i> Schott & Endlicher	Sterculiaceae			Thies (1995, p. 179) : réussite des BFB si humidité élevée et insolation faible - premières racines en 2 à 4 mois et 30 % de réussite après transplantation prudente à 8-10 mois ; Le Bellec (2007, p. 241) : BFB.
<i>Colophospermum mopane</i> (L.Kirk ex Benth.) J. Leonard	Fabaceae	Timberlake (1995, p. 6) : semis naturels principalement et Dr? ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?	Nat. Ac. Sc. (1980, p. 122) : les jeunes plants produisent des Dr ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997- il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche ; Lemmens et al. (2012, p. 214) : Dr très fréquents autour des arbres âgés - produits par le feu, la sécheresse, les éléphants, etc.	Van Gils (1998, p. 10) : RS+ après un feu de brousse ; Timberlake (1995, p. 6, 17) : RS et RB nombreux normalement après une coupe, mais au Malawi RS peu nombreux à cause de la concurrence des graminées ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : RS et "truncheons" ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 nœuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997- il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 10) : échec des "truncheons" ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain sur de grandes surfaces et suffrutex facultatif, dus sans doute à des sectionnements de racines ou à cause de sols inondés ; Dembélé (2004, p. 9) : RS ; Lemmens et al. (2012, p. 214) : BFB aisées - RS et Dr peuvent former des peuplements denses.
<i>Colubrina glandulosa</i> Perkins	Rhamnaceae		Rodrigues et al. (2004, p. 129, 130) : les Dr se propagent jusqu'à 14 mètres dans les forêts semi-décidues [p = 1371 mm/an] dans l'Etat de Sao Paulo au Brésil.	
<i>Colutea abyssinica</i> Kunth. et Bouché var. <i>macrophysa</i> (Chiov.) Browicz (ex <i>C. istria</i> Mill.)	Fabaceae	Le Houérou (2000, p. 110 et 2001, p. 195).	Le Houérou (2005, comm. pers.) : Dr très abondants.	
<i>Colutea istria</i> Mill.	Fabaceae		Le Houérou (1985, p. 131) : Dr+.	
<i>Combretocarpus rotundatus</i> (Miq.) Danser (ex <i>C. motleyi</i> Hook. f.)	Anisophylleaceae			Sosef et al. (1998, p. 168) : réitération sur tronc affaîssé (MT) et MB.
<i>Combretum aculeatum</i> Vent.	Combretaceae	Ichaou (2004, p. 55-58) ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : pas de Dr.		Hébert (1985, p. 51) : par éclats de souche et bonne aptitude au BFB ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération de <i>C. acul.</i> en 1991 était constituée de 81% de RS et de 19% de semis et de Dr ; Donfack (1993, p. 328) : RS ; Manaute (1996, p. 11) : RS ; Alexandre (2002, p. 171) : BFB et éclats de souche ; Le Houérou (2005, comm. pers.) : 34% de réussite avec des éclats de souche à Niono (Mali) ; Bognougnou (2009, p. 71 et 134) : 49 à 78 % de RC et le solde = semis sauf rares RS ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 65% de RC, 10% de RB, 24 % de semis, 1% de RS.
<i>Combretum adenogonium</i> Steud. ex A. Rich. (<i>C. fragrans</i> Hoffm. ; <i>C. ghasalense</i> Engl & Diels)	Combretaceae	Parkan et Lepape (1987, p. 4) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Yossi et al. (1996, p. 23, 30) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97).	Cuny et al. (1992, p. 96) : 2 ans après la coupe, 83 % des 6 arbres abattus dans la parcelle dés herbée et 0 % dans celle enherbée avaient des Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 59 % des 17 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 6 Dr et 1 RS par souche pour les 5 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 53 % des 17 souches ont émis des Dr ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) : RS et Dr+.	Parkan et Lepape (1987, p. 4) : RS ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) : RS ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 59 % des 17 arbres abattus avaient des RS ; Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Yossi et al. (1996, p. 23, 30) : RS.
<i>Combretum collinum</i> Fres.	Combretaceae		Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité.	Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité.
<i>Combretum collinum</i> Fres. <i>subsp. binderianum</i> (Kotschy) Okafor	Combretaceae		Bloesch et al. (2009, p. 188) : Dr, par endroits, vastes peuplements monospécifiques.	Bloesch et al. (2009, p. 188) : RS.
<i>Combretum hereroense</i> Schinz	Combretaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Combretum micranthum</i> G. Don	Combretaceae	von Maydell (1983, p. 215) : Dr ; Hopkins (1992, p. 13) : cette espèce se régénère beaucoup moins bien que <i>C. nigricans</i> et <i>C. senegalensis</i> à Guesselbodi ; Thies (1995, p. 185) : Dr - forme au Sahel souvent des peuplements purs ; Ichaou (2000, p. 171) : des Dr sur 2 des 21 pieds excavés ; Karim (2001, p. 25 à 35) : Dr ; Bellefontaine (2002-a, p. 14) : peu de Dr ; Bellefontaine (2002-a, p. 14) : Dr ? ; Ichaou (2004, p. 55-58) : Dr rares ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Barbier (2006, p. 90) : pas de Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Abdourhamane et al. (2013, p. 1065) : Dr ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : pas de Dr.	Hopkins (1992, p. 13) : au Niger (Guesselbodi), 4 ans après l'exploitation, 66,7 % des tiges < à 3 cm sont des Dr (28 Dr et 14 semis + RS).	Thies (1995, p. 185) : RS ; Boussim et al. (1998, p. 292) : RS très fréquents ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS si souche est jeune - 9 pieds sur 21 observés ont des RS ; Barbier (2006, p. 90) : pas de Dr ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 26 % de RS + 36 % de RB + 19 % de RC et 9 % de semis et 1 % de MT.
<i>Combretum microphyllum</i> Klotzsch.	Combretaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et suffrutex.
<i>Combretum molle</i> R.Br. ex G. Don (ex <i>C. microlepidotum</i> Engl.)	Combretaceae	Icraf (1992, p. 82) ; Hines & Eckman (1993, np) ; Kelly (1995, p. 12) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bellefontaine et al. (2000-b, p. 77) ; Ouattara (2003, p. 229) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr ; Bloesch et al. (2009, p. 190).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 67 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 10 Dr et 0 RS par la seule souche observée ; Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité ; Dembélé (2004, p. 10) : Dr+ ; Meunier et al. (2010, p. 65) : Dr et les BSR donnent satisfaction ; Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-+Mfolozi, Afrique du sud.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" (sans précision) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité ; Dembélé (2004, p. 9) : RS ; Bloesch et al. (2009, p. 190) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RS et RC rares.
<i>Combretum nigricans</i> Lepr. ex Guill. et Perr.	Combretaceae	Ichaou (2000, p. 171) : pas de Dr ; Ichaou (2004, p. 55-58) : Dr rares ; Amani (2004, p. 37 à 39, 50) : Dr rares et à 5-10 cm de l'arbre-mère ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : pas de Dr.	Hopkins (1992, p. 13) : au Niger (Guesselbodi), 4 ans après l'exploitation, 55,7 % des tiges de < 1 à > 3 m sont des Dr (554 Dr et 441 semis + RS).	Compère et al. (1994, p. 81) : 383 RS par ha ; Amani (2004, p. 15, 16, 47 à 49) : RS aisés à obtenir sur arbres jeunes, coupés à < 20 cm du sol, pendant la période de repos végétatif précédant la remontée de la sève ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS si souche est jeune ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC et RS rares ; Bognougnou (2009, p. 71, 137) : RC et pousses adventives surtout + rares MT ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 51 % de RC, 46 % de RB, 1 % de RS, 1% de semis, 1 % de MT.
<i>Combretum patelliforme</i> Engl. & Diels.	Combretaceae			Smith & Allen (2004, p. 71) : cette espèce buissonnante est un suffrutex avec TL.
<i>Combretum platypetalum</i> (Welw.)	Combretaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et suffrutex.

Hutch. & Dalziel					
<i>Combretum schumannii</i> Engl.	Combretaceae	Icraf (1992, p. 83).	Teel (1985, p. 82) : Dr+ ; Lemmens et al. (2012, p. 224) : Dr peuvent être utilisés pour propager cette espèce.	Teel (1985, p. 82) : RS.	
<i>Combretum</i> sp.	Combretaceae	Parkan et al. (1988, p. 50).	Catinot (1994, p. 62) : Dr et dessins de double drageonnage à partir d'une souche-mère et d'une MT à partir d'un Dr.		
<i>Commiphora africana</i> (A. Rich.) Engl.	Burseraceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97).		Seignobos (1978, p. 25, 27, 31) : BFB en obliques pour former des croisillons ; Seignobos (1978, p. 53) : MB ; Piot (1980, p. 340) : à Oursi sous 300 mm/an, les BFB ont des taux de reprise très faibles à cause de termites ; von Maydell (1983, p. 20 et 221) : BFB aisées à obtenir ; Yameogo (1986, p. 66) : BFB sous chassis montrent 27,5 % de réussite moyenne : 33 sur 120 BFB ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération de C. afr. en 1991 était constituée de 71% de RS et de 29% de semis et Dr ; Icraf (1992, p. 84) : MB ; Hines & Eckman (1993, np) : MB pour piquet de clôtures ou haies vives ; Manaute (1996, p. 11) : régénération assurée à 70% par RS ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : "truncéons" ; Alexandre (2002, p. 172) : BFB aisée en saison sèche ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB et RS faciles ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 148) : BFB pour les haies vives.	
<i>Commiphora eminii</i> Engl.	Burseraceae			Icraf (1992, p. 85) : MB pour <i>C. eminii</i> subsp. <i>zimmermanii</i> ; Hines & Eckman (1993, np) : MB pour haies vives.	
<i>Commiphora glandulosa</i> Schinz.	Burseraceae		Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997 - il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche.	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : "truncéons" ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997 - il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche.	
<i>Commiphora mollis</i> (Oliv.) Engl.	Burseraceae			Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : MB et "truncéons".	
<i>Commiphora mossambicensis</i> (Oliv.) Engl.	Burseraceae	Coates Palgrave & Tiffin (1997, p. 8).	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 8, 9) : Dr ; après transport à Harare dans des conditions non précisées, échec des BSR de 6 cm de long en 3 semaines.	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : MB et "truncéons".	
<i>Commiphora pedunculata</i> (Kotschy & Peyr.) Engl.	Burseraceae	Couteron (1998, p. 48).			
<i>Commiphora wightii</i> Arnott. [ex <i>C. mukul</i> (Hook. ex Stocks) Engl.]	Burseraceae			Kulhari et al. (2012, p. 1235) : Apo : le nombre de mâles dans la nature est très réduit ; Kulhari et al. (2012, p. 1236) : BFB avec 60 à 100 % de réussite si elles sont mises en terre à la fin de l'été quand les plants sont sans feuille et les BFB sont viables en 25-50 jours dès que la mousse s'installe ; Jain & Nadgauda (2013, p.62) : Apo ; Mishra & Devendra (2013, p. 6-7) : à Jodhpur (Inde) lors d'un essai en blocs complets randomisés à 5 répétitions et 10 plants par répétition, la survie après 18 mois des BFB (70 %) est plus faible que celle des semis (76,6 %) et des MA (83,3 %).	
<i>Commiphora zimmermannii</i> Engl. (syn. = <i>Commiphora eminii</i> subsp. <i>zimmermannii</i> (Engl.) J.B.Gillett.)	Burseraceae			Bellefontaine et al. (1997, p. 78) : au Kenya, un simple bâton vert planté dans le sol prend rapidement racine et sert dès lors de tuteur pour l'igname.	
<i>Comptonia peregrina</i> (L.) Coulter	Myricaceae		Hamilton et al. (1972, p. 4, 5, 9, 13, 17) : le taux de survie après 1 et 3 années est respectivement de 23,1 et 20 % - une densité de 4 BSR par m ² ne suffit pas pour lutter contre l'érosion - les BSR de 7 à 8 cm de long et 3 à 10 mm de diamètre installées en serre mi-novembre 1971 dans un substrat de tourbe et de perlite en mélange (1:1) avec de l'AIB à 2500 et 5000 ppm s'enracinent mieux - il faut éviter la plantation d'automne, vouée à l'échec ; Del Tredichi (1995, p. 13, 18) : BSR ; Ruchala (2002, p. 29)*** : BSR de 0,6 cm de diamètre et 7-8 cm de long, à prélever au printemps ; Ruchala (2002, p. 72)*** : taux de réussite de 100% si BSR prélevées entre février-mai durant le repos de la végétation, car dès que les feuilles apparaissent, une hormone inhibe le développement des pousses feuillées sur les racines ; Ruchala (2002, p. 73 à 78) *** : un essai de traitement au froid est réalisé en 4 blocs complets randomisés de BSR de 5-6 cm de long et de 0,6 à 1 cm de diamètre, récoltées le 13 novembre, installées horizontalement sous 2,5 cm de terre commercial et arrosées : un bac témoin est placé directement en serre à 20°C et les autres au froid à + 3,3°C à nu, dans un sac en plastique et dans de la micro-mousse, durant 1, 2 ou 3 mois avant d'être placés dans la serre à 20°C - les BSR qui sont restées 1 mois au froid sous micro-mousse ou 2 mois à l'air libre émettent des pousses feuillées dans 100 % des cas.	Ruchala (2002, p. 72) : peu de succès pour les BFB.	
<i>Comptonia</i> sp.	Myricaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland (USA) conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.		
<i>Conocarpus erectus</i> L.	Combretaceae			Little (1984, p. 316) : MB comme poteaux de clôture ; Williams (2007, p. 33) : BFB.	
<i>Conomorpha peruviana</i> A. DC. (syn. <i>Cybianthus peruviana</i> (A.DC.) Miq.)	Primulaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : "underground stem sprouting species" RC ou Dr ou TL ?	
<i>Copaifera chodatiana</i> Hassl.	Caesalpinaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.		
<i>Coprosma hirtella</i> Labill.	Rubiaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).			
<i>Coprosma quadrifida</i> (Labill.) B.L. Rob.	Rubiaceae			Murphy & Ough (1997, p. 96) : TL ?	
<i>Cordeauxia edulis</i> Hemsl.	Caesalpinaceae			Yahya & Durand (1991, p. 459, 461) : RS ; Icraf (1992, p. 87) : BFB.	

<i>Cordia africana</i> Lam.	Boraginaceae		Meunier et al. (2010, p. 67) : induction de Dr et BSR ont été tentés en Ouganda sans résultat satisfaisant.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejetter" bien (sans autre précision) ; Meunier et al. (2010, p. 67) : BFB dans d'autres pays, mais échec en Ouganda.
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz and Pav.) Oken	Boraginaceae		Finkelday & Hattemer (2007, p. 50) : Dr + qui est un important moyen de régénération ; Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Cordia dichotoma</i> Forst.	Boraginaceae			Kumar & Parmar (2000, p. 872) : BFB.
<i>Cordia milleni</i> Bak.	Boraginaceae			Mwavu & Witkowski (2007, p. 984) : pas de RS !
<i>Cordia myxa</i> Forssk.	Boraginaceae		Thies (1995, p. 187) : BSR.	Thies (1995, p. 187) : RS.
<i>Cordia sinensis</i> Lam.	Boraginaceae			Icraf (1992, p. 89) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : "rejetter" bien et BFB.
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steudel	Boraginaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Kielse et al. (2013, p. 62, 63) : 1er essai avec des BSR de 5 cm de long et 2 classes de diamètre : 1,0-1,5 et 1,6-2,5 cm, traités avec 0, 10, 20, 30 mM AIB durant 10 secondes - le taux de réussite après 60 jours est de 54 % pour les gros diamètres contre 43 % - le 2 ^e essai compare des BSR basales, médianes et apicales de 1, 3 et 5 cm de long traités avec une solution d'AIB à 30 mM - la meilleure réponse après 3 mois se remarque pour les BSR basales et médianes de 3 et 5 cm.	
<i>Cordyla africana</i> Lour.	Swartzieae		Lemmens et al. (2012, p. 241) : Dr peuvent être utilisés pour propager cette espèce.	
<i>Cordyla pinnata</i>	Swartzieae			Parkan & Lepape (1987, p. 4) : RS.
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	Coriariaceae		Jacomon (1984, p. 206) Dr+ ; Lieutaghi (2004, p. 515) : Dr vigoureux pour fixation des sols.	
<i>Cornus mas</i> L.	Cornaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Dethioux (1989, p. 33) : Dr+.	Lieutaghi (2004, p. 505) : par boutures munies d'un talon avec jeunes rameaux ayant du bois de 2 ans, au printemps à la floraison.
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Cornaceae	Poskin (1939, p. 109) ; Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Deiller et al. (2003, p. 223).	Deiller et al. (2001, p. 402) : Dr ou autre MV dans les écosystèmes perturbés ; Lieutaghi (2004, p. 507) : Dr envahissants - éclats de racines repiqués en hiver (= BSR ?).	Dethioux (1989, p. 33) : BFB en juin dans une serre en France ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Coronilla emerus</i> L.	Fabaceae		Lieutaghi (2004, p. 510) : Dr fréquents autour des pieds sauvages.	
<i>Coronilla glauca</i> L.	Fabaceae			Lieutaghi (2004, p. 510) : BFB à l'automne ou au printemps, sur couche et sous chassis dans le Nord.
<i>Corylopsis glandulifera</i> Hemsl.	Hamamelidaceae	Changxing et al. (2014, p.573).		
<i>Corylus americana</i> Marsh.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489).		
<i>Corylus avellana</i> L.	Corylaceae	Poskin (1939, p. 71) ; Radicati et al. (1994, p. 489) ; Yu & Reed (1995, p. 120) ; Dumas & Gama (1998, p. 23) ; Deiller et al. (2003, p. 223) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Dethioux (1989, p. 41) : Dr+ ; Mehlenbacher & Smith (1992, p. 524) : Dr ? ou RB ? ; Herben et al. (1994, p. 116) : la séparation physique entre genet et ramets prend une part substantielle de la vie du genet ; Malvicini et al. (2009, p.302) : MT de rameaux issus de Dr de clones âgés de 2 ans et sélectionnés dans un verger.	Mehlenbacher & Smith (1992, p. 524) : la coupe des RB augmente fortement le pourcentage de plants avec fruits et le nombre de fruits par plant ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Corylus chinensis</i> Franch.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489) : pas de Dr.		
<i>Corylus colurna</i> L.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489) : pas de Dr.	Lieutaghi (2004, p. 850) : Dr qui donnent bientôt des arbrisseaux indépendants.	Lieutaghi (2004, p. 850) : RB.
<i>Corylus cornuta</i> Marsh.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489).		
<i>Corylus ferox</i> Wall.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489) : pas de Dr.		
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489).		
<i>Corylus maxima</i> Mill.	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489).	Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Lieutaghi (2004, p. 850) : Dr qui donnent bientôt des arbrisseaux indépendants.	Lieutaghi (2004, p. 850) : RB.
<i>Corylus sieboldiana</i> Blume	Corylaceae	Radicati et al. (1994, p. 489).		
<i>Corymba variegata</i> (F. Muell.) K.D. Hill & L.A.S. Johnson	Myrtaceae			Shepperd et al. (2007, p. 2563) : les semis développent au cours de leur vie un TL - quand on bouture un plant avec TL, on observe une faible qualité des racines de la bouture.
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	Anacardiaceae			Lieutaghi (2004, p. 1196) : par éclats de pied.
<i>Cotinus</i> sp.	Anacardiaceae		Orndorff (1987, p. 434) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Coula edulis</i> Baill.	Oleaceae	Bonnéhin (2000, p. 54 et photo p. 58) : Dr ?	Bonnéhin (2000, p. 54 et photos p. 56 et 58) : plants issus de racines = Dr.	Bonnéhin (2000, p.33, 47) : BFB de 3 à 5 cm de long, avec 1 à 6 noeuds et 2 à 3 feuilles coupées en 2 : après 2 à 4 mois, uniquement des cals, mais aucune BFB n'a initié de racines lors des essais en pépinière avec des plants âgés de 2 à 3 ans et sont mortes ; Bonnéhin (2000, p. 28) : en forêt non perturbée, pour les diamètres >5 cm : fortes densités jusqu'à 2000 tiges/ha et beaucoup de plants de diamètre < 5 cm sont alignés ; Bonnéhin (2000, p. 54 et photos p. 56 et 58) : plants issus de troncs affaiblis et à moitié déracinés = MT, BFB ou MB ? ; Moupéla (2013, p.39) : produit des RB quand le tronc principal est dépérissant.
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Rubiaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae		Prada & Arizpe (2008, p. 48) : 30 % de survie pour les BSR mises en place verticalement avec quelque cm à l'air et le reste dans le substrat tourbe et sable (1:1).	Prada & Arizpe (2008, p. 48) : BFB aoûtées, basales ou médianes, de 15 cm de long, prélevées en hiver sur des jeunes rejets de plants coupés auparavant - 76 % d'enracinement pour des BFB semi-herbacées de 5 à 8 cm de long, prélevées en juillet sur des jeunes rejets, et maintenues sous nébulisation à minimum 20°C.
<i>Crataegus pubescens</i> (H.B.K.) Steud.	Rosaceae	Borys (1997, p. 85-92) :	Borys (1997, p. 85-92) : la partie basale de racines hors sol et exposées au soleil produit de nombreuses pousses feuillées = Dr - les pousses feuillées formées sur ces racines hors sol peuvent être coupées et multipliées comme BSR.	
<i>Crataegus punctata</i> Jacq.	Rosaceae	Del Tredichi (1995, p. 13).		
<i>Crataegus</i> sp.	Rosaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Crataeva adansonii</i> DC.	Capparaceae	Issaka (1997, p. 6).		
<i>Crataeva nurvula</i> Buch-Ham.	Capparaceae	Shirin et al. (2008, p. 166).		
<i>Crataeva religiosa</i>	Capparaceae	Alexandre (2002, p. 173).	Gillet (1969, p. 443) : Dr+.	Gillet (1969, p. 443) : RS+.

Forst. f. (ex C. macrocarpa Kurz)				
<i>Crataeva</i> spp.	<i>Capparaeae</i>		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Crossopteryx febrifuga</i> (G. Don) Benth.	<i>Rubiaceae</i>	Mitja (1992, p. 121) : pas de Dr; Bellefontaine (1995-a, p. 46) : Dr?; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.	Blaffart (1990, p. 84) : 2 souches sur les 10 inventoriées ont 18 et 37 Dr., éloignés de 10 à 50 cm de la souche.	Blaffart (1990, p. 74, 84) : RS apparaissent à tous les niveaux - mortalité de 30 % des RS entre 1ère et 2è année, puis 5 % entre 2è et 3è années; Mitja (1992, p. 121) : RS très nombreux et vigoureux; Dembélé (2004, p. 124) : RB; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RC et RS; Bloesch et al. (2009, p. 494) : RS.
<i>Crotalaria</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	Clarke et al. (2013, p. 23) : rejet souterrain émanant d'une racine après un feu = Dr.		
<i>Croton macrostachyus</i> Hochst. ex Delile	<i>Euphorbiaceae</i>	Boutrals (1980, p. 243) : cette espèce a un "pouvoir colonisateur" au-delà de 1200 mètres (Dr ?).		
<i>Croton megalocarpus</i> Hutch.	<i>Euphorbiaceae</i>		Bloesch et al. (2009, p. 222) : multiplication végétative par "sauvageons" = Dr?.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejetée" bien (sans précision); Bloesch et al. (2009, p. 222) : RS.
<i>Croton oblongifolius</i> Roxb.	<i>Euphorbiaceae</i>		Troup (1921, p. 849) : Dr+; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Cryptocarya maschata</i> Nees	<i>Lauraceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	<i>Taxodiaceae</i>			Maillet (1987, p. 57) : RS.
<i>Cryptosepalum maraviense</i> Oliv.	<i>Caesalpinaceae</i>			Smith & Allen (2004, p. 71) : cette espèce buissonnante est un suffrutex avec TL.
<i>Cupania vernalis</i> Camb.	<i>Sapindaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Cupressus atlantica</i> Gausson	<i>Cupressaceae</i>	Metro & Sauvage (1955, p. 94) : pas de Dr.		Metro & Sauvage (1955, p. 94) : RS rares.
<i>Curatella americana</i> L.	<i>Dilleniaceae</i>			de Lucena et al. (2015, p. 1311) : RB et RC nombreux, y compris dans les environnements favorables comme les terres fertiles avec pluies abondantes).
<i>Curtisia dentata</i> Ait.	<i>Curtisiaceae</i>	Lemmens et al. (2012, p. 255).		Lemmens et al. (2012, p. 255) : RS et rejets (gourmands) vigoureux dans le sud de l'Afrique du Sud.
<i>Cussonia arborea</i> Hochst. ex A. Rich. (ex C. barterii Seem.; C. kirkii Seem.)	<i>Araliaceae</i>	Monnier (1968, p. 233); Rees (1974, p. 46) : Dr rares.	Bellefontaine et al. (1999, p. 346) : après un feu, des Dr naissent à partir de plaques ligneuses affleurant à la surface du sol.	Thies (1995, p. 191) : MB de 1,5 à 2 m, taillées en biseau à mettre en place au début de la saison pluvieuse.
<i>Cyathula coriacea</i> Schinz.	<i>Amaranthaceae</i>		Otsamo et al. (1993, p. 76) : Dr+ (Kenya).	
<i>Cyclostemon longifolius</i> Blume [ex <i>Drypetes longifolia</i> (Blume) Pax & K. Hoffm.]	<i>Euphorbiaceae</i>	Sosef et al. (1998, p. 195).		
<i>Cydonia oblonga</i> Miller	<i>Rosaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR; Lieutaghi (2004, p. 498) : Dr nombreux si les racines sont blessées - les jardiniers préfèrent la transplantation de "rejets qui naissent naturellement au pied des arbres" (Dr ?).	Lieutaghi (2004, p. 498) : à la fin de l'hiver, on plante le jeune rameau d'un an (BFB) avec un "talon" de bois de 2 ans, qui reprend en général à la fin du printemps.
<i>Cydonia sinensis</i> (J.L. Pairet) A. Thouin (syn. = <i>Cydonia sinensis</i> Thouin, <i>Pyrus cathayensis</i> Hemsl., <i>Pyrus sinensis</i> (Thouin) Spreng.)	<i>Rosaceae</i>			Pio et al. (2007, p. 573) : les BFB sans feuille, de 25 cm de long et de 0,8 cm de diamètre, installées en juin sans stratification donnent les meilleurs taux de réussite.
<i>Cynometra alexandrii</i> C.H. Wright	<i>Caesalpinaceae</i>			Meunier et al. (2010, p. 73) : échec des BFB.
<i>Cynometra webberi</i> Baker f.	<i>Caesalpinaceae</i>	Lemmens et al. (2012, p. 260) : Dr ?		
<i>Cyphomandra betacea</i> (Cav.) Sendt.	<i>Solanaceae</i>			Samson (1986, p. 314) : BFB; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB; Le Bellec (2007, p. 203) : bouturage réservé à la multiplication d'arbustes sélectionnés indemnes de virus.
<i>Cyrtilla racemiflora</i> L.	<i>Cyrtillaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR	
<i>Cytisus sessilifolius</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Lieutaghi (2004, p. 537).		Lieutaghi (2004, p. 537) : par éclats de souche placés 2 ans en pépinière.
<i>Dacrydium colensoi</i> Hook.	<i>Podocarpaceae</i>	Maillet (1987, p. 62); Lacey & Johnston (1990, p. 328).	Wardle (1963, p. 45) : Dr chez une Podocarpaceae !	Maillet (1987, p. 62) : BFB.
<i>Dacrydium xanthandrum</i> Pilg.	<i>Podocarpaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 13) : très peu de gymnospermes émettraient des Dr.	
<i>Dacryodes edulis</i> (G. Don) H.J.Lam.	<i>Burseraceae</i>		Bellefontaine et al. (2016 - synthèse relative au marcottage) : aucun document ne signale le drageonnage, mais pour cette espèce de très nombreux essais de MA ont été entrepris favorablement (voyez Bellefontaine et al. 2016).	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 46) : MB; Kengué et al. (2002, p. 67) : obtention de racines avec des BFB juvéniles, prélevées sur des jeunes semis de sexe inconnu; Mialoundama et al. (2002-a) : BFB et greffage se soldent par des échecs, mais les MA; Tchoundjeu et al. (2008, p. 7) : 90 % de taux d'enracinement pour les BFB; Asaah (2012, p. 51) : 95 % de réussite après 12 semaines dans de la sciure avec des BFB réalisées dans une mini-serre ("non-mist polyethylene propagator") selon Mialoundama et al. (2002-b).
<i>Daemonorops jenkinsianus</i> Mart.	<i>Arecaceae</i>		Oyen & Lemmen (2002, p. 71) : MA (80 % de réussite).	
<i>Dalbergia latifolia</i> Roxb.	<i>Fabaceae</i>	NFT Highlights (1994, p. 1 et 2).	Gupta & Bagghi (1986, p. 114) : Dr => méthode de multiplication commune dans les mangroves	NFT Highlights (1994, p. 2) : RS; Singh (1996, p. 792) : BFB; Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB faciles à obtenir.

<i>Dalbergia melanoxylon</i> Guill. & Perr.	<i>Fabaceae</i>	Icraf (1992, p. 94) ; Hines & Eckman (1993, np) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr ; Coates Palgrave & Tiffin (1997, p. 10) ; Ouedraogo (2006, p. 150).	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses en août 1997 : succès partiel ; Ouedraogo (2006, p. 140, 142) : au Burkina Faso, les rares juvéniles, à majorité issus de Dr, présentent une structure démographique pluristrate - Dr = voie principale de recrutement au Burkina Faso, mais les Dr sont très rarement autonomes ; Washa (2014, p. 258) : récoltées sur des arbres d'1 à 2 ans, 120 BSR de 10 cm de long sont placées dans des mini-serres sans nébulisation : en 8 mois, 37 % des BSR forment des racines et apparemment à la fin de l'essai 30% ont des calcs.	Icraf (1992, p. 94) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : "rejette" bien, mais cette aptitude diminue avec l'âge ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : succès partiel en août 1997 ; Washa (2014, p. 258) : teste diverses BFB de 10 cm de long : 100 aoûtées, 100 semi-aoûtées, 100 herbacées enterrées obliquement dans de la terre locale dans des mini-serres sans nébulisation : à 8 mois, 100 % des BFB herbacées s'enracinent et 0 % pour les autres BFB.
<i>Dalbergia nitidula</i> Welw. ex Baker	<i>Fabaceae</i>	Rees (1974, p. 46) ; Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr.		Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 260) : RS.
<i>Dalbergia oliveri</i> Gamble	<i>Fabaceae</i>	Troup (1921, p. 329) : Dr ?		
<i>Dalbergia paniculata</i> Roxb.	<i>Fabaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Dalbergia retusa</i> Helms. ex DC.	<i>Fabaceae</i>	Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 27) ; Little (1984, p. 105) ; Icraf (1992, p. 95) ; Goel & Behl (1992, p. 353) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) ; Singh et al. (1999, p. 59) ; Forestry Nepal (s.d., p. 2).	Troup (1921, p. 295, 298, 301 à 304, 310) : Dr quand les racines sont hors sol - espèce grégaire - BSR aisées à obtenir - en pépinière, vigoureux Dr sur racines coupées en profondeur - succès des plantations en zones sèches avec des Dr ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR ; Nat. Ac. Press (1983, p. 60) : Dr prolifiques ; Gupta & Bagghi (1986, p. 114) : Dr à l'extrémité distale et quand l'enracinement est blessé, n'importe où sur la racine traçante.	Quirico (2002, p. 114) : "rejette" beaucoup après un feu. Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB ; Goel & Behl (1992, p. 350, 357) : max 5 à 80 % d' enracinement avec des BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur avec auxine dans du sable - la meilleure saison est en février, après la période de dormance et quand les feuilles commencent à débourrer ; NFT Highlights (1989, p. 2) : BFB et "stumps" d'un an maximum, de diamètre compris entre 1,5 et 2,5 cm, de 20-25 cm de racine et 5-10 cm de pousse ; Icraf (1992, p. 95) : BFB ; Forestry Nepal (s.d., p. 2) : RS + BFB de 15 cm de long et 8 mm d'épaisseur ; Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB faciles à obtenir ; Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB assez faciles à obtenir.
<i>Daniellia oliveri</i> (Rolfe) Hutch. & Dalziel	<i>Caesalpiniaceae</i>	Aubréville (1938, p. 48) : "espèce sociale en peuplements purs de grandes surfaces" => Dr ? ; Letouzey (1968, p. 292) : taches de <i>D. oliveri</i> sur des replats sommitaux de colline (Dr ?) ; Giffard (1974, p. 257) ; César (1977, p. 91, 94) ; Péliissier (1980, p. 123) ; ParKan et al. (1988, p. 50) ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) ; Mitja & Puig (1993, p. 388) ; Alexandre (1993-a, p. 399 et 2002, p. 173) ; Ba et al. (1997, p. 54) ; Bellefontaine et al. (2000-b, p. 77) ; Dembélé (2004, p. 17) : Dr+ ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Bellefontaine et al. (2005, p. 3, 13, 24, 31) ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr.	Aubréville (1950, p. 235 et 237) : Dr exubérants et fort pouvoir colonisateur (fourrés denses ou futaies d'arbres serrés en Casamance) ; Audru (1977, p. 46) : Dr+++ , il n'est pas rare de rencontrer des peuplements denses et jeunes après défrichement, donc en l'absence de tout pied-mère ; Sarmiento & Monasterio (1983, p. 88) : Dr+ ; Mitja (1992, p. 121, 122, 124) : Dr+ qui envahissent de proche en proche les cultures ; Idefor (1993, p. 32) : Dr+ ; Anderson (1994, p. 12) : Dr+ après une exploitation (peuplements clonaux) ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 73 % des 44 souches ont émis des Dr ; Thies (1995, p. 193) : Dr très puissants, favorisés par le feu, les blessures et l'absence d'herbacées ; Cuny et al. (1997, p. 46) : se régénère surtout par Dr - leur croissance est rapide (2,4 m à 5 1/2 ans sur sols ferrugineux sablo-limoneux ; Bellefontaine et al. (2000-a, p. 225) : Dr+ ; Alexandre (2002, p. 175) : BSR ; Noubissié et Bellefontaine (2004, p. 7) : Dr+ pour pallier la difficulté d'élever des plants issus de graines en pépinière ; Ricez (2008, p. 23) : peu de Dr et peu de racines traçantes pour <i>D. oliveri</i> .	Boutrais (1980, p. 239) : RS+ ; Fournier (1991, p. 87) : RS surtout ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) : RS (et Dr) ; Mitja (1992, p. 121, 122) : RS ; Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Thies (1995, p. 193) : RS.
<i>Daphne</i> sp.	<i>Thymelaeaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Dasyphyllum diacanthoides</i> H.B. & K.	<i>Asteraceae</i>			Blanc (2003, p. 277) : RB restant en attente sans évoluer en troncs multiples, sauf si le tronc est coupé.
<i>Decoaisnea fargesii</i> Franch.			Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Decodon verticillatus</i> (L.) Elliott.	<i>Lythraceae</i>		Eckert et al. (1992, p. 1079) et Eckert & Barrett (1992, p. 1014) : pour les plantes qui ont un recrutement sexué très réduit ou qui sont devenues infertiles, les mutations au fil du temps peuvent modifier ou fixer des caractères favorisant la MV ou le drageonnage ; Dorken & Eckert (2001) et Dorken et al. (2004) : au-delà de la limite nord de son aire, le mode de régénération est une forme de clonage générant un individu identique par bourgeonnement - ce changement de comportement serait génétique : certains gènes renforcent la survie au détriment de la fonction sexuelle et la survie de génotypes stériles est 53 % plus grande que celle des génotypes fertiles.	
<i>Delonix regia</i> (Boj.) Raf.	<i>Caesalpiniaceae</i>		Birnbaum (2004, p. 6) : Dr, simplement en marchant sur ses racines.	
<i>Dendrocnide sinuata</i> (Bl.) Chew	<i>Urticaceae</i>	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Dendrolobium umbellatum</i> (L.) Benth.	<i>Fabaceae</i>			Searle (1989, p. 30) : RS.
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planch.	<i>Araliaceae</i>	Dickinson et al. (2000, p. 147).		
<i>Derris indica</i> (Lam.) Bennet [ex <i>Pongamia glabra</i> ; <i>P. pinnata</i> (Linn) Mer.]	<i>Fabaceae</i>	Troup (1921, p. 332) ; Rao (1953, p. 180) ; Watkins (1960, p. 127).	Nat. Ac. Sc. (1980, p. 42) : Dr envahissants ; Little (1984, p. 109) : espèce envahissante par ses Dr et graines.	

<i>Detarium microcarpum</i> Guill. & Perr.	<i>Fabaceae</i>	Kerharo & Adam (1974, p. 237) : Dr forment des petits peuplement ; Blaffart (1990, p. 84) : pas de Dr sur dix souches examinées ; Monnier (1990, p. 125) ; Icrat (1992, p. 97) ; Thies (1995, p. 196) ; Alexandre (1993-a, p.399) ; Mitja & Puig (1993, p. 388) ; Dr ; Bellefontaine (1997) : Dr+ ; Bationo et al. (2001-a, p. 280) ; Bationo et al. (2002, p. 105) ; Ouattara (2003, p. 229) ; Dembélé (2004, p. 10) : Dr+ ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr+.	Aubréville (1950, p. 229) : Dr+ dans les jachères ; Silans (1958, p. 179) : Dr+ ; Audru (1977, p. 50) : Dr+++ ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation, Kelly relève que 87 % des 94 souches ont émis des Dr ; Bationo (1996, p. 15, 40) : Dr+ sur sols gravillonnaires et à horizon supérieur compact là où les semis souvent périssent ; Cuny et al. (1997, p. 50) : après une coupe, 90 % des arbres ont des Dr parfois à > 10 mètres de la souche et font 3,4 m de haut à 5,5 ans sur sols ferrugineux sablo-limoneux ; Bellefontaine et al. (2000-b, p. 76-77) : Dr+ ; Bationo et al. (2001-a, p. 279 à 282) : Dr+ sur sol superficiel - la coupe au ras du sol de troncs de 15-20 cm garantit la formation maximale de Dr, RS, RB - Dr à 5 m de la souche-mère ; Alexandre (2002, p. 174) : Dr+ ; Bationo (2002, p. 60, 67, 104) : Dr qui s'affranchissent par dégénérescence de la racine-mère ; Bationo et al (2002, p. 105) : la racine-mère assure l'approvisionnement du Dr, mais la dégénérescence progressive de celle-ci s'accompagne du développement d'un système racinaire pivotant qui favorise "l'autonomisation" du Dr ; Kaboré (2002, p. 89) : Dr+++ , parfois >de 10 mètres de la souche - après un feu, parmi les 769 souches de D. micr. observées, 484 (soit ~ 63 %) ont émis uniquement des Dr, 136 (17,7 %) uniquement des RS, 84 (~ 11 %) des Dr et des RS et 65 souches étaient mortes (8,5 %) ; Dembélé (2004, p. 32) : Dr+++ ; Bellefontaine et al. (2005, p° 23) : Dr+ ; Bastide & Ouedraogo (2008, p. 30) : après exploitation, Dr et RS poussent plus vite ; Ky Dembele (2008, p. 604) : Dr+ et RS - différence morphologique entre les feuilles d'un semis et d'un Dr ; Lemmens et al. (2012, p. 287) : Dr+.	Terrible (1984, p. 89) ; RS ; Hébert (1985, p. 52) : "rejets" (sans précision) fréquents ; Blaffart (1990, p. 74, 82) : RS partent du niveau du sol, sans racines propres - mortalité de 30 % des RS entre 1ère et 2è année, puis 5 % entre 2è et 3è années ; Thies (1995, p. 196) : RS ; Boussim et al. (1998, p. 292) : RS très fréquents ; Rietkerk et al. (1998, p. 205) : RS ; Bationo et al. (2001-a, p. 279 à 282) : RS et RB - les RS étant formés à partir des bourgeons cotylédonaire situés dans la zone du collet, la hauteur de coupe devra être la plus réduite possible afin de protéger la souche et les RS contre les feux ; Dembélé (2004, p. 9) : une des espèces qui rejette (RS) le mieux au Burkina Faso ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : nombreux RS et quelques RB ; Bastide & Ouedraogo (2008, p. 30, 33) : RS - des individus survivent aux feux grâce à un pivot tubérisé qui émet de nouvelles tiges à partir dfu collet (RC ?) - parcelle brûlée : RS en mars, alors que la parcelle non brûlée, RS en avril.
<i>Detarium senegalense</i> Gmel.	<i>Caesalpinaceae</i>			Thies (1995, p. 198) RS et BFB.
<i>Dialium guineense</i> Willd.	<i>Caesalpinaceae</i>	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS rares ; Thies (1995, p. 201) : RS et BFB ; Manaute (1996, p. 12) : envahissant (graines et RS).
<i>Dichapetalum gelonioides</i> Engler	<i>Dichapetalaceae</i>	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Dichrostachys cinerea</i> (L.) Wright & Arn. [ex <i>D. glomerata</i> (Forssk.) Chiov., <i>D. nutans</i> (Pers.) Benth., <i>D. nyassana</i> Taub., <i>D. platycarpa</i> Welw. ex Oliv.]		Rees (1974, p. 46) : Dr rares ; von Maydell (1983, p. 230) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Tybirk (1991, p. 66) ; Icrat (1992, p. 97) : BFB ; Alexandre (1993-a, p.399) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Couteron (1998, p. 48) ; Coates Palgrave (1998, p. 30-32) ; Faye et al. (2003, p. 156) : Dr ; Paba Salé (2004, p. 17).	Troup (1921, p. 252, 484) : Dr à des distances considérables et forme des fourrés ; Aubréville (1950, p. 283) : pouvoir drageonnant et vigueur de ses racines traçantes ; West (1950, p. 211) : Dr+, difficiles à éradiquer formant des fourrés impénétrables ; von Maydell (1983, p. 230) : BSR ; IBPGR (1984, p. 56) : Dr+, difficiles à éradiquer ; Terrible (1984, p. 91) : Dr+ - aptitude à utiliser systématiquement pour fixer les terres ; Tybirk (1991, p. 66) : BSR ; Alexandre (1993-a, p. 401) : Dr+ ; Hines & Eckman (1993, np) : Dr formant des fourrés envahissant les champs surpaturés - BSR ; Yossi & Dembele (1993, p. 346) : Dr vigoureux ; Thies (1995, p. 204, 205) : Dr très envahissants, difficiles à exterminer ; Ba et al. (1997, p. 56) : Dr+ ; Sosef et al. (1998, p. 189) : Dr à grande distance ; Alexandre (2002, p. 175) : Dr+ (peuplements entiers) + BSR ; Bellefontaine (2002-a, p. 14) : Dr+ ; Gnahoua (2003, p. 1) : Dr+ ; Dembélé (2004, p. 107-32) : Dr+++ ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr+++ ; Bloesch (2009, p. 382) : haut pouvoir de régénération (Dr, RS) et très envahissante ; Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	West (1950, p. 211) : RS ; von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB ; Floret & Pontanier (1993, p. 40) : RS vigoureux ; Yossi & Dembélé (1993, p. 344) : RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS ; Bloesch et al. (2009, p. 382) : haut pouvoir de régénération (Dr, RS) et très envahissante.
<i>Dicycme corymbosa</i> Spruce ex Benth.	<i>Caesalpinaceae</i>		Henkel (2003, p. 432) : la production cumulative de rejets (RB) est apparentée au drageonnage des arbres tempérés.	Henkel (2003, p. 430-431) : réitérats composés de RS, RB, RC formant des monticules de racines ("root mounds") - la reproduction sexuée est accentuée par cette aptitude à rejeter ("copping habit") ; Woolley et al. (2008, p. 32) : RC et RB épiphytiques avec racines aériennes formant une butte de racines ("extensive root mounds") et un tronc complexe composé du tronc principal, de troncs des rejets et des racines de ces réitérats ou pseudo-tronc - chacun des RB ou RC favorise la survie du genet.
<i>Dieffenbachia paludicola</i> Brown ex Gleason	<i>Arecaeae</i>			Blanc (2003, p. 60) : RB.
<i>Dimocarpus longan</i> Lour.	<i>Sapindaceae</i>	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi et Edelin (2005) : RB.
<i>Dimorphocalyx cf. lawianus</i> (Müll.Arg.) J. Hk.	<i>Euphorbiaceae</i>	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Diospyros abyssinica</i> Hiern.	<i>Ebenaceae</i>	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS rares.
<i>Diospyros bourdillonii</i> Brandis	<i>Ebenaceae</i>	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Diospyros burmanica</i> Kurz.	<i>Ebenaceae</i>		Troup (1921, p. 647, 653) : Dr remarquablement tenaces et vigoureux ; Troup (1921, p. xviii) : dernière espèce à disparaître lors des défrichements.	
<i>Diospyros chloroxylon</i> Roxb.	<i>Ebenaceae</i>	Lushington (1907, p. 449) ; Troup (1921, p. 655) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Diospyros dichrophylla</i> -	<i>Ebenaceae</i>		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	
<i>Diospyros gracilipes</i> Hiern.	<i>Ebenaceae</i>		Lemmens et al. (2012, p. 305) : la propagation par Dr est possible.	Lemmens et al. (2012, p. 305) : RS.
<i>Diospyros kaki</i> Thunb. (le plaqueminier)	<i>Ebenaceae</i>	Samson (1986, p. 315) ; Tetsumura et al. (2009, p. 178).	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47) : BSR ; Tsipouridis et al. (2006-b, p.49) : succès avec grandes BSR.	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47) : propagé par des "truncéons" de racines isolés, qui émettent des réitérats (= grosses BSR vraisemblablement) ; Tetsumura et al. (2009, p. 178) : BFB - les meilleures sont prélevées sur des Dr.
<i>Diospyros kirkii</i> Hiern.	<i>Ebenaceae</i>	Rees (1974, p. 46) ; FAO (1984, p. 42).	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997 - il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, 16) : Dr+ après labour.	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 9, 10) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : échec total en août 1997 - il faudrait récolter les BSR à la fin de la saison sèche.

<i>Diospyros melanoxylin</i> Roxb. (incluant <i>D. tomentosa</i> Roxb.).	<i>Ebenaceae</i>	Aumeeruddy (1984, p. 27).	Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+; Troup (1921, p. 647, 649, 650) : 1ère espèce indienne pour le nombre, la vigueur et la tenacité des Dr ; Troup (1921, p. xviii) : dernière espèce à disparaître lors des défrichements ; Rathore (1971, p. 385, 386) : pas plus de 8 Dr par racine superficielle, qui après avoir acquis un diamètre uniforme, s'enfoncent verticalement dans le sol - les Dr des racines secondaires s'autonomisent et se détachent naturellement de la racine primaire ; Awasthi (1986, p. 68, 73) : en Inde, 40 % de réussite avec des BSR de 20 à 35 cm de long installées en juillet - espèce ayant une immense capacité de drageonnage - aggrégation de Dr jusqu'à 30 à 40 mètres ; Awasthi (1990, p. 71) : distribution nette par taches, de superficies variables de 15-25 m ² à 5000 et 15000 m ² - densité élevée sur des sols épais ; Boaz (2004, p. 299) : Dr+ si perturbations - 500 pieds / ha principalement par Dr ; Bellefontaine et al. (2005-a, p. 6) : espèce quasiment indestructible en Inde.	
<i>Diospyros mespiliformis</i> Hochst. ex A. DC.	<i>Ebenaceae</i>	FAO (1984, p. 47) ; Hines & Eckman (1993, np) ; Karim (2001, p. 41) ; Alexandre (2002, p. 175) : Dr ? ; Ichaou (2004, p. 55-58) : Dr rares ; Harivel (2004, p. 26, 56, 64) ; Harivel et al. (2006, p. 43) ; Traoré et al. (2013, p. 679).	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 32 et < 1 ; Cuny et al. (1997, p. 54) : régénération aussi difficile par semis que par Dr ; Ndsié (2009, p. 34, 35, 39) : Dr+ au bord des cours d'eau avec 5 à 6 Dr par pied-mère - l'induction du drageonnage par sectionnement complet de la racine donne 67% de réussite, soit 40 racines sur 60, et 78% de Dr proximaux pour 22% de Dr distaux - la blessure partielle de la racine ne donne que 37% de réussite ; Zida (2009, p. 33, 35, 36) : Dr + dans les jachères ; Zida (2009, p. 21 et 49) : au Burkina Faso, après 10 semaines, aucun enracinement, mais faible mortalité des BSR de 8 cm de long, récoltées en février, traitées au fongicide, plantées sous serre ombragée le même jour en position verticale dans des pots de 7 cm de diamètre (15 BSR) et en position horizontale (15 autres BSR), recouvertes d'1 cm de substrat composé d'un mélange de sable 1 vol, fumier -1 vol.- et terre -2 vol.- dans des sachets de 14 cm de diamètre ; Noubissié-Tchiagam et al. (2011, p. 334, 336) : au nord du Cameroun, 67% de taux d'émergence de Dr par sectionnement complet de racine réalisé en juin contre 37% par blessure partielle – en laissant l'extrémité de la racine sectionnée exposée à la lumière ; Lemmens et al. (2012, p. 312) : Dr peuvent être utilisés pour propager cette espèce ; Zida et al. (2014, p. 906) : l'induction artificielle de Dr par sectionnement de racines de 1 à 8 cm de diamètre, réalisé, en août durant la saison des pluies, a été testé sur 15 arbres adultes : 7 mois après l'induction, le taux de réussite est de 13% et les Dr sont apparus à l'extrémité proximale des parties de racines déconnectées de la racine-mère.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejetée" (sans précision) ; Cuny et al. (1997, p. 54) : difficile par RS ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS rares ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS ; Zida (2009, p. 21 et 52) : après 10 semaines, les BFB de 20 cm et 1- 3 cm de diamètre, prélevées en février à la base, au milieu et au sommet de rejets lignifiés, plongées dans un fongicide, enterrées le même jour aux 2/3 avec au min. 2 yeux en surface dans des sachets en pépinière posés à l'ombre en 2 répétitions de 15 BFB, ne s'enracinent pas, mais les BFB médianes - 26,7 % de BFB encore vivantes - et les apicales (31,7 %) souffrent plus que les basales (58,3 % de BFB vivantes).
<i>Diospyros natalensis</i> (Harv.) Brenan	<i>Ebenaceae</i>		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	Nzunda et al. (2008, p. 36) : R5+.
<i>Diospyros quiloensis</i> (Hiern) F. White	<i>Ebenaceae</i>		Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses en août 1997 : succès partiel.	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : succès partiel en août 1997.
<i>Diospyros</i> sp.	<i>Ebenaceae</i>		Coates Palgrave (1998, p. 31) : cet auteur cite Pearce (1992) qui signale que l'enracinement de cette espèce envahissante est formé de racines intriquées l'une dans l'autre formant des colonies de 0,5 ha issues d'un seul plant (= Dr).	
<i>Diospyros virgata</i> (Gürke) Brenan	<i>Ebenaceae</i>			Lawton (1978, p. 183) : en Zambie, ce ligneux suffrutescens se présente en colonies (TL?).
<i>Diospyros virginiana</i> L.	<i>Ebenaceae</i>	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	<i>Fabaceae</i>			Vozzo (2002, p. 442) : MB.
<i>Diplarhynchus condylocarpon</i> (Müll. Arg.) Pichon	<i>Apocynaceae</i>		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 905 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-.	
<i>Dipterocarpus obtusifolius</i> Teyss. ex Miq.	<i>Dipterocarpaceae</i>	Troup (1921, p. 36) : pas de Dr.		
<i>Dipterocarpus tuberculatus</i> Roxb. (ex <i>D. grandiflorus</i> Wall.)	<i>Dipterocarpaceae</i>	Troup (1921, p. 44) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Dipterocarpus turbinatus</i> Gaertn. f. (ex <i>D. laevis</i> Ham.)	<i>Dipterocarpaceae</i>	Troup (1921, p. 36) : pas de Dr.		
<i>Dodonaea viscosa</i> (L.) Jacq. (ssp <i>angustissima, viscosa</i>)	<i>Sapindaceae</i>	Denham & Auld (2004, p. 589) : pas de Dr dans le New South Wales (Australie).		Turnbull (1986, p. 250) : espèce pionnière avec présence de RB et Rh.
<i>Dombeya torrida</i> (J.F.Gmel.) P. Bamps	<i>Sterculiaceae</i>		Bloesch et al. (2009, p. 594) : la multiplication végétative par "sauvageons" (Dr ou semis ?) demande un suivi attentif, notamment de l'arrosage.	
<i>Dovyalis abyssinica</i> (A. Rich.) Warb.	<i>Salicaceae</i>			Samson (1986, p. 316) : BFB.
<i>Dovyalis caffra</i> (Hook.f. & Harv.) Warb.	<i>Salicaceae</i>			Samson (1986, p. 316) : BFB.
<i>Dovyalis hebecarpa</i> (Gartn.) Warb.	<i>Salicaceae</i>			Samson (1986, p. 316) : BFB.
<i>Dracaena reflexa</i> Lam.	<i>Liliaceae</i>			Sarraih et al. (2008, n.p.) : MB.

<i>Dracaena</i> sp.	Liliaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Drypetes elata</i> (Bedd.) Pax & Hoffm.	Euphorbiaceae	Prosperi & Edelin (2005) : pas de Dr.		
<i>Drypetes floribunda</i> (Müll. Arg) Hutch.	Euphorbiaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : nombreux RS et RB.
<i>Drypetes malabarica</i> (Bedd.) Airy Shaw	Euphorbiaceae			José et al. (2015, p. 37) : 100 % de BFB réussies après application d'ANA 3000 et AIA 1000 ppm.
<i>Drypetes parvifolia</i> (Müll. Arg) Hutch.	Euphorbiaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : nombreux RS et RB.
<i>Dupuya madagascariensis</i> (R. Vig.) J.H. Kirkbr.	Fabaceae	Lemmens et al. (2012, p. 327).		Lemmens et al. (2012, p. 327) : BFB.
<i>Ehretia buxifolia</i> Roxb.	Boraginaceae		Lushington (1907, p. 449, 450) : fourrés purs de Dr.	
<i>Ehretia laevis</i> Roxb. (ex <i>E. floribunda</i> Royle, <i>E. aspera</i> Willd.)	Boraginaceae	Troup (1921, p. 683) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Ekebergia benguelensis</i> C.DC.	Meliaceae			Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS.
<i>Ekebergia capensis</i> Sparman	Meliaceae		Bloesch et al. (2009, p. 356) : multiplication végétative par "sauvageons" (Dr ou semis ?).	Meunier et al. (2010, p. 79) : BFB.
<i>Elaeagnus</i> sp.	Elaeagnaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Elaeocarpus williamsianus</i> Guymmer	Elaeocarpaceae			Rossetto et al. (2004, p. 33,35,38) : arbre de moyenne hauteur (jusqu'à 16 m) et multicaule de la forêt pluviale du N-E du New South Wales qui "rejette" à partir de vieilles tiges [RS, TL, gourmands?] - il reste 7 populations sans aucun semis, alors qu'il y a des fruits - 170 échantillons ont été analysés et il n'y a que dans un seul site, Inner Pocket, où deux fourrés, séparés par un ruisseau, représentent 2 clones distincts - au total sur les 170 échantillons, 8 genes ont été détectés - la plupart de leurs ramets apparaissent être persistants et à durée de vie longue, sans doute à cause de quelques connexions entre ramets, ce qui affecterait leur longévité.
<i>Elaeodendron buchani</i> Loes.	Celastraceae			Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS et suffrutex.
<i>Elephantorrhiza elephantina</i> (Burch.) Skeels	Mimosaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr ?	Remarque : White (1976, p. 61 et 68) cite 109 espèces suffrutescentes (7 d'Afrique soudanienne et 102 de la région zambésienne). Elles ne sont pas reprises ici dans ce tableau, sauf 9 d'entre elles.	White (1976, p. 68) : plante suffrutescente avec une grande partie de la tige vivante sous terre ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : suffrutex en Afrique du Sud qui peut couvrir d'énormes parcelles.
<i>Eleutherococcus sieboldianus</i> Koidz.	Araliaceae		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Elliottia racemosa</i> Muhl. ex Elliot	Ericaceae		Fordham (1969, p. 18 et 20) : après avoir déterré un plant relativement âgé, le trou n'a pas été comblé et un an plus tard les racines coupées qui étaient restées dans le sol ont produit 18 plants au fond de ce cratère - ensuite des BSR d'1 cm de diamètre et de 10 à 13 cm de long ont été prélevées quand le plant était dormant et placées horizontalement, puis recouvertes de 1 cm de sable : après 56 jours, de nombreuses pousses feuillées commencent à apparaître et 2 mois plus tard, transplantation sans aucun problème de survie ; Ghani & Calahan (1991, p. 407) : les BSR doivent être complètement enterrées ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Read (2008, p. 253) : espèce diffusée commercialement par BSR; Bellefontaine et al. (2015, p. 4) : induction de drageons après excavation d'un plant, à moins qu'il ne s'agissent de BSR, en citant les observations de 1969 de Fordham .	
<i>Embella ribes</i> Burm.f.	Myrsinaceae			
<i>Embella schimperi</i> Vatke (Syn. = <i>E. abyssinica</i> Baker)	Myrsinaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 54, 101) : plus de 90 % de réussite sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) avec des BSR positionnées verticalement - bonne réussite de l'induction du drageonnage par sectionnement avec apparition des Dr à croissance rapide sur la partie distale, déconnectée de la racine-mère.	Meunier et al. (2008-b, p. 54, 101) : bonne réussite des BFB sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) en Ouganda.
<i>Emblia officinalis</i> Gaertn.	Euphorbiaceae			Nat. Ac. Sc. (1980, p. 124) : BFB ; Little (1984, p. 48) : BFB.
<i>Emmenopteris henryi</i> Oliv.	Rubiaceae		Guo et al. (2015, p. 165) : Dr à 2 m de l'arbre-mère sur des racines déterrées ; la mortalité des Dr est plus élevée en dehors que sous la cime - en Chine, le nombre de Dr diminue avec l'âge.	
<i>Engelhardtia spicata</i> Lechen ex. Bl.	Juglandaceae		Troup (1921, p. 900) : Dr utiles pour fixer les terres sur pentes.	
<i>Englerophytum oblanceolatum</i> (S.Moore) T.D.Penn. (ex <i>Bequaertodendron oblanceolatum</i>)	Sapotaceae	Hougnon (2014-a, p. 2).	Hougnon (2014, p. 2) : lors d'un essai préliminaire de 24 BSR, à raison de 3 BSR par clone, de 1,5 cm de diamètre médian, mises en terre verticalement dans du terreau de pépinière, le taux de réussite après environ 3 mois est de 16,6 %, soit 4 BSR sur 24, inférieur à la production de drageons par section de 48 racines de 1,5 et 2,5 cm de diamètre (54,2 %) et de marcottes aériennes (84,6 %).	Hougnon (2014-c, p. 1) : RS.
<i>Ensete ventricosum</i> (Welw.) Cheesm.	Musaceae		Oyen & Lemmens (2002, p. 87) : habituellement multiplié par les Dr provenant d'un corne immature.	Oyen & Lemmens (2002, p.87) : une plante immature est coupée à 10-15 cm au-dessus de la jonction du pseudo-tronc et du corne. Ce dernier est alors divisé en 2-4 parties égales et le bourgeon apical est retiré, ce qui induit la formation de plusieurs bourgeons depuis le corne-mère - Les cornes divisés sont plantés - 50 à 150 nouveaux Dr apparaissent 4 à 6 semaines plus tard et ne seront séparés qu'après un an.
<i>Entada abyssinica</i> Steud.	Mimosaceae	Paba Salé (2004, p. 17).	Hines & Eckman (1993, np) : Dr naturels.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejette" -sans autre précision- ; Thies (1995, p. 212) : RS et MB.
<i>Entada africana</i> Guill. & Perr. (ex <i>E. sudanica</i> Schweinf.; <i>E. ubangiensis</i> De Wild)	Mimosaceae	Blaffart (1990, p. 74) : pas de Dr ; Thies (1995, p. 212) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr ; Kosma (2005, p. 26).	Kosma (2005, p. 19, 20) : 41 Dr dénombrés pour les 70 pieds-mères dénombrés dans 2 parcelles de 4 ha.	Parkan & Lepape (1987, p. 5) : RS ; Blaffart (1990, p. 74, 85) : RS toujours insérés au niveau du collet et indépendants, avec radicales ; mortalité de 30 % des RS entre 1ère et 2è année, puis 5 % entre 2è et 3è années ; Tybirk (1991, p. 67) : RS ; Bationo (1996, p. 16) : un très jeune semis de 12 cm de haut développe à 1 cm de profondeur un pivot sous forme de tubercule ; Dembélé (2004, p. 9) : une des espèces qui rejette (RS) le mieux au Burkina Faso ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RS.

<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C. DC.	Meliaceae			Meunier et al. (2010, p. 81) : échec en Ouganda avec très peu de BFB terminales ou non.
<i>Entandrophragma cylindricum</i> (Sprague) Sprague	Meliaceae			Meunier et al. (2010, p. 83) : échec en Ouganda avec très peu de BFB terminales ou non.
<i>Entandrophragma excelsum</i> (Dawe et Sprague) Sprague	Meliaceae			Bloesch et al. (2009, p. 358) : les BFB se prêtent parfaitement à la plantation ; Meunier et al. (2010, p. 85) : échec en Ouganda avec très peu de BFB. terminales ou non.
<i>Eperua falcata</i> Aubl.	Caesalpinaceae			Aumeeruddy (1985, p. 15) : RS sans racine adventive, mais les réitérats sur tronc couché s'enracinent ; Toriola Lafuente (1997, p. 102) : RS.
<i>Eremophila longifolia</i> F. Muell.	Myoporaceae	Venning (1988, p. 52).	Lawley et al. (2013, p. 161) : régénération fréquente par Dr.	
<i>Erica arborea</i> L.	Ericaceae	Fernandez-Palacios et al. (1998, p. 25) : pas de Dr.	Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : amas de bourgeons souterrains ("buris" = Dr ?).	Mesléard et Lepart (1989, p. 127, 130) : TL (basitonie) ; Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : TL ; Quézel & Médail (2003, p. 313) : 9 mois après la coupe, un TL de 1304 cm ² de surface comportait 1268 rejets.
<i>Erica australis</i> L.	Ericaceae	Calvo et al. (2002, p. 402) .		Moreno et al. (1999, p. 49, 51) : TL moins profond et ayant une biomasse moins grande qu' <i>Adenostoma fasciculatum</i> , qui pousse dans des conditions plus difficiles ; Cruz & Moreno (2001-a, p. 381) : en Espagne, les plus gros TL sont formés sur des sols assez fertile et peu acides - il n'y a pas de relations significatives entre la taille des TL et les concentrations d'azote ou de phosphore dans le sol ; Cruz & Moreno (2001-b, p. 126) : pour cette espèce se reproduisant par semis et TL, un important investissement en faveur de la reproduction sexuée n'implique pas nécessairement un potentiel de MV réduit ; Cruz et al. (2002, p. 649) : les sites favorisant un plus grand développement du TL peuvent défavoriser la vigueur de croissance des "rejets" ; Calvo et al. (2002, p. 394) : RB ; Cruz et al. (2003-a, p. 260) : plus l'organe de stockage des hydrates de carbone est petit, et plus la capacité de rejeter d'un TL est vigoureuse ; Cruz et al. (2003-b, p. 355) : les racines et le TL de cette espèce stockent des réserves de carbone plus grandes que nécessaires - l'aptitude de cette espèce à endurer des conditions extrêmes est considérable.
<i>Erica multiflora</i> L.	Ericaceae		Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : amas de bourgeons souterrains ("buris" = Dr ?).	Lopez-Soria et Castell (1992, p. 493, 494) : TL.
<i>Erica rossi</i> Dorr.	Ericaceae	Wesche et al. (2008, p. 43) : pas de Dr.		
<i>Erica trimera</i> (Engl.) Beentje	Ericaceae		Wesche et al. (2008, p. 43) : Dr au Kenya et en Ouganda.	Wesche et al. (2008, p. 43) : TL sur le Mont Elgon au Kenya et en Ouganda.
<i>Erythrina abyssinica</i> Lam.	Fabaceae	Hines & Eckman (1993, np).	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : échec des BSR et de l'induction artificielle du drageonnage ; Meunier et al. (2008-b, p. 101) : l'induction artificielle du drageonnage n'a pas réussi.	Icraf (1992, p. 108) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB sans feuille, plantées directement <i>in situ</i> au début de la saison des pluies - MB de type "truncheons" (= MB) ; Thies (1995, p. 215) : RS, BFB et MB de 1,5 m taillées en biseau ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : succès des BFB à confirmer ; Meunier et al. (2008-b, p. 58, 101) : taux de réussite de BFB irréguliers en Ouganda ; Bloesch et al. (2009, p. 268) : RS et BFB d'environ 50 cm de long, même en saison sèche, destinées aux haies vives ; Meunier et al. (2010, p. 89) : BFB réalisées avant la saison de floraison et MB de 10 cm de diamètre et 2 m de long, installées au début de la saison des pluies, réussissent.
<i>Erythrina baumii</i> Harms	Fabaceae			Duvigneaud (1951, p. 92) : la tige aérienne est reliée à un long Rh ligneux souterrain horizontal qui aboutit à une énorme toupie ligneuse, également allongée horizontalement - ce xylopode a la structure d'une racine, composée presque entièrement de bois secondaire avec cernes concentriques annuels, formé d'un parenchyme ligneux de grandes cellules polygonales hyalines à membranes minces mais lignifiée et de rayons médullaires nombreux riches en amidon - il peut peser 10 kg dans les steppes sur dables kalahariens - suffrutex rhizomateux.
<i>Erythrina berteroa</i> Urb.	Fabaceae			Vozzo (2002, p. 455) : pour les haies vives, MB de 1,5 à 2,5 m de long, dont 40 cm en terre et 6-10 cm de diamètre.
<i>Erythrina fusca</i> Lour.	Fabaceae			Vozzo (2002, p. 459) : MB de 2 ans et 1,5 m de long - 90 % de réussite quand des incisions de 20 à 40 cm sont réalisées pour stimuler l'émission de racines - si les MB ne sont pas plantées immédiatement, conservez-les verticalement en chambre froide..
<i>Erythrina herbacea</i> L.	Fabaceae			Blanc (2003, p. 277) : RB en Caroline du Nord.
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) O.F. Cook.	Fabaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB ; Vozzo (2002, p. 461) : MB de 0,5 à 2 m de long, de plus de 2 ans prélevées sur un arbre de 5 à 8 ans.
<i>Erythrina senegalensis</i> DC.	Fabaceae	Thies (1995, p. 214).		von Maydell (1983, p. 20 et 239) : BFB ; Tybirk (1991, p. 67) : BFB aisées à obtenir ; Yonkeu & Enoh (1995, p. 162, 163) : MB comme piquets vifs et BFB avant le début des pluies à la fin du mois de février ; Alexandre (2002, p. 176) : BFB et MB pour haies vives.
<i>Erythrina sigmoidea</i> Hua	Fabaceae			Audru (1977, p. 104) : BFB et MB.
<i>Erythrina sp.</i>	Fabaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 43-44) : au Costa Rica, 80 % de réussite pour des MB de 2 à 5 m de long.
<i>Erythrina variegata</i> Linn.	Fabaceae			Millat-E-Mustafa et al. (2012, p. 218) : BFB.
<i>Erythrophleum africanum</i> (Benth.) Harms	Caesalpinaceae	Bellefontaine (1995-a, p. 46).	Kelly & Diallo (1992, p. 5) : RS et Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 82 % des 11 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 4 Dr et 7 RS par souche pour les 11 souches observées - les Dr mesurent plus de 3,5 m de haut ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 82 % des souches suivies, soit 9 sur 11, ont émis des Dr.	Kelly & Diallo (1992, p. 5) : RS et Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 91 % des 11 arbres abattus avaient des RS.
<i>Erythrophleum chlorostachys</i> Baill.	Caesalpinaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 319).		
<i>Erythroxyllum amplifolium</i> (Mart.) O.E. Schulz.	Erythroxyloaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Erythroxyllum emarginatum</i> Thonn.	Erythroxyloaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS et RB.
<i>Erythroxyllum pulsillum</i> ms.	Erythroxyloaceae	Van der Merwe et al. (2010, p. 869) : pas de Dr dans l'aire centrale de distribution de cette espèce dans la Péninsule du cap York au nord de l'Australie.	Van der Merwe et al. (2010, p. 870, 876) : une population de < de 350 plants a été découverte à environ 500 km de l'aire centrale de distribution de cette espèce dans la Péninsule du Cap York au nord de l'Australie, où la régénération se fait principalement par graines et parfois par apomixie - dans ce site isolé (Gove), les 317 ramets échantillonnés sont liés à 12 genets qui se régénèrent exclusivement par Dr - le genet E a 214 ramets, le A en a 60 et les autres génotypes en ont < de 10 - il semble dès lors évident que cette population relictuelle a subi au cours des âges un	

			changement dramatique des conditions environnementales avec dès lors absence de fruit et Dr dont le géotype est adapté aux conditions locales.	
<i>Erythroxylum</i> sp.	<i>Erythroxylaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Esenbeckia febrifuga</i> (A.St.-Hil.) A.Juss. ex Mart.	<i>Rutaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009, p. 800) : les BSR ont permis de déterminer que l'origine des bourgeons produisant des Dr se situe dans les cals - émet des Dr quand le tronc est coupé ou quand les racines sont sectionnées et isolées de l'arbre-mère.	
<i>Eucalyptus amplifolia</i> Naudin	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 417) : TL.
<i>Eucalyptus amygdalina</i> Labill. (ex <i>E. numerosa</i> , ex <i>E. lindleyana</i>)	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 485, 487) : sur une souche, jeunes pousses portant des TL.
<i>Eucalyptus argutifolia</i> Grayling & Brooker	<i>Myrtaceae</i>		Robinson et al. (2012, p. 15) : certains clones [Dr ou Rh ?] ont une surface de 529 m ² .	
<i>Eucalyptus bancrofti</i> Maiden	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 483) : TL ; Carr et al. (1984, p. 416 à 419, 423, 425) : TL.
<i>Eucalyptus bennettiae</i> Carr & Carr	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 483) : TL ; Carr et al. (1983, p. 629, 633, 634) : TL.
<i>Eucalyptus bicostata</i> Maiden, Blakely & Simmons	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 417, 419, 423) : TL.
<i>Eucalyptus botryoides</i> Sm.	<i>Myrtaceae</i>			Lacey (1983, p. 37) : TL formant un plateau dont de nombreuses tiges émergent - certaines émettent de nouvelles racines lors de l'extension périphérique - les TL pourraient avoir plus de 200 ans ; Carr et al. (1984, p. 416, 419) : TL.
<i>Eucalyptus burdettiana</i> Blakely & Steedman	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1983, p. 629, 631) : TL.
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehn.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1983, p. 637) : la plupart des provenances du nord de l'Australie forment des TL ; von Maydell (1983, p. 241) : RS +++ ; Carr et al. (1984, p. 416, 417) : TL pour une provenance du nord de l'Australie ; Bellingham et al. (2000, p. 414) : certaines provenances ne forment pas de tubercules ligneux et peuvent perdre leur capacité de rejeter (« <i>resprout</i> »).
<i>Eucalyptus ciriodora</i> Hook.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 417, 418) : TL apparaissent 4 mois après le semis.
<i>Eucalyptus curtisii</i> Blakely & White	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 484) : TL ; Smith et al. (2003, p. 290, 297) : dans le SE du Queensland, il subsiste 12 populations dont les ramets sont issus de TL - les clones les plus denses s'étendent sur une surface de 300 à 471 m ² - l'âge de certains de ces genets pourrait être compris entre 3970 et 9000 ans.
<i>Eucalyptus dolorosa</i> Brooker & Hopper	<i>Myrtaceae</i>			Rossetto et al. (1999, p. 321,327) : une seule population est connue au nord de Perth en Australie, qui peut être divisée en 5 peuplements discrets de 60 à 200 m ² - ce mallee de 2,5 m de haut est issu de TL - avec le temps, le centre [genet] de ce TL disparaît et en périphérie apparaissent des tiges [ramets] disposées en couronnes - les techniques moléculaires ont déterminé l'existence de 12 génotypes différents et ont permis de conclure que la plus grande diversité génétique n'a pas été trouvée à l'intérieur du peuplement contenant le plus grand nombre de tiges, mais dans le peuplement le plus petit.
<i>Eucalyptus eugenioides</i> Sieber ex Spreng. (Syn. <i>E. scabra</i> Dum-Cours)	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 484, 487) : TL secondaires.
<i>Eucalyptus eximia</i> Schauer	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 419, 421) : TL.
<i>Eucalyptus ficifolia</i> F. Muell.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 482, 484) : les TL apparaissent après quelques mois sur de jeunes plants élevés au laboratoire.
<i>Eucalyptus foecunda</i> Schau.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 483) : TL.
<i>Eucalyptus goniocalyx</i> F. Muell. ex Miq.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 485) : TL ; Ashton et al. (2001, p. 145) : TL.
<i>Eucalyptus grandifolia</i> Benth.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 419, 421) : TL.
<i>Eucalyptus grandis</i> W. Hill. ex Maiden	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 487) : jamais de TL - ainsi, si on greffe un greffon d' <i>E. pellita</i> , espèce avec TL, sur un porte-greffe d' <i>E. grandis</i> , cette dernière ne formera pas de TL.
<i>Eucalyptus gummifera</i> Hochr.	<i>Myrtaceae</i>			Gillison et al. (1980, p. 299) : arbre multicaule issu d'un TL d'une surface sous le sol de 75 m ² .
<i>Eucalyptus hemiphloia</i> F. Muell. var <i>microcarpa</i> Maiden	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 485) : des TL à la base de tiges émergeant de la base d'un arbre mature.
<i>Eucalyptus intermedia</i> Carr & Carr	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1984, p. 416, 419) : TL ; Walker et al. (1987, p. 301) : les auteurs identifient 3 types de TL - ces TL sont induits par une variété de facteurs et notamment un état très déficient en nutriments.
<i>Eucalyptus jacobsoniana</i> Blakely	<i>Myrtaceae</i>			Lacey (1974, p. 37) : Rh ; Gillison et al. (1980, p. 301) : Rh ; Carr et al. (1982, p. 485) : ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres.
<i>Eucalyptus largiflorens</i> F. Muell.	<i>Myrtaceae</i>	Marcar et al. (1995, p. 50).		
<i>Eucalyptus lehmanii</i> (Schauer) Benth.	<i>Myrtaceae</i>			Carr et al. (1982, p. 483, 487) : TL ; Carr et al. (1983, p. 629, 631, 634) : TL.

<i>Eucalyptus leucosylon</i> var <i>rosea</i>	Myrtaceae			Carr et al. (1984, p. 416, 419, 421, 425) : TL 6 mois après la germination.
<i>Eucalyptus maculata</i> Hook.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485) : branches plagiotropiques portant de multiples TL issus de la base de TL de vieux arbres.
<i>Eucalyptus miniata</i> Cunn. ex Schauer.	Myrtaceae		Setterfield (2002, p. 955 à 957) : Dr - moins de 11 % des graines germées survivent aux feux précoces de la saison sèche.	Setterfield (2002, p. 956, 957) : TL et Rh.
<i>Eucalyptus moluccana</i> Roxb. subsp. <i>moluccana</i>	Myrtaceae			Gillison, Lacy, Bennett (1980, p. 300, 303) : régénération stolonifère - St et rhizo-stolons; Carr et al. (1982, p. 485) : rhizo-stolons - ce sont des branches courant à la surface du sol, issues de TL à la base d'arbres ou de souches.
<i>Eucalyptus morrisii</i> Carr & Carr.	Myrtaceae			Carr et al. (1984, p. 416, 417, 418) : TL.
<i>Eucalyptus numerosa</i>	voir <i>E. amygdalina</i>			
<i>Eucalyptus obliqua</i> L'Hér.	Myrtaceae			Turner et al. (2009, p. 367) : TL - grande aptitude à résister aux feux grâce à ces rejets lignotubéreux.
<i>Eucalyptus obtusiflora</i> DC.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 482, 484) : les TL apparaissent après quelques mois sur de jeunes plants élevés au laboratoire.
<i>Eucalyptus occidentalis</i> Endl.	Myrtaceae	Marcar et al. (1995, p. 52).		
<i>Eucalyptus oligantha</i> Schau.	Myrtaceae			Gillison et al. (1980, p. 301) : Rh ; Carr et al. (1982, p. 485) : groupe de plants excavés montrant que les bases des troncs portent un TL et que l'enracinement à 20 cm de profondeur ont des Rh interconnectés - ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres.
<i>Eucalyptus pachyphylla</i> F. Muell.	Myrtaceae			Maconochie (1985, p. 296) : RS (TL ?).
<i>Eucalyptus pachycalyx</i> Maiden & Blakely	Myrtaceae	FAO (1982-a, p. 21).		
<i>Eucalyptus pauciflora</i> Sieber ex Spreng.	Myrtaceae			Carr et al. (1984, p. 416, 417, 421) : TL.
<i>Eucalyptus pellita</i> F. Muell.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 487) : TL - BFB coupées au-dessus du 4ème nœud ne montrent aucune formation de TL durant 1 an, mais des dommages occasionnés à ce plant encouragent la formation de TL ; Carr et al. (1984, p. 416, 417, 427) : TL..
<i>Eucalyptus piperita</i> Sm.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485, 487) : TL.
<i>Eucalyptus phylacis</i> L. Johnson & K. Hill	Myrtaceae			Rossetto et al. (1999, p. 321,327) : une seule population est connue au sud de Perth en Australie, qui peut être divisée en 6 peuplements discrets contenant au total 173 tiges différentes qui ont un diamètre à hauteur d'homme > 2 cm - il n'y a pas de différence génétique parmi les 20 tiges analysées - cette population est issue d'un seul genet - malgré une floraison abondante, aucune graine n'est viable - l'ensemble de ce TL dont le coeur a disparu au fil du temps pourrait être âgé de 6380 ans.
<i>Eucalyptus polyanthemus</i> Schau.	Myrtaceae	FAO (1982-b, p. 21) : Dr (parfois).		Carr et al. (1982, p. 485, 486) : un jeune plant de 19 mois coupé a formé des TL, qui se développent sur des pousses secondaires.
<i>Eucalyptus polycarpa</i> F. Muell.	Myrtaceae			Gillison et al. (1980, p. 301) : Rh ; Carr et al. (1982, p. 485) : ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres.
<i>Eucalyptus populnea</i> F. Muell.	Myrtaceae	Hall et al. (1972, p. 377).		
<i>Eucalyptus porrecta</i> S.T. Blake	Myrtaceae		Lacey (1974, p. 37) : BSR quasiment impossibles à réussir.	Lacey (1974, p. 31, 33, 37) : de nombreux Rh proviennent de TL - certains systèmes rhizomateux atteignent 55 m ² - BFB quasiment impossibles à réussir ; Gillison et al. (1980, p. 301) : Rh ; Carr et al. (1982, p. 483, 485) : groupe de plants excavés montrant que les bases des troncs portent un TL et que l'enracinement à 20 cm de profondeur ont des Rh interconnectés - ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres.
<i>Eucalyptus ptychocarpa</i> F. Muell.	Myrtaceae			Lacey (1974, p. 37) : Rh ; Gillison et al. (1980, p. 301) : Rh ; Carr et al. (1982, p. 485) : ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres ; Carr et al. (1984, p. 423) : TL.
<i>Eucalyptus resinifera</i> Sm.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485) : TL secondaires.
<i>Eucalyptus sargentii</i> Maiden subsp. <i>sargentii</i>	Myrtaceae	Marcar et al. (1995, p. 54).		
<i>Eucalyptus sideroxylon</i> (A. Cunn.) ex Benth.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485) : TL.
<i>Eucalyptus signata</i> F. Muell.	Myrtaceae			Walker et al. (1987, p. 301) : les auteurs identifient 3 types de TL - ces TL sont induits par une variété de facteurs et notamment un état très déficient en nutriments.
<i>Eucalyptus socialis</i> F. Muell. ex Miq.	Myrtaceae			Maconochie (1985, p. 296) : RS (TL ?).
<i>Eucalyptus stellulata</i> Sieb.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485, 486) : rhizo-stolons et pousses stolonifères - ce sont des branches plagiotropiques souterraines issues de TL de la base des arbres.
<i>Eucalyptus st-johnii</i> (R.T. Baker) R.T. Baker				Carr et al. (1984, p. 416, 417, 419, 423, 426, 429, 431) : TL.
<i>Eucalyptus talyuberlup</i> Carr & Carr				Carr et al. (1983, p. 629, 631) : TL.
<i>Eucalyptus terminalis</i> F. Muell.	Myrtaceae			Maconochie (1985, p. 296) : RS (TL ?).
<i>Eucalyptus tetradonta</i> F. Muell.	Myrtaceae	Gillison et al. (1980, p. 299) ; FAO (1982-a, p. 21) ; Gillison (1983, p. 193) ; Lacey & Johnston (1990, p. 310, 313, 319) ; Tourn et al (1999, p. 116).	Lacey (1974, p. 29) : rejets à partir de bourgeons adventifs, et non pas à partir de bg dormants, situés sur les racines = Dr.	Setterfield (2002, p. 956, 957) : TL et Rh.
<i>Eucalyptus torelliana</i> F. Muell.				Carr et al. (1984, p. 423) : TL.
<i>Eucalyptus watsoniana</i> F. Muell.	Myrtaceae			Carr et al. (1982, p. 485, 486) : un TL se développe à la base et aux nœuds le long de pousses secondaires de jeunes plants ; Carr et al. (1984, p. 416, 419, 420, 421, 423) : TL.
<i>Euclea crista</i> (Thunb.) Gurke	Ebenaceae		White (1976, p. 59) : quand il a la forme d'un arbre, il provient de Dr issus des "racines" superficielles.	Lawton (1978, p. 183) : en Zambie, ce ligneux suffrutescens se présente en colonies (TL?).
<i>Euclea divinorum</i> Hiern.	Ebenaceae	Icraf (1992, p.113).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : "suffrutex".

<i>Euclaea schimperii</i> (A. DC.) Dandy	Ebenaceae	Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 202) : Dr.		Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 202) : RS.
<i>Eucryphia cordifolia</i> Cav.	Cunoniaceae		Escandon et al. (2013, p. 322-325) : les semis de cette espèce forestière très appréciée au Chili sont beaucoup plus sensibles à la sécheresse estivale dans les trouées que les Dr, qui sont eux rares dans les trouées - les Dr très nombreux apparaissent naturellement, même sans perturbation, sous la canopée - leur mortalité y est très faible et ils fleurissent très tôt lorsqu'ils atteignent une trouée.	Escandon et al. (2013, p. 322) : RB en plus des Dr - les RB sont souvent associés à des dommages physiques de la base du tronc.
<i>Eugenia angolensis</i> Engl.	Myrtaceae			Lacey (1974, p. 37) : c'est une plante rhizomateuse de type suffrutex de 0,3 - 0,4 m de haut ; Lawton (1978, p. 183) : en Zambie, ce ligneux suffrutescens se présente en colonies (TL?).
<i>Eugenia capuli</i> Schlecht.	Myrtaceae		Blanc (2003, p. 249) : ne se multiplie que par Dr.	
<i>Eugenia dysenterica</i> DC. (O. Berg.)	voir <i>Stenocalyx dysentericus</i> O. Berg			
<i>Eugenia poggei</i> Engl. (syn = <i>E. malangensis</i> (Hoffm.) Nied.)	Myrtaceae			Lawton (1978, p. 183) : en Zambie, ce ligneux suffrutescens se présente en colonies (TL?).
<i>Euonymus europaeus</i> L.	Celastraceae			Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Euonymus</i> sp.	Celastraceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Euonymus latifolius</i> Miller	Celastraceae			Lieutaghi (2004, p. 631) : BFB au printemps.
<i>Euphorbia balsamifera</i> Ait.	Euphorbiaceae	PAF (1985, p. 1) : Dr.		Piot (1980, p. 340) : à Oursi (300 mm/an), les BFB ont des taux de reprise très faibles, mais à Dori sous 500-600 mm/an, et arrosées, aucun problème - les petits diamètres reprennent mieux que les gros - les grandes se bouturent bien - pour cette zone, mi-mai est préférable à août ; von Maydell (1983, p. 20 et 245) : BFB ; PAF (1985, p. 7) : MB sur dunes ; Franclot (1986, p. 15) : bouturage direct de MB épointées de 2 cm de diamètre et 1,5 m de haut, dont 10 cm au-dessus du sol ; Yameogo (1986, p. 66) : BFB sous chassis montrent 55 % de réussite moyenne, soit 66 sur 120 BFB ; Baumer (1995, p. 98) : BFB de 50 cm en fin de saison sèche, sans les arroser.
<i>Euphorbia candelabrum</i> Kotschy	Euphorbiaceae			Bloesch et al. (2009, p. 224) : BFB.
<i>Euphorbia desmondii</i> Keay & Milde-Redh.	Euphorbiaceae			Seignobos (1978, p. 49) : BFB.
<i>Euphorbia kamerunica</i> Pax	Euphorbiaceae			Alexandre (2002, p. 177) : BFB faciles si le latex est coagulé après séchage.
<i>Euphorbia pulcherrima</i> Willd ex Klotzsch (ex <i>Poinsettia pulcherrima</i> R. Grah.)	Euphorbiaceae	Watkins (1960, p. 77).		Watkins (1960, p. 77) : RS.
<i>Euphorbia tirucalli</i> L.	Euphorbiaceae			Icraf (1992, p. 114) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB à mettre en place au début de la saison des pluies dans des tranchées de 20 cm de profondeur ; Bloesch et al. (2009, p. 226) : RS et BFB de 20 à 50 cm de long même en saison sèche.
<i>Euphorbia unispina</i> N.E. Br.	Euphorbiaceae			Seignobos (1978, p. 45) : BFB.
<i>Euptelea polyandra</i> Sieb & Zucc.	Magnoliaceae			Sakai et al. (1995, p. 379) : de nombreux RB se développent sur des terrains instables, s'inclinent et forment leurs propres systèmes racinaires alors qu'ils ont moins de 50 cm de haut - l'arbrisseau devenu très tôt multicaule a une réserve de bourgeons dormants lui permettant de répondre très vite à une dégradation du milieu - ; Del Tredici (2001, p. 125) : RC.
<i>Eurya emarginata</i> (Thunb.) Makino	Theaceae		Chung et Epperson (2000, p. 170) : dans la parcelle de 70 x 120 m étudiée en Corée, la fréquence des clones est de 37,7 %, soit 90 sur 239 "individus" et la distance moyenne entre plants (=Dr?) ayant des génotypes identiques sur l'ensemble des loci est de 35,06 +/- 1,91 m.	
<i>Eurya muricata</i> Dunn.	Theaceae	Changxing et al. (2014, p. 573).		
<i>Eurya rubiginosa</i> var. <i>attenuata</i> Chang.	Theaceae	Changxing et al. (2014, p. 573).		
<i>Evodia</i> sp.	Rutaceae			Del Tredici (1995, p. 17) : BSR.
<i>Evonymus europaeus</i> L.	Celastraceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Exocarpos strictus</i> R. Br.	Santalaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Fagaropsis angolense</i> (Engl.) Dale	Rutaceae		Meunier et al. (2010, p. 91) : Dr et BSR verticales donnent de bons résultats - il faudrait tester l'induction de Dr.	Meunier et al. (2010, p. 91) : échec des BFB en Ouganda.
<i>Fagus engleriana</i> Seemen	Fagaceae			Ohkobo et al. (1998, p. 144) : RB.
<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh. (= <i>F. ferruginea</i> Ait.)	Fagaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 329) ; Liptzin & Ashton (1999, p. 141) ; Tourn et al. (1999, p. 112) ; Del Tredici (1995, p. 12 et 2001, p. 126) ; Ohkobo et al. (1998, p. 144, 152) ; Wellstein & Spada (2013, p. 88).	Jones & Raynal (1986, p. 1725-1730) : Dr situés majoritairement entre 8 et 10 m de l'arbre-mère, plus nombreux que les semis - 33 Dr sur 764 sont autonomes - les Dr formés sur des racines de faible diamètre survivent rarement - les Dr sont issus de bourgeons adventifs qui se développent à partir de calcs près du cambium racinaire blessé ; Jones & Raynal (1987, p. 539-542) : il y a plus de Dr sous les parents vigoureux - les Dr peuvent survivre sous la canopée - la production annuelle de Dr est très variable et n'est pas synchronisée avec les hêtres voisins ; Hannah (1991, p. 99, 101 à 103) : Dr vigoureux formant des bouquets denses dans certains sites ; Kitamura et al. (2000, p. 53-54) : Dr jusqu'à 15 mètres - la formation de Dr dépend du génotype ; Kitamura & Kawano (2001, p. 353 et 363) : présence d'une régénération extensive par Dr, formant des parcelles assez importantes, de 10 x 30 m ou plus, qui	Sakai et al. (1995, p. 385) : RB et RS ; Maynard (2008, p. 262) : BFB notablement difficiles à obtenir.

			se régénèrent à la fois par voies sexuée et asexuée; Nyland et al. *** (2006-a, p. 54) : les Dr se développent dans les 10 premiers mètres autour de l'arbre-mère - les auteurs font une synthèse des connaissances acquises; Nyland et al. (2006-B, p. 122) : Dr dus aux exploitations, débardages, broutage par des animaux; Beaudet & Messier (2008, p. 3662, 3663) : la densité à l'ha de semis est plus grande que celle des Dr : 1037 contre 161 et le taux d'accroissement en hauteur des Dr est 5 fois plus grand que celui des semis : 13,9 contre 2,6 cm/an; Busby et al. (2008, p. 353-354) : Dr+ quand le vent endommage la cime, le tronc ou les racines - 2/3 de Dr et 1/3 de semis, mais à la limite de son aire méridionale, en Floride, pas de Dr; Cleavitt et al. (2008, p. 328) : semis et Dr+ coexistent dans les populations du nord de son aire - il y a plus de Dr dans l'aire septentrionale où il fait plus froid et à haute altitude sur sols squelettiques que dans le sud et à basse altitude - les populations du nord ont autant de diversité génétique que celles du sud, ce qui signifie que la reproduction sexuée est une composante significative, même si les Dr sont plus fréquents - les Dr ne sont pas nécessairement plus vigoureux que les semis; Nyland (2008, p. 162) : Dans 20 des 22 peuplements échantillonnés, la majorité [58 à 91%] des jeunes hêtres d'une hauteur comprise entre 0,6 et 1,3 m proviennent de Dr; Farahat & Lechowicz (2013, p. 337, 339) - les Dr ont une croissance significativement plus importante que les semis, qui est due à la translocation d'assimilats provenant de l'arbre-mère; Morris et al. (2014, p. 381, 384) : parmi les 6 sites étudiés, les Dr sont très présents dans 5 sites alors que les semis le sont dans un seul site, mais cela ne dépend pas très distinctement de l'altitude.	
<i>Fagus japonica</i> Maxim.	Fagaceae			Ohkobo et al. (1998, p. 144, 145) : RB vigoureux donnant des arbres multicaulés - émergence continue des RB avec alternance de croissance lente et rapide.
<i>Fagus multinervis</i> Nakai (Syn = <i>Fagus japonica</i> Maxim. var. <i>multinervis</i> (Nakai) Y. N. Lee ex Govaerts & Frodin	Fagaceae			Ohkobo et al. (1998, p. 144) : RB.
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Fagaceae		Wellstein & Spada (2013, p. 90) : exhibe moins de Dr que <i>F. sylvatica</i> spp. <i>taurica</i> .	
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Fagaceae	Boudy (1950-a, p. 20) ; Perrin (1963) : presque jamais de vrais Dr (mais des faux Dr, issus du cal de cicatrisation d'une blessure sur une racine).	Perrin (1963) : Dr fréquents dans l'est des Pyrénées; Wellstein & Spada (2013, p. 87 à 89) : Dr+ visibles sur des racines superficielles jusqu'à 6 m de distance de l'arbre-mère - après une blessure d'une racine, le cal de cicatrisation contient les bourgeons adventifs; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Parade (1860, p. 360) : peu de RS; Pardé & Pardé (1938, p. 126) : peu de RS; Boudy (1950-a, p. 20) : RS; Perrin (1963) : très peu de RS.
<i>Fagus sylvatica</i> spp. <i>taurica</i>	Fagaceae		Wellstein & Spada (2013, p. 90) : exhibe plus de Dr que <i>F. sylvatica</i> ou <i>F. orientalis</i> .	
<i>Faidherbia albida</i> (Delile) A. Chev. (ex <i>Acacia albida</i> Delile) - 1	Fabaceae	Tybirk (1991, p. 55); Depommier *** (1996, p. 150, 298 à 324); Bellefontaine (1997-a, p. 97); Cuny et al. (1997, p. 30); Dommergues et al. (1999, p. 302); Harivel (2004, p. 26, 56 à 58, 64); Kosma (2005, p. 26) ; Rouxel et al. (2005, p. 46).	Karschon (1976, p. 28) : en Israël, la régénération par Dr semble être la règle - en 50-60 ans, les Dr s'étendent sur un rayon de 22 m autour du pied-mère; Yameogo (1986, p. 62-63) : 51,7 % de réussite moyenne sous chassis avec des BSR témoins et traitées à l'AIB et AIA 0,5 %; CIRAD-forêt (1989, p. 63) : Dr rares en Afrique Ouest, mais fréquents dans le reste de son aire naturelle; Traore (1990, fasc. 2, p. 38 à 106) : au Mali, après excavation en suivant le parcours sinueux des racines, Traore publie dans le fasc.2 de sa thèse des photos de plusieurs Dr situés à 25, 30, 36, 60, 67 et jusqu'à 100 m du pied-mère; Traore (1990, fasc.1, p. 90 à 93) : Dr conditionnés par l'humidité du sol près des mares et cours d'eau - Dr sur racines blessées et apparentes et pourraient être autonomes; Joly (1991, p. 59) : BSR; Tybirk (1991, p. 46) : les BSR en champ reprennent difficilement sous 500 mm/an; Alexandre & Ouedraogo (1992, p. 109) : dans les sols compacts, Dr sur racines superficielles; Danthu (1992, p. 88) : un essai de BSR de 10 cm de long et de 10 à 40 mm de diamètre, prélevées sur des arbres âgés de quarante ans, a été installé à Dakar sous serre dans un mélange de sable et de basalte broyé, avec anti-fongique - BSR placées selon trois positions : recouvertes d'un cm de substrat, enterrées sous 8 cm, inversées avec l'extrémité distale pointée vers le haut - seules ces dernières donnent des résultats relativement bons et le diamètre des racines n'a pas d'influence sur la fréquence et l'époque de formation de l'axe feuillé - Dr, mais pas tous les arbres; Depommier & Nouvellet (1992, p. 83) : Dr observés en haut des versants; Gijbsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis/ha est respectivement de 50 et 1;	von Maydell (1983, p. 92) : RS; CIRAD-forêt (1989, p. 63) : RS+, nécessitant des élagages pour devenir des arbres - BFB seraient possibles; Yameogo (1986, p. 62-63) : BFB sous chassis montrent 52 % de réussite moyenne et même 70 %, soit 28 sur 40 BFB, si traitées à l'AIB 0,5 %; Traore (1990, p. 94 à 100) : les RS issus de bourgeons dormants, situés sur le côté de la souche, ont une croissance supérieure à celle des rejets issus de néoformations cambiales issus de la surface de la souche; Traore (1990, p. 125, 177) : 10 mois après leur mise en terre, les BFB de 30 et 50 cm de long ont un taux de survie respectivement de 58 et 56 %; Joly (1991, p. 59) : "runner cuttings" = MT ou BSR ?; Tybirk (1991, p. 55) : RS et BFB; Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" devenant envahissants; Tolcamp (1993, p. 3) : réussite de BFB d'arbres adultes; Cuny et al (1997, p. 59) : RS - capacité moyenne, mais ils ne signalent aucun RS après une coupe à 10-15 cm de hauteur au Burkina Faso;
<i>Faidherbia albida</i> - 2	Fabaceae		Bernard et al. (1995, p. 34) : l'action du bétail favorise au contraire les Dr - certaines racines courent à la surface du sol et se rejoignent comme si l'un des arbres était le Dr du premier; Rouspard et al. (1996, p. 2, 8) : Dr sur racines de 4 cm de diamètre - cinétique de croissance des Dr comparable à celle des arbres adultes; Depommier *** (1996, p. 301-302) : Dr affranchis de la racine-mère - Dr sur sols superficiels ou temporairement inondés des bas-fonds - arbres chancreux (qui s'effondrent) drageonnent massivement le long des racines superficielles rompues jusqu'à 20-30 m de la souche; Cuny et al. (1997, p. 59) : capacité moyenne de MV par RS, un peu meilleure par Dr; Bellefontaine et al. (1999, p. 345, 346) : Dr autour de l'ortet sur 22 m de rayon en Israël - levée massive de Dr le long des racines enterrées mais déconnectées de l'arbre-mère après un chablis; Alexandre (2002, p. 116) : BSR de gros diamètre; Bellefontaine & Monteuis (2002, p. 139) : l'induction de Dr est causée par les labours - les chablis favorisent l'apparition de Dr; Danthu et al. (2002-a, p. 240) : BSR de 12-15 cm de long et 10-40 mm de diamètre (arbres âgés); Oyen &	Danthu et al. (2002-a, p. 240 et 241) : échec fréquent avec BFB, mais 85 % de réussite pour des BFB prélevées sur des greffes juvéniles produites par des BSR - si les scions sont prélevés sur des arbres matures, les microgreffes sont peu vigoureuses; Oyen & Lemmens (2002, p. 98) : BFB avec des RS : 50 % de réussite au Burkina Faso; Ichau (2004, p. 55-58) : RS peu fréquents; Le Floc'h & Aronson (2013, p. 112) : BFB, RS+.

			Lemmens (2002, p. 98) : BSR - au Soudan, reproduction aussi bien par Dr que par graines - Dr+ au Moyen-Orient ; Rouxel (2002, p. 55) : les "explosions" locales sont dues au drageonnage ;	
<i>Faidherbia albida</i> - 3	<i>Faboceae</i>		Harivel (2004, p. 52, 60, 66) : 30 BSR de 10 à 15 cm de long et 0,5 à 1 cm - 1,1 à 1,5 cm - 1,6 à 2 cm de diamètre ont été testées sur 6 arbres-mères et 5 BSR par diamètre - après 2 mois, les taux de réussite sont de 47 %, soit 14 BSR sur 30 pour les diamètres compris entre 1,6 à 2 cm, 30 %, soit 9 sur 30 pour les diamètres intermédiaires et 0 % pour les petits diamètres ; Harivel (2004, p. 59 à 66) : les BSR n'ont réagi qu'avec l'arrivée des pluies - après 2 mois, 47 % de réussite des BSR de 1,5 à 2 cm de diamètre et 30 % pour un diamètre de 1 cm - la pousse feuillée se développe à 90 % sur l'extrémité proximale et les radicelles sur l'extrémité distale ; Ichaou (2004, p. 55-58) : Dr plus fréquents que RS ; Dieng (2006, p. 29 et 52) : récolte au début de la saison des pluies de 90 BSR sur 30 arbres adultes à raison de 3 BSR de 15 cm de long par arbre - 3 classes de diamètre de l'extrémité proximale : D1 < 1 cm, 1 > D2 < 2 cm, D3 > 2 cm - BSR enterrées verticalement : 45 extrémités proximales, 15 pour chaque diamètre, et 45 distales émergent de 3 à 4 cm à l'air, dans un substrat, sans hormone, ni fongicide, composé d'un mélange de terre (2 V) et de sable de rivière (3 V) - après 2 mois, présence de radicelles néoformées, mais aucun axe feuillé : 46,7 %, soit 42 BSR sur 90 - coût de revient d'une BSR est de 85 FCFA ou 0,13 €, alors qu'un semis coûte le double, soit 170 FCFA ; Harivel et al. (2006, p. 43, 45) : jeunes arbres avec Dr+++ et 47% de réussite après 8 semaines des BSR mises en place au début de la période d'hivernage pour des diamètres de 1,5 à 2 cm - la partie aérienne se développe le plus souvent sur l'extrémité proximale et les radicelles sur l'extrémité distale (polarité) ; Belem (2009, p. 76) : BSR aisées à obtenir.	
<i>Fallopia japonica</i> Ronse Decraene (ex <i>Polygonum cuspidatum</i> Siebold et Zucc.)	<i>Polygonaceae</i>			
<i>Fallopia sachalinensis</i> L.P. Ronse Decraene	<i>Polygonaceae</i>			
<i>Fatsia</i> sp.	<i>Araliaceae</i>		Del Tredichì (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Faurea rochetiana</i> (A. Rich.) Pic. Serm. (ex <i>F. speciosa</i> Welw.)	<i>Proteaceae</i>		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 59 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	
<i>Faurea saligna</i> Harv.	<i>Proteaceae</i>		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 37 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	
<i>Feretia apodanthera</i> Del. (ex <i>F. canthioides</i> Hiern.)	<i>Rubiaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 46) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr rares.		Depommier & Nouvellet (1992, p. 114) : après une coupe à blanc en 1985, la régénération du <i>F. apod.</i> en 1991 était constituée de 75 % de RS et de 25 % de semis et Dr ; Manaute (1996, p. 11) : régénération surtout par RS : 75 % ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : rares RC et pas de RS.
<i>Fernelia buxifolia</i> Lam.	<i>Rubiaceae</i>			Sarrailh et al. (2008, n.p.) : BFB lignifiées de 10-15 cm.
<i>Ficus abutifolia</i> (Miq.) Miquel	<i>Moraceae</i>			Vivien & Faure (1996, p. 211) : BFB.
<i>Ficus auriculata</i> Lour.	<i>Moraceae</i>			Kumar & Parmar (2000, p. 872) : BFB.
<i>Ficus benghalensis</i> L.	<i>Moraceae</i>			Rivière (2003, p. 44) : BFB.
<i>Ficus benjamina</i> L.	<i>Moraceae</i>			Rivière (2003, p. 45) : BFB.
<i>Ficus carica</i> L. (le figuier)	<i>Moraceae</i>		Del Tredichì (1995, p. 17) : BSR ; Pio et al., (2008, p. 113) : BSR de 10 cm de long et de 0,3 à 0,5 cm de diamètre de figuier 'Roxo de Valinhos' ont été récoltées sur des semis d'1 an, puis immergées pendant 10 secondes, totalement ou partiellement, dans AIB (0, 1000, 2000, 3000, 4000 mg/litre) - BSR à plat à raison de 10 BSR par traitement répété 4 fois, puis observées durant 50 jours - BSR partiellement immergées = 5% de mortalité et BSR plongées complètement dans l'AIB = 13,7 % de mortalité - le nombre de racines primaires est également supérieur pour les BSR partiellement immergées - la concentration d'AIB la plus performante pour ce clone et à cette saison = 2000 mg/l ; Read (2008, p. 253) : BSR.	Rivière (2003, p. 45) : BFB ; Lieutaghi (2004, p. 598) : réussite BFB de rameaux âgés au moins de 2-3 ans, prélevées en novembre après la chute des feuilles - la souche émet toujours quantité de RS que l'on doit supprimer chaque année ; Le Bellec (2007, p. 121) : BFB.
<i>Ficus capensis</i> Thunb.	<i>Moraceae</i>			Thies (1995, p. 220) : RS vigoureux, BFB, MB de 1,5 m taillées en biseau, mais reprise délicate.
<i>Ficus densifolia</i> Miq.	<i>Moraceae</i>			Sarrailh et al. (2008, n.p.) : BFB lignifiées de 10-15 cm.
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	<i>Moraceae</i>	Troup (1921, p. 868, 870) : racines très anastomosées, mais pas de Dr.		
<i>Ficus elastica</i> Roxb. var <i>rubra</i> L.H.Bailey & E.Z.Bailey (Syn.= <i>Ficus elastica</i> Roxb. ex Hornem)	<i>Moraceae</i>			Carmen et al. (2010, p. 78-79) : 92,3 % des BFB apicales de 17-20 cm de long, réalisées en septembre et 67 % en mai s'enracinent avec comme substrat, le sable qui est plus performant avec 100 % de BFB enracinées et une longueur moyenne des racines plus grande, que le mélange (1:1) sable-tourbe (80 %) - par contre, il faut 1 an pour obtenir des plants commercialisables ; Nicu et al. (2010, p. 79) : en Roumanie, les BFB s'enracinent mieux dans du sable en septembre :92,3 %, qu'en mai : 67 % - le taux le plus faible est obtenu dans l'eau - les plants obtenus par MA sont plus vigoureux et plus vite commercialisables que les plants issus de BFB.
<i>Ficus exasperata</i> Vahl.	<i>Moraceae</i>	Thies (1995, p. 223) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Thies (1995, p. 223) : BSR.	Thies (1995, p. 223) : RS et BFB ; Gnahoua et al. (2003, p. 2) : BFB aoûtées de 15 cm de long, 1 cm de diamètre max, et minimum 2 yeux, en septembre-octobre en pépinière sous ombrière + fongicide (6 à 8 mois).
<i>Ficus glaberrima</i> Blume	<i>Moraceae</i>			Tiwari (1994, p. 181) : au Népal, MB.
<i>Ficus hispida</i> L.f. (ex <i>F.</i>	<i>Moraceae</i>		Troup (1921, p. 863, 873) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	

<i>oppositifolia</i> Roxb.)				
<i>Ficus indica</i> L.	Moraceae			Lieutaghi (2004, p. 591) : en Inde, à la fin du XIXème siècle, un banyan avait 620 troncs et un âge estimé à 3 000 ans.
<i>Ficus ingens</i> (Miq.) Miq.	Moraceae	Kosma (2005, p. 26).		
<i>Ficus lacor</i> (Buch.) Ham.	Moraceae			Tiwari (1994, p. 181) : MB en enlevant toutes les rameaux latéraux.
<i>Ficus</i> sp. (rappelant <i>Ficus benghalensis</i>)	Moraceae		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Bloesch et al. (2009, p. 393) : BFB pour les haies vives, très faciles pour tout le genre <i>Ficus</i> .
<i>Ficus sycamorus</i> L.	Moraceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Ficus sycamorus</i> subsp. <i>gnaphalocarpa</i> (Miq.) CC Berg (ex <i>F. gnaphalocarpa</i> Steud. ex Miq.)	Moraceae	Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43).		von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Icrاف (1992, p. 116) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB.
<i>Ficus thonningii</i> Blume	Moraceae			Audru (1977, p. 106) : tailler les arbres en têtard pour obtenir des MB de 10-15 cm de diamètre, qui reprennent très facilement ; von Maydell (1983, p. 259) : BFB aisées à obtenir ; Icrاف (1992, p. 117) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB de 20 à 50 cm au début de la saison des pluies et MB en Ouganda ; Yonkeu & Enoh (1995, p. 162) : MB comme piquets vifs et BFB de gros rameaux fin février-mars.
<i>Filicium decipiens</i> Thwaites	Sapindaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Fissicalyx fendleri</i> Benth.	Fabaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 0,7 %, soit 6 Dr sur 88 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 71,6 et 21,6 %, soit 63 S et 19 RS sur 88 plants.
<i>Fitzroya cupressoides</i> (Mol.) Johnst.	Cupressaceae	Veblen & Ashton (1982, p. 141).	Veblen & Ashton (1982, p. 154) : dans le peuplement F à 970 mètres d'altitude exposé aux vents, la plus grande partie de la régénération provient de Dr ; Lara et al. (1998, p. 101, 107) : mortalité des peuplements dus aux feux, mais si les feux sont de faible intensité, ils observent des semis sporadiques et Dr ; Silla et al. (2002, p. 220) : pour l'ensemble des sites échantillonnés, 63 % des jeunes plants de < 50 cm de haut proviennent de la MV, à la fois Dr et MT, mais elle est variable entre les 8 sites, de 6% dans l'un à 99 % dans deux autres.	
<i>Flacourtia indica</i> (Burm.f.) Merr.	Flacourtiaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : jamais de RS ; Kumar & Parmar (2000, p. 872) : échec des BFB.
<i>Flacourtia sepiaria</i> Roxb.	Flacourtiaceae		Lushington (1907, p. 449, 450) : fourrés purs de Dr.	
<i>Fluggea virosa</i> Baill. (ex <i>F. microcarpa</i> Blume ; <i>Securinega microcarpa</i> ; <i>S. virosa</i> ; <i>Phyllanthus virosus</i>)	Euphorbiaceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bloesch et al. (2009, p. 226).		
<i>Forsythia x intermedia</i> cultivars	Oleaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA, conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Fothergilla</i> sp.	Hamamelidaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Frangulus alnus</i> Mill. (la bourdaine)	Rhamnaceae	Barnola et al. (1987, p. 45).		
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl. (syn. <i>F. oxyphylla</i>)	Oleaceae			Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 120) : RS ; Sjölund & Jump (2013, p. 503) : RS.
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	Oleaceae	Troup (1921, p. 657) ; Pardé & Pardé (1938, p. 128) : peu de Dr.		Pardé & Pardé (1938, p. 128) : RS+ ; Cochet (1959, p. 62) : RS ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Friesodielsia obovata</i> (Benth.) Verdc.	Annonaceae	FAO (1984, p. 54).		
<i>Garcinia mangostana</i> L. (le mangoustan)	Clusiaceae			Ding (1988, p. 192) : Apo ; Le Bellec (2007, p. 157) : BFB, très délicates à réaliser.
<i>Gardenia</i> sp.	Rubiaceae	Parkan et al. (1988, p. 50).	Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Gardenia subacaulis</i> Stapf & Hutch.	Rubiaceae			
<i>Gardenia suffruticosa</i> R.Br. ex Benth.	Rubiaceae			Aumeeruddy (1984, p. 12) : Rh.
<i>Gardenia ternifolia</i> Schum. & Thonn. (ex <i>G. jovis-tonantis</i> (Welw.) Hiern ; <i>G. thunbergia</i> L.f.)	Rubiaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, pas de Dr autour des 3 souches ; Kelly (1995, p. 12) : aucun Dr sur 3 arbres observés ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 11 et 1.	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 3 arbres abattus avaient des RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : suffrutex ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 0 Dr et 9 RS par souche pour les 3 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Garuga pinnata</i> Roxb.	Burseraceae	Troup (1921, p. 177) ; Banerjee (1989, p. 29).	Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	Tiwari (1994, p. 180) : au Népal, MB de branches âgées de 1 à 3 ans, de 2 m de long et 10 cm de diamètre, plantées directement au champ.
<i>Garuga</i> spp.	Burseraceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Genista scorpius</i> (L.) DC.	Fabaceae	Guerrero-Campo et al. (2006, p. 3 de Suppl. inform.) ; Palacio et al. (2007, p. 867).		
<i>Ginkgo biloba</i> L.	Ginkgoaceae		Del Tredichi (1995, p. 13-14) : les Dr observés par Donovan (1976) sont des TL.	Bellingham et al. (2000, p. 414) : il existe des espèces qui rejettent (« <i>resprout</i> ») pendant des siècles et parfois forment des clones très étendus ; Del Tredichi (1995, p. 13-14) : les Dr observés par Donovan (1976) sont des TL ; Del Tredici (2001, p. 124) : TL ou RC ; Blanc (2003, p. 270) : sorte de TL, sur les branches basses ou le long des premiers mètres de tronc, qui au contact du sol émettent racines et tiges feuillées.

<i>Gleditsia triacanthos</i> L.	<i>Caesalpinaceae</i>	Watkins (1960, p. 90) ; Baumer (1983, p. 188) ; Lieutaghi (2004, p. 309) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Hall et al. (1972, p. 393) : Dr+ après blessures (cultures) ; Nat. Ac. Press (1983, p. 36) : BSR ; Buck (1983, p. 115) : sélection des meilleurs génotypes, puis BSR ; Little (1984, p. 160) : Dr+ et BSR ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	Watkins (1960, p. 81) : RS ; Nat. Ac. Press (1983, p. 36) : rejette vigoureusement + BFB avec bois vieux ou jeune ; NFT Highlights (1997, p. 2) : RS.
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Steud.	<i>Fabaceae</i>			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB ; Icrat (1992, p. 122) : BFB ; Thies (1995, p. 225) : RS abondants et vigoureux et BFB ; Alexandre (2002, p. 178) : BFB aisées pour les haies vives.
<i>Gluchidion multilaculare</i> (Rottler ex Willd.) Voigt.	<i>Phyllanthaceae</i>	Biswas & Misbahuzzaman (2008, p. 89).		
<i>Glycosmis cochinchinensis</i> Pierre ex Engl. (ex <i>G. pentaphylla</i> Carr.)	<i>Rutaceae</i>		Lushington (1907, p. 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr.	
<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	<i>Verbenaceae</i>	Troup (1921, p. 772) : Dr exceptionnels (à Changa Manga, Inde).	Asakawa (1992, p.144) : BSR ; Thies (1995, p. 227) : BSR.	Little (1984, p. 167) : RS et BFB ; Icrat (1992, p. 123) : BFB ; Thies (1995, p. 227) : RS et BFB de tiges non lignifiées ; Vozzo (2002, p. 476-477) : RS, BFB de RS âgés d'environ 60 jours ; Singh & Ansari (2014, p. 48) : BFB faciles à obtenir.
<i>Gmelina dalrympleana</i> (F. Muell.) H.J. Lam.	<i>Verbenaceae</i>			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Gomphandra tetrandra</i> (Wall.) Sleumer	<i>ICACINACEAE</i>	Prosperi & Edelin (2005).		
<i>Gossampinus heptaphylla</i> Bakh.	<i>Bombacaceae</i>	Troup (1921, p. 139) : pas de Dr ; Rao (1953, p.180) : pas de Dr.		
<i>Gouania longispicata</i> Engl.	<i>Rhamnaceae</i>		Meunier et al. (2008-b, p. 60, 101) : bonne réussite des BSR sous chassis polyéthylène ou serre rudimentaire en Ouganda - l'induction artificielle du drageonnage n'a pas réussi.	Meunier et al. (2008-b, p. 60, 101) : bonne réussite des BFB d'un diamètre supérieur à 1 cm sous chassis polyéthylène (serre rudimentaire) en Ouganda.
<i>Goupia glabra</i> Aubl.	<i>Goupiaceae</i>			Aumeeruddy (1985, p. 15) : RS abondants et elle développe un système racinaire adventif à la base des RS, à la suite d'un traumatisme.
<i>Graffenrieda latifolia</i> (Naudin) Triana	<i>Melastomataceae</i>			Blanc (2003, p. 277) : plages entières issues de RB après cyclone.
<i>Grevillea glauca</i> Banks & Solander ex Knight	<i>Proteaceae</i>			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Grevillea infecunda</i> D.J McGillivray	<i>Proteaceae</i>		Kimpton et al. (2002, p. 485) : ne se reproduit que par Dr, car elle a perdu sa capacité à se reproduire par voie sexuée ; Anonyme (2008, p. 2) : ce taxon a apparemment perdu l'aptitude à se reproduire sexuellement, car aucun semis parmi les 2000 plants résiduels, répartis dans 3 sites différents qui n'émettent plus que des drageons ; Gross et al. (2012, p. 339) : Dr, car graines complètement stériles.	Anonyme (2008, p. 3) : RS après incendie.
<i>Grevillea pteridifolia</i> Knight.	<i>Proteaceae</i>			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Grevillea renwickiana</i> F. Muell.	<i>Proteaceae</i>			James & McDougall (2014, p. 413) : arbuste apparemment stérile, sans doute à cause de son caractère triploïde et au bord de l'extinction, se régénérant latéralement par Rh - clones très longévifs facilitant l'accumulation de mutations somatiques, qui contribuent à une certaine diversité génétique.
<i>Grevillea repens</i> F. Muell. ex Meisn	<i>Proteaceae</i>		Holmes et al. (2008, p. 1032) : espèce menacée réduite à 3 régions en Australie, dont les populations de l'est se reproduisent par Dr.	Holmes et al. (2008, p. 1032) : espèce menacée réduite à 3 régions du Victoria en Australie, dont les populations de l'ouest du centre-ouest se reproduisent par graines et TL.
<i>Grevillea rhizomatosa</i> Olde & Marriot	<i>Proteaceae</i>		Groos & Caddy (2006, p. 1791) : en Australie dans le New South Wales, dans 3 des 5 peuplements survivants, il se reproduit par Dr, par "Dr rhizomateux" et très rarement par graines - 2 autres populations sont infertiles et ne se régénèrent que par Dr ; Gross et al. (2012, p. 332) : les ramets sont produits à partir de tiges souterraines (Rh ? St ?) ou de racines épaisses (Dr) qui peuvent s'étendre sous la surface du sol sur plusieurs mètres avant qu'un Dr ("stem suckers") émerge à la surface du sol - des mutations somatiques ont été détectées le long de ramets connectés dans 10 des 42 groupes de ramets - ces mutations somatiques contribuent significativement à la diversité génétique dans les populations stériles.	
<i>Grevillea robusta</i> A. Cunn. ex R.Br.	<i>Proteaceae</i>		Gross et al. (2012, p. 339) : des populations auto-compatibles et auto-incompatibles coexistent - dans ce dernier cas, le mécanisme d'incompatibilité est une auto-incompatibilité du gamétophyte.	Metro & Sauvage (1955, p. 196) : RS rares.
<i>Grevillea</i> spp.	<i>Proteaceae</i>			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS+ et faible mortalité des souches.
<i>Grevillea striata</i> R. Br.	<i>Proteaceae</i>		Groos & Caddy (2006, p. 1797) : le développement clonal fournit au ramet une longévité importante qui peut survivre au-delà de 150 ans.	
<i>Grewia bicolor</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>	Bellefontaine (1997-a, p. 98) : pas de Dr.		Hines & Eckman (1993, np) : bons résultats avec des boutures à talon ; Compère et al. (1994, p. 81) : 301 RS par ha.
<i>Grewia carpinifolia</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS et RB.
<i>Grewia flavescens</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-Mfolozi, Afrique du sud.	
<i>Grewia mollis</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>			Thies (1995, p. 231) : RS.
<i>Grewia monticola</i> Sond.	<i>Tiliaceae</i>	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.		
<i>Grewia multiflora</i> Juss.	<i>Tiliaceae</i>			Aumeeruddy (1984, p. 12) : Rh.
<i>Grewia orbicularis</i> Lamb. ex G. Don (ex <i>G. orbiculata</i> Rottl. ; <i>G. rotundifolia</i> Juss.)	<i>Tiliaceae</i>		Lushington (1907, p. 448, 450) : Dr+.	
<i>Grewia pilosa</i> Lam.	<i>Tiliaceae</i>	Lushington (1907, p. 448, 450).		
<i>Grewia polygama</i> Roxb.	<i>Nyctaginaceae</i>	Lushington (1907, p. 450).		
<i>Grewia retusifolia</i> Kurz.	<i>Tiliaceae</i>			Aumeeruddy (1984, p. 12) : Rh.
<i>Grewia salvifolia</i> Heyne	<i>Tiliaceae</i>	Lushington (1907, p. 448).		

ex Roth.				
<i>Grewia sclerophylla</i> Roxb ex G. Don (syn. : <i>G. obliqua</i> Roxb. ; <i>G. rugosa</i> D. Don.)	Tiliaceae		Tewari & Rawat (1997, p. 783) : Dr, après feu ou blessures.	Tewari & Rawat (1997, p. 784) : densité de RS et de Dr importante.
<i>Grewia</i> sp.	Tiliaceae	Troup (1921, p. 164) : Dr chez la plupart des <i>Grewia</i> ; Parkan et al. (1988, p. 50).		
<i>Grewia trichocarpa</i> Hochst. ex A. Rich.	Tiliaceae			Bloesch et al. (2009, p. 608) : RS.
<i>Griffonia simplicifolia</i> (DC.) Baill.	Caesalpinaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : nombreux RS et RB.
<i>Guapira opposita</i>				Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Guatteria australis</i> (Vell.) Reitz	Annonaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Guatteria caribaea</i> Urb.	Annonaceae			Blanc (2003, p. 271) : troncs multiples dus à une répétition basale par RB.
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Sterculiaceae			NFT Highlights (1997, p. 3) : BFB.
<i>Guettarda viburnioides</i> Cham. and Schtdl.	Rubiaceae		Rodrigues et al. (2004, p. 129, 130) : les Dr restent proches à moins d'1 m, de l'arbre-mère dans les forêts semi-décidues [$\rho = 1371$ mm/an] dans l'Etat de Sao Paulo au Brésil.	
<i>Guibourtia coleosperma</i> (Benth.) J. Leonard	Fabaceae	Lemmens et al. (2012, p. 372) : Dr.		Lemmens et al. (2012, p. 372) : RS et BFB.
<i>Guiera senegalensis</i> J.F. Gmel.	Combretaceae	Parkan et al. (1988, p. 50) : Dr ; Diatta & Matty (1993, p. 313) : Dr ; Achard (1993, p. 126) : Dr ; Bationo (1994, p. 21) : pas de Dr sur les 10 pieds détériorés ; Catinot (1994, p. 62) : pas de Dr ; Manaute (1996, p. 13) : Dr ; Yossi et al. (1996, p. 23) : Dr ; Thiombiano & Kéré (1999) : Dr ; Ichaou (2000) : 3 pieds sur 21 excavés montrent des Dr ; Seghier & Simier (2002, p. 904) : Dr ; Noubissié & Bellefontaine (2004, p. 6) : Dr ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Abdourhamane et al. (2013, p. 1065) : Dr.	IBPGR (1984, p. 74) : forme des fourrés ; Hopkins (1992, p. 13) : au Niger (Guesselbodi), 4 ans après l'exploitation, 78 % des tiges < à 3 cm sont des Dr (2999 Dr et 843 semis + RS) ; Ichaou (2000, p. 171) : Dr sont plus rares que les marcottes ; Ichaou (2004, p. 55-58) : Dr+ ; Sambou (2006, p. 25+31) : 90 BSR (15 répétitions par traitement) de 10 cm de long et de 3 diamètres différents prélevés sur 7 pieds-mères en distinguant les extrémités proximale et distale ont été mis en terre le 30 juin 2006 verticalement dans un mélange sable (2/3) et terreau (1/3) - après 43 jours à la pépinière de Bambey, dessèchement complet.	Diatta & Matty (1993, p. 313) : RS ; von Maydell (1983, p. 20 et 279) : BFB ; Yossi & Dembélé (1993, p. 344) : RS ; Bationo (1994, p. 67) : BFB, source d'espoir ; Manaute (1996, p. 13) : RS ; Yossi et al. (1996, p. 23) : RS ; Joet et al. (1998, p. 39) : RS+ ; Boffa (2000, p. 101) : les agriculteurs conservent env. 100 RS/ha ; Ichaou (2000, p. 171) : 11 pieds sur 21 portent des RS ; Seghier & Simier (2002, p. 904) : RS ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS+ ; Bationo et al. (2005, p. 8) : un sectionnement du système racinaire latéral jusqu'à 40 cm de profondeur n'affecte pas la capacité à rejeter de souche, ni la croissance des RS ; Sambou (2006, p. 25+31) : 30 tiges prélevées sur 7 pieds ont permis de préparer 90 BFB de 20 cm de long (30 terminales, 30 médianes, 30 basales) dans un substrat de 2/3 sable et 1/3 terreau - après 43 jours en pépinière de Bambey, aucune néoformation de racine .
<i>Gymnocladus dioica</i> (L.) C. Koch	Fabaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Gymnosporia emarginata</i> Thw.	Celastraceae	Lushington (1907, p. 448, 449).		
<i>Haematostaphis barteri</i> Hook.f.	Anacardiaceae		Agbogon et al. (2014, p. 207) : échec des BSR.	Agbogon et al. (2011, p. 4) : RC ; Agbogon et al. (2012, p. 6043, 6045) : TL, RC et RS ; Agbogon (2014, p. 92) : sur 72 régénérations observées, les semis représentent 12,5 %, les rejets de TL 37,5 % et les RS 50 %.
<i>Hagenia abyssinica</i> (Bruce) J.F. Gmel.	Rosaceae		Bloesch et al. (2009, p. 470) : multiplication végétative par "sauvageons" (Dr ou semis ?).	
<i>Hakea leucoptera</i> R.Br.	Proteaceae	Hall et al. (1972, p. 385).		
<i>Hakea pulvinifera</i> L.A.S. Johnson			Smith (2004, p. 1 et 7) : c'est un arbuste clonal formant une seule population - la composition génétique des 35 individus est identique, ce qui tend à prouver que l'espèce de nos jours n'est plus constituée que par un seul genet - l'étude confirme la stérilité de cette espèce.	
<i>Hakea</i> sp.	Proteaceae	El-ahmir et al. (2015, p. 3).	Gross et al. (2012, p. 332) : des populations entières sont infertiles et obligatoirement clonales.	El-Ahmir et al. (2015, p. 3) : TL.
<i>Halesia</i> sp.	Styracaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Hallea rubrostipulosa</i>		voir <i>Mitragyna rubrostipulata</i>		
<i>Hallea stipulosa</i> (Syn. = <i>Nauclaea bracteosa</i> Welw. ; <i>Nauclaea macrophylla</i> Perr. & Lepr. ex DC. ; <i>Nauclaea stipulosa</i> DC.)	Rubiaceae	Lemmens et al. (2012, p. 472).	Meunier et al. (2010, p. 97) : échec des BSR.	Thies (1995, p. 271) : RS envahissants ; Lemmens et al. (2012, p. 472) : RS - BFB susceptibles aux champignons ; Meunier et al. (2010, p. 97) : BFB.
<i>Halaragadendron lucasii</i> (Maiden & E. Betche) Orch.	Haloragaceae		Sydes & Peakall (1998, p. 91) : au New South Wales, il subsiste 4 sites répartis sur 8 km - l'excavation de racines a montré la clonalité [Dr ? ou TL ?] de cette espèce - 7 génotypes différents ont été répertoriés et le nombre de ramets par genet varie de 15 à 450.	
<i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin	Chenopodiaceae			Gintzburger et al. (2003, p. 146) : BFB possibles - Apo.
<i>Haloxylon persicum</i> Bunge, ex Boiss. & Buhse (ex <i>H. ammodendron</i> Bunge)	Chenopodiaceae			Nat. Ac. Sc. (1980, p. 138) : nouvelles racines à la base du tronc, dès qu'il est couvert de sable ; Le Floc'h & Aronson (2013, p. 124) : RS+.

<i>Handroanthus impetiginos</i> Mattos	Bignoniaceae		Vieira et al. (2013, p. 308, 309) : Dr dans les champs labourés - à la fin de la saison sèche, 30 BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre, prélevées sur des Dr débarassés de leur pousse feuillée, sont conservées 5 jours au frais, puis pour moitié, soit 15 BSR, immergées aux 2/3 dans une pâte liquide avec ANA 2000 mg, puis séchées 18 h avant leur mise en terre verticalement dans une plate-bande d'une serre et arrosées tous les jours - 180 jours plus tard, à la fin de la saison pluvieuse, 0 % des BSR témoins et 17 % des BSR traitées ont émis des pousses feuillées, mais pas de racine.	
<i>Hardwickia binata</i> Roxb.	Caesalpiniaceae	Troup (1921, p. 351) ; Rao (1953, p. 180) ; Banerjee (1989, p. 29).		
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	Hypericaceae	Thies (1995, p. 232) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Audru (1977, p. 54) : Dr+ dès qu'il y a rupture de concurrence et l'envahissement complet se fait en 3-4 ans ; Boutrais (1980, p. 243) : longues racines traçantes à faible profondeur et nombreux Dr en couronne autour du pied adulte - espèce très envahissante : 2 à 3000 pieds/ha en Centrafrique provenant de graines, RS et Dr ; RS ; Meunier et al. (2010, p. 99) : Dr+, 95 % de réussite des BSR verticales et induction de Dr aisée.	Audru (1977, p. 54) : RS ; César (1977, p. 91) : RS (et Dr ?) particulièrement résistants au débroussaillage chimique ; Boutrais (1980, p. 243) : RS ; Thies (1995, p. 233) : RS et BFB ; Meunier et al. (2010, p. 99) : échec des BFB en Ouganda.
<i>Hedycarya angustifolia</i> A. Cunn.	Monimiaceae			Murphy & Ough (1997, p. 96) : TL.
<i>Hedyosmum arborescens</i> Sw.	Chloranthaceae			Blanc (2003, p. 277-78) : RB en sous-bois.
<i>Heeria insignis</i> (Del.) O. Ktze	Anacardiaceae			Alexandre (2002, p. 179) : TL dès le jeune âge.
<i>Helicteres</i> spp.	Sterculiaceae		Lushington (1907, p. 448, 450) : Dr+++.	
<i>Hemidesmus</i> spp.	Asclepiadaceae	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Heritiera fomes</i> Buch.-Ham.	Sterculiaceae	Vozzo (2002, p. 501) : "blind suckers" ou pneumatophores.	Troup (1921, p. 158) : dans les mangroves, ses racines ne pénètrent pas profondément, cause de nombreux chablis durant les cyclones, et s'étendent latéralement en émettant de très nombreux pneumatophores que Troup dénomme "blind suckers" - ces rejets sont rares là où l'espèce se développe le mieux - ils sont très nombreux et vigoureux sur les sols secs et salés.	Vozzo (2002, p. 501) : les RS sont rares là où les arbres montrent leur meilleur développement.
<i>Heritiera papilio</i> Bedd	Sterculiaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Heterodendrum oleifolium</i> Desf.	Sapindaceae	Venning (1988, p. 52).		
<i>Hexalobus monopetalus</i> (A.Rich.) Engl. & Diels (ex <i>H. senegalensis</i> A. DC)	Annonaceae	FAO (1984, p. 58) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Vivien & Faure (1996, p. 44).	Thies (1995, p. 235) : BSR.	Thies (1995, p. 235) : RS ; Vivien & Faure (1996, p. 44) : RS.
<i>Hibbertia</i> sp.	Dilleniaceae			Clarke et al. (2013, p. 23) : RC.
<i>Hibiscus boryanus</i> DC.	Malvaceae			Sarraïl et al. (2008, n.p.) : BFB de rameaux juvéniles.
<i>Hippobromus pauciflorus</i>	Malvaceae		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	
<i>Hippophae rhamnoides</i> L. (l'argousier)	Elaeagnaceae	Koop (1987, p. 104) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Jacamon (1984, p. 105) : Dr+ ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Rousseau (2002, p. 12) : BSR en serre pendant 6 semaines, puis transplantation - Dr nombreux quelques années après la plantation ; Centre des brise-vent de l'ARAP (2007, p. 11) : Dr à profusion.	Rousseau (2002, p. 22) : au Québec, 100 % de réussite avec BFB semi-ligneuses de 15-20 cm de long et de diamètre min de 0,5 cm, prélevées sur l'extrémité des branches au début de l'été, mises dans de la perlite, sous serre - 54 à 74 % de réussite pour les BFB de bois dormant ; Rousseau (2002, p. 11) : BFB de bois dur en serre et sous brumisation : 66 - 80 % de réussite - elles peuvent être transplantées au printemps suivant - les BFB réalisées avec du bois de 2 ans coupé avant le débourrement des bourgeons et entreposé 10 jours dans de la sciure à 10-15 °C, s'enracinent à 100 % en champ ; Rousseau (2002, p. 12) : BFB de bois mou, prélevées fin juin sur des branches sévèrement taillées au début du printemps avant le débourrement : 95-98 % de réussite sous brumisation en serre - BFB semi-lignifiées réussissent sous tunnel si le prélèvement est fait fin mai en Ukraine.
<i>Holarrhena antidysenterica</i> Wall. (ex <i>H. codaga</i> G. Don)	Apocynaceae		Troup (1921, p. 667) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Holarrhena floribunda</i> (G. Don) T. Dur. & Schinz. (ex <i>H. africana</i> A. DC. ; <i>H. ovata</i> A. DC. ; <i>H. wulfsbergii</i> Stapf.)	Apocynaceae	Thies (1995, p. 237).	Thies (1995, p. 237) : BSR.	Thies (1995, p. 237) : RS et MB ; Alexandre (2002, p. 180) : RS.
<i>Holigarna arnottiana</i> J.Hk. (ex <i>H. longifolia</i> J.Hk.)	Anacardiaceae	Biswas & Misbahuzzaman (2008, p. 89).		
<i>Homalium paniculatum</i> (Lam.) Benth.	Salicaceae			Sarraïl et al. (2008, n.p.) : BFB, y compris avec des tiges fines.
<i>Hopea odorata</i> Roxb.	Dipterocarpaceae			Finkeldy & Hattemer (2007, p. 52) : Apomixie (espèce triploïde ?).
<i>Hopea panga</i> (Dennst.) Mabberty	Dipterocarpaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Hugonia</i> spp.	Linaceae	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Humboldtia brunonis</i> Wall.	Fabaceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Hybanthus prunifolius</i> (Humb. & Bonpl.) Schulze	Violaceae	Kammesheidt (1999, p. 153) : pas de Dr.		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 96,2 et 3,8 %, soit 971 S et 38 RS sur 1009 plants.
<i>Hydnocarpus alpina</i> Wt.	Flacourtiaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Hydrangea paniculata</i> L.	Hydrangeaceae		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	

<i>Hydrangea quercifolia</i> Bartr.	Hydrangeaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Ruchala (2002, p. 29) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Caesalpinaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009, p. 800) : les BSR n'ont pas permis de déterminer l'origine des bourgeons produisant des drageons, car cette espèce n'a pas répondu aux tests d'induction, sans doute à cause de l'âge de l'arbre ; Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Hymenaea courbaril</i> L. var <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T. Lee & Langenh.	Caesalpinaceae		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 0,2% (FV), 0% (P10) et 1,9% (P25) ;	
<i>Hymenocardia acida</i> Tul.	Hymenocardiaceae	Mitja (1992, p. 121, 122) : Dr occasionnels ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Yonkeu & Enoh (1998, p. 162) ; Bellefontaine et al. (2000, p. 77) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Silans (1958, p. 257) : Dr (?) de tous âges en grand nombre ; Audru (1977, p. 56 et 228) : espèce excessivement envahissante ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 67 % des 3 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 4 Dr et 6 RS par souche pour les 4 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 3 souches ont émis des Dr ; Thies (1995, p. 239) : Dr+ (après des feux), espèce envahissante.	Gérard (1958, p. 235) : RS ; Boaler & Sciwale (1966, p. 581) : dans les miombos de Tanzanie transformés par la culture itinérante, c'est un suffrutex durant les premières années, puis il se développe peu en plafonnant entre 2 et 4 m ; César (1977, p. 91) : RS ; Mitja (1992, p. 121, 122) : RS ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 67 % des 3 arbres abattus avaient des RS ; Thies (1995, p. 239) : RS.
<i>Hypericum calycinum</i> L.	Clusiaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA, conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Hyphaene thebaica</i> (L.) Mart.	Arecaceae	Von Maydell (1983, p. 281) ; Vivien & Faure (1996, p. 72) ; Kammesheidt (1999, p. 153) : pas de Dr ; Bloesch et al. (2009, p. 230).	Peltier et al. (2008, p. 5, 6, 10) : dessin représentant un Rh assurant la production de rejets ou étage de Dr, exploités pour la production de feuilles - certaines taches ne sont constituées que de quelques Dr, alors que d'autres couvrent plus de 25 m ² .	Peltier et al. (2008, p. 5) : MV = un réseau horizontal d'organes végétatifs qui grossissent pour atteindre 10 à 20 cm de diamètre, avec un aspect de Rh, à feuilles réduites, ressemblant à des stipes enfouis - de ce réseau partent des milliers de racines fines plus ou moins verticales qui colonisent le sol en profondeur.
<i>Ibiza riparia</i> (Hochst.) N.E.BR.	Lamiaceae			Bloesch et al. (2009, p. 293) : BFB pour haies vives à croissance très rapide et multiplication végétative par BFB pour stabiliser des talus.
<i>Ilex canariensis</i> Poir.	Aquifoliaceae		Fernandez-Palacios & Arévalo (1998, p. 25) : à Ténérife à 775 m d'altitude et p = 900 mm/an, 100 % de Dr dans 2 des 3 parcelles inventoriées, de 400 m ² chacune, et dans la 3ème 70,6 % de Dr et 29,4 % de semis - sur 1200 m ² , 41 Dr pour 128 arbres, soit en moyenne 0,3 Dr/arbre.	
<i>Ilex mitis</i> L. Radlk.	Aquifoliaceae			Bloesch et al. (2009, p. 84) : assez bonne reprise des BFB ; Lemmens et al. (2012, p. 403) : 60 % de réussite pour des BFB avec 3 nœuds et une feuille, à Madagascar - les BFB prélevés sur des RS pendant la saison chaude humide donnent les meilleurs résultats.
<i>Ilex</i> sp.	Aquifoliaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Ilex vomitoria</i> Ait.	Aquifoliaceae			Williams (2007, p. 36) : BFB de bois aoté.
<i>Illicium floridanum</i> J. Ellis	Schisandraceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Indigofera gerardiana</i> Grah.	Fabaceae	Singh et al. (1990, p. 585).	Singh et al. (1990, p. 585) : les Dr colonisent les environs quand les racines sont blessées.	
<i>Indigofera</i> sp.	Fabaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Inga feuillei</i> D.C.	Mimosaceae			Brennan & Mudge (1998, p. 39 à 41, 43-44, 48) : BFB.
<i>Inga laurina</i> Mill.	Mimosaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi & Appezzato-da-Gloria (2009, p. 800) : les BSR ont permis de déterminer que l'origine des bourgeons produisant des drageons se situe dans la prolifération du parenchyme du phloème.	
<i>Inga marginata</i> H.B. & K.	Mimosaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 17,8 %, soit 216 Dr sur 1215 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 66,9 et 15,3 %, soit 813 S et 186 RS sur 1215 plants.
<i>Intsia bijuga</i> (Colebr.) Kuntze	Caesalpinaceae	Lemmens et al. (2012, p. 407).		Lemmens et al. (2012, p. 407) : BFB.
<i>Irvingia gabonensis</i> (Aubry-Lecomte ex O'Rorke) Baill.	Irvingiaceae			Tchoundjeu et al. (2008, p. 7) : 80 % de taux d'enracinement pour les BFB ; Lemmens et al. (2012, p. 411) : BFB avec feuilles sous mist.

<i>Isobrerlinia doka</i> Craib & Stapf	<i>Caesalpinaceae</i>	Aubréville (1938, p. 48) : "espèce sociale en peuplements purs de grandes surfaces" (= Dr ?) ; Aubréville (1949, p. 259) : espèce puissamment envahissante par semis, RS et Dr ; Audru (1977, p. 60) : Dr ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) ; Alexandre (1993-a, p.399) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bationo (1996, p. 15) ; Bellefontaine et al. (2000-a, p. 225 et 2000-b, p. 77) ; Alexandre (2002, p. 181) ; Bationo (2002, p. 126) : Dr quand l'espèce dégénère ; Dourma et al. (2003, p. 4 à 7) : Dr ; Birnbaum (2004, p. 5) ; Noubissié & Bellefontaine (2004, p. 7) ; Bellefontaine et al. (2005, p. 4, 14, 22, 33).	Aubréville (1950, p. 232) : Dr+ ; Marche-Marchad (1965, p. 143) : espèce très résistante aux feux, grâce à ses Dr ; Letouzey (1968, p. 327) : Dr avec fruits ne dépassant guère 1 m de haut ; Audru (1977, p. 60) : Dr+ ; Terrible (1984, p.105) : Dr+++ forment des peuplements denses aux lieux impropres aux cultures ; Anderson (1994, p. 12) : Dr+ et moins agressifs que Daniellia oliveri ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 72 % des 32 souches ont émis des Dr ; Thies (1995, p. 241) : Dr+ ; Cuny et al. (1997, p. 62) : peu de Dr, mais très bonne croissance : 3,3 m à 5,5 ans sur sols ferrugineux sablo-limoneux ; Dourma (2003, p. 26, 27, 36) : en forêt, les Dr constituent 39,1 % de la régénération, alors que dans les champs et jeunes jachères, il est de 70 à 83,4 % - 8 à 16 Dr dans un rayon de 5 m autour de l'arbre-mère ; Bationo et al. (2005-b, p. 300, 302) : Dr+ (arbres âgés ou après un chablis) ; Dourma et al. (2006, p. 53-54) : Dr = 83,4 % de la régénération dans les champs et jachères et 39,1 % en forêt ; Dourma *** (2008) : les taux de drageonnage augmentent en fonction du degré d'anthropisation de l'écosystème ; Zouggar (2008, p. 23) : durant la saison sèche (fin avril), induction de Dr par sectionnement (SEC) de 21 racines superficielles de 9 arbres avec 2 traitements : SEC avec l'extrémité de la racine enterrée et SEC avec 5 cm de racine laissée à l'air : après 2 mois (fin juin, avant l'arrivée des pluies en juillet), aucun Dr (en contradiction avec les essais du Togo) ; Lemmens et al. (2012, p. 416) : Dr+ en massifs après blessures ou feux, sur sols pauvres, jusqu'à 10 m de l'arbre-mère.	Aubréville (1950, p. 232) : les arbres se multiplient en abondance par RS et Dr ; Audru (1977, p. 60) : RS ; Terrible (1984, p.105) : RS+ ; Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Thies (1995, p. 241) : RS abondants fleurissent dès qu'ils ont 2 m ; Cuny et al. (1997, p. 62) : peu de RS ; Alexandre (2002, p. 181) : RS même plusieurs années après l'exploitation ; Dourma (2003, p. 29) : en forêt, peu de RS, mais dans les champs et jachères, RS+ ; Bationo et al. (2005-b, p. 300) : RS ; Zouggar (2008, p. 26, 33) : à Dindéresso, 105 BFB de branches de 1 à 2 cm de diamètre installés fin avril en pépinière ombragée dans un mélange 3/4 terre+1/4 sable grossier - après 44 jours, 14 % mortes, 63 % sans réaction et 23 % vivantes sans racine ; Lemmens et al. (2012, p. 416) : au Togo, 32 % de semis, 11 % de RS, 57 % de Dr et en Côte d'Ivoire, 3 ans après une coupe à blanc : 250 semis, 1590 RS et 570 Dr par ha.
<i>Isobrerlinia tomentosa</i> (Harms) Craib. & Stapf (ex l. <i>dalzielii</i> Craib & Stapf)	<i>Caesalpinaceae</i>	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Dourma (2003, p. 5) ; Dourma et al. (2003, p. 4 à 7) ; Bellefontaine et al. (2005, p. 15) ; Dourma et al. (2006, p. 53) ; Dourma *** (2008) ; Dourma et al. (2009-a, p. 421).		Aubréville (1950, p. 232) : RS+ ; Dourma et al. (2009-a, p. 421) : RS ; Dourma et al. (2009-b, p. 13) : RS.
<i>Ixora coccinea</i> L.	<i>Rubiaceae</i>			Rivière (2003, p. 53) : BFB.
<i>Ixora</i> spp.	<i>Rubiaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		Alexandre (2002, p. 182) : BFB aisées.
<i>Jatropha curcas</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>			Audru (1977, p. 108) : les MB de 3 à 5-8 cm de diamètre reprennent très bien ; Seignobos (1978, p. 53) : BFB ; Yameogo (1986, p. 66) : BFB sous chassis montrent 88,3 % de réussite moyenne, soit 106 sur 120 BFB ; Anderson (1994, p. 14) : BFB pour haies vives ; Thies (1995, p. 245) : RS et MB d'1,5 m taillées en biseau dont 40 cm dans le sol, prélevées au début de la saison pluvieuse ; Rivière (2003, p. 54) : MB en fin d'hiver ; Kaushik et al. (2005, p. 183) : meilleurs résultats obtenus avec des BFB de 2 à 3 cm de diamètre et de 30 à 40 cm, prélevées à la base de la branche par rapport aux boutures du milieu ou du sommet de la tige ; Tewari & Srivastava (2005, p. 183) : les MB de 2 m de long mises en place directement <i>in situ</i> fleurissent dès la 1ère année.
<i>Jatropha gossypifolia</i> L.	<i>Euphorbiaceae</i>			Audru (1977, p. 110) : BFB.
<i>Jasminum auriculatum</i> Vahl.	<i>Oleaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Juglans regia</i> L.	<i>Juglandaceae</i>		Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR.	Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB . Finkeldey & Hattemer (2007, p. 51) : Apomixie.
<i>Julbernardia globiflora</i> (Benth.) Troupin	<i>Caesalpinaceae</i>		Strang (1966, p. 253) : les juvéniles ne sont presque jamais issus de semis, mais de Dr et de RS ; Rees (1974, p. 46) : Dr+++ en Zambie, dans les miombos, on énumère une énorme quantité de Dr par ha : 3627 Dr/ha ; Celandier (1983, p. 28) : régénération par Dr et RS, rarement par graines ; McGregor (1994, p. 126, 130) : Dr+ après blessures des racines.	Celandier (1983, p. 28) : régénération par Dr et RS, rarement par graines ; Strang (1966, p. 253) : les juvéniles sont des Dr ou des RS ; McGregor (1994, p. 126) : RS+ ; Chidumayo & Frost (1996, p. 65) : des arbres coupés à 5 cm du sol produisent moins de rejets -RS, RB, gourmands?- que ceux qui sont coupés à 1,3 m.
<i>Juniperus communis</i> L.	<i>Cupressaceae</i>			Lieutaghi (2004, p. 678) : BFB.
<i>Juniperus communis</i> L. spp. <i>nana</i> Syme	<i>Cupressaceae</i>			Lieutaghi (2004, p. 678) : BFB.
<i>Juniperus oxycedrus</i> Herb. L. ex Parl.	<i>Cupressaceae</i>	Boudy (1950-a, p. 20) ; Guerrero-Campo et al. (2006, p. 4 de Suppl. inform.)..	Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : amas de bourgeons souterrains (" <i>buris</i> " - Dr ?).	Metro & Sauvage (1955, p. 86) : RS rares ; Lopez-Soria & Castell (1992, p. 494) : TL.
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	<i>Cupressaceae</i>			Boudy (1950-b, p. 748, 749) : RS peu abondants et seulement sur sujets jeunes - jusqu'à 50-60 ans, il supporte très bien le déchaussement du pied sur dune en formant des RB ou R de tige ; Metro & Sauvage (1955, p. 88) : RS rares.
<i>Juniperus procera</i> Hochst. ex Endl.	<i>Cupressaceae</i>	Hines & Eckman (1993, chap. 5.3) : Dr.		Hines & Eckman (1993, chap. 5.3) : RS.
<i>Kalmia angustifolia</i> L.	<i>Ericaceae</i>			Mallik (1993, p. 163) : RB.
<i>Kalopanax pictus</i> (Thunb.) Nakai [syn = <i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb. ex A.Murr.) Koidz.]			Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Khaya anotheca</i> (Welw.) C.DC.	<i>Meliaceae</i>		Meunier et al. (2008-b, p. 64, 101) : pas d'essais relatifs à l'induction du drageonnage, ni aux BSR en Ouganda malheureusement.	Hines & Eckman (1993, np) : RS rarement, sauf à l'état juvénile ; Meunier et al. (2008-b, p. 64, 101) : bonne réussite des BFB sous chassis polyéthylène ou serre rudimentaire en Ouganda ; Meunier et al. (2010, p. 101) : BFB terminales.
<i>Khaya ivorensis</i> A. Chev.	<i>Meliaceae</i>			Kampé et al. (2004-a) : les BFB réussissent sous mist avec AIB 200 µg et une surface foliaire minimale de 30 cm ² par BFB ; Protas (2010, np) : les BFB ayant une surface foliaire de minimum 10 cm ² de 4 cm de long issues de nœuds proximaux traitées à l'AIB - 200 µg donnent de meilleurs résultats que celles des nœuds apicaux.
<i>Khaya senegalensis</i> (Desr.) A. Juss.	<i>Meliaceae</i>	von Maydell (1983, p. 284) ; Parkan et Lepape (1987, p. 5, 7) ; Roulette (1987, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Thies (1995, p. 250) ; Cuny et al. (1997, p. 69) ; Azihou (2014, p. 1) : Dr rares.	Meunier et al. (2010, p. 103) : Dr présents - il faudrait tester l'induction de Dr.	von Maydell (1983, p. 284) : RS ; Parkan et Lepape (1987, p. 5) : RS ; Roulette (1987, p. 50) : RS ; Tolkamp (1993, p. 3) : échec des BFB ; Anderson (1994, p. 10) : RS+, quelque soit la date de coupe ; Thies (1995, p. 251) : RS et BFB avec AIB 0,5 % en poudre ; Cuny et al. (1997, p. 69) : il rejette bien -sans autre précision-.
<i>Kibara</i> spp.	<i>Monimiaceae</i>			Blanc (2003, p. 271) : grands arbustes à répétition basale par RB.
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	<i>Bignoniaceae</i>	Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr.	Meunier et al. (2008-b, p. 66, 101) et Meunier et al. (2010, p. 105) : les essais relatifs à l'induction du drageonnage et aux BSR n'ont rien donné en Ouganda.	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : les BFB semblent réussir ; Meunier et al. (2008-b, p. 66, 101) : bonne réussite des BFB terminales sous chassis polyéthylène en Ouganda ; Bloesch et al. (2009, p. 140) : RS ; Meunier et al. (2010, p. 105) : BFB terminales.
<i>Kirkia acuminata</i> Oliv.	<i>Kirkiaceae</i>			Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : MB et " <i>truncheons</i> ".
<i>Knema attenuata</i> (J. Hk.)	<i>Myristicaceae</i>			Prosperi & Edelin (2005) : RB.

& Thw.) Warb.				
<i>Koeleruteria paniculata</i> Laxm. [syn = <i>Koeleruteria apiculata</i> Rehder & E. Wilson]	Sapindaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Koeleruteria</i> sp.	Sapindaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR.	
<i>Kunstleria keralensis</i> Mohanan & Nair	Fabaceae			Prosperi & Edelin (2005) : TL.
<i>Kydia calycina</i> Roxb. (ex <i>K. fraterna</i> Roxb., ex <i>K. roxburghiana</i> Wight.)	Malvaceae	Troup (1921, p. 149).		
<i>Lagarostrobos franklinii</i> (Hook f.) C.J. Quinn	Podocarpaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 328) ; Bond & Midgley (2003, p. 5-108).		
<i>Lagerstroemia indica</i> L.	Lythraceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Lagerstroemia lanceolata</i> Wall.	Lythraceae			Singh (1996, p. 792) : BFB.
<i>Lagerstroemia speciosa</i> (Linn.) Pers. (ex <i>L. flos-reginae</i> Rtz)	Lythraceae	Watkins (1960, p.90) ; Gilman & Watson (1993, p. 4).		Watkins (1960, p. 90) : RS ; Gilman & Watson (1993, p. 4) : BFB.
<i>Lagerstroemia</i> sp.	Lythraceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Landolphia heudelotii</i> A.DC.	Apocynaceae			Thies (1995, p. 255) : RS.
<i>Lannea acida</i> A. Rich. (ex <i>Odina acida</i>)	Anacardiaceae	Thies (1995, p. 258) ; Bagnoud (1995, p. 23) : pas de Dr ; Kelly (1995, p. 12) : Dr ? ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr ; Cuny et al. (1997, p. 74) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.		Bagnoud (1995, p. 23) : ps de RS ; Thies (1995, p. 258) : RS et BFB ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Lannea coromandelica</i> (Houtt.) Merr. [ex <i>L. grandis</i> (Dennst.) Engl. ; ex <i>Odina wodier</i>]	Anacardiaceae	Troup (1921, p. 245) ; Rao (1953, p. 180).		Millat-E-Mustafa et al. (2012, p. 218) : BFB.
<i>Lannea discolor</i> (Sond.) Engl.	Anacardiaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 30 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Chidumayo (1997, p. 143) : BSR.	Chidumayo (1997, p. 143) : BFB de 30-50 cm de long avec plusieurs entre-nœuds enfoncés dans le sol pour favoriser l'enracinement ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 6) : MB et "truncheons".
<i>Lannea edulis</i> (Sond.) Engl.	Anacardiaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		Chidumayo (1997, p. 65) : "a geophytic <i>suffrutex</i> " doté d'un Rh pérenne ligneux, robuste et souterrain.
<i>Lannea humilis</i> (Oliv.) Engl.	Anacardiaceae			Bloesch et al. (2009, p. 62) : TL ou racines portant des renflements en forme de pommes de terre - la MV peut se faire à partir de ces TL.
<i>Lannea microcarpa</i> Engl. et K. Krause	Anacardiaceae	Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Agbogun (2014, p. 93) : pas de Dr.	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 1 et 32 ; Harivel (2004, p. 52, 60, 66) : 30 BSR de 10 à 15 cm de long et 0,5 à 1 cm - 1,1 à 1,5 cm - 1,6 à 2 cm de diamètre ont été testées sur 6 arbres-mères et 5 BSR par diamètre. Après 2 mois, les résultats finaux sont négatifs ; Harivel et al. (2006, p. 45, 46) : échec des BSR, mais 2 mois après le début des essais les plus grosses racines de 1,5 à 2 cm étaient toujours vivantes au début de la saison des pluies ; Agbogun et al. (2014, p. 207) : échec des BSR.	Agbogun (2014, p. 92) : sur 5736 régénérations observées, les semis représentent 77,2 %, les rejets de TL 15,9 % et les RS 6,9 %.
<i>Lannea nigriflora</i> (Scott Elliot) Keay	Anacardiaceae		Liebermann & Li (1992, p. 379, 380) : Dr+.	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de RS, ni RB.
<i>Lannea schimperi</i> (Hochst. ex A. Rich.) Engl. [ex <i>Odina schimperi</i>]	Anacardiaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bloesch (2002, p. 201) : Dr rares ; Bloesch et al. (2009, p. 64).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS, <i>suffrutex</i> ; Bloesch (2002, p. 201) : RS peu nombreux ; Bloesch et al. (2009, p. 64) : RS.
<i>Lannea velutina</i> A. Rich.	Anacardiaceae	Bagnoud (1995, p. 24) : pas de Dr ; Kelly (1995, p. 12) : Dr ? ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr rares.	Alexandre (1993-b, p. 208) : drageonnage spectaculaire.	
<i>Lansium domesticum</i> Jack. (le Langsat)	Meliaceae	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47, 48).	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47) : BSR en Indonésie.	Ding (1988, p. 192) : Apo.
<i>Lantana camara</i> L. (ex <i>L. aculeata</i> L.)	Verbenaceae	Troup (1921, p. 781).		
<i>Lantana involucrata</i> L.	Verbenaceae			Williams (2007, p. 38) : BFB herbacées en serre sous mist.
<i>Larix laricina</i> (DuRoi) C. Koch (ex <i>L. americana</i> Michx.)	Pinaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 321, 328).		
<i>Larrea tridentata</i> Cav.	Zygophyllaceae	Marshall (1995, p. 6).		Marshall (1995, p. 5, 6) : RB ; Bellingham et al. (2000, p. 414) : il existe des espèces qui rejettent ("resprout") pendant des siècles et parfois forment des clones très étendus.
<i>Laurus azarica</i> Seub. Franco	Lauraceae		Fernandez-Palacios & Arévalo (1998, p. 25) : à Ténérife à 775 m d'altitude avec des p = 900 mm/an, 21,7 % en moyenne de Dr dans les 3 parcelles inventoriées [42,6 - 11,7 et 9,9 % par parcelle], de 400 m ² chacune, et 79,3 % de semis - sur 1200 m ² , 118 Dr pour 75 arbres, soit en moyenne 1,6 Dr/arbre.	
<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	Jacomon (1992, p. 184) : Dr+ ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Lieutaghi (2004, p. 774) : Dr+.		Lieutaghi (2004, p. 774) : BFB plus rarement ; Prada & Arizpe (2008, p. 72) : BFB difficiles à réussir.
<i>Lawsonia inermis</i> L.	Lythraceae			Icraf (1992, p. 135) : BFB ; Alexandre (2002, p. 182) : BFB aisées (haies vives) ; Millat-E-Mustafa et al. (2012, p. 218) : BFB.
<i>Leitneria floridana</i> Chapm.	Leitneriaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	

<i>Leptadenia pyrotechnica</i> Forsk.	Apocynaceae	Franclet (1986, p. 36).		
<i>Leptospermum flavescens</i> Sm.	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Leptospermum flavescens</i> vel. aff.	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Leptospermum flavescens</i> x <i>petersonii</i>	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Leptospermum scoparium</i> J.R. Forst & G. Forst.	Myrtaceae		Burrell (1965, p. 4) : Dr parfois si le jeune arbre est brûlé ou piétiné.	
<i>Leptospermum</i> spp.	Myrtaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS+ et faible mortalité des souches, indépendamment de la hauteur de coupe.
<i>Leucadendron</i> sp.	Proteaceae			Clarke et al. (2013, p. 23) : TL.
<i>Leucaena glauca</i> Benth.	Mimosaceae	Watkins (1960, p. 91).		Watkins (1960, p. 91) : RS.
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit.	Mimosaceae	Aumeeruddy (1984, p. 27).		von Maydell (1983, p. 294) : RS ; Tybirk (1991, p. 67) : RS ; Thies (1995, p. 260) : RS.
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	Oleaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Lieutaghi (2004, p. 1248) ; Prada & Arizpe (2008, p. 74).	Prada & Arizpe (2008, p. 74) : BSR réalisables.	Prada & Arizpe (2008, p. 74) : BFB ligneuses de 20 cm de long, prélevées à la fin de l'hiver, mises en place directement dans leur conteneur - ou BFB semi-aoûtées, basales, de 10 cm de long, récoltées de juin à septembre, car l'aptitude à l'enracinement diminue si la récolte est réalisée en octobre ou plus tardivement.
<i>Limonia acidissima</i> L. (syn. <i>Feronia elephantum</i>)	Rutaceae			Singh (1996, p. 792) : BFB.
<i>Lindera triloba</i> (Siebold & Zucc.) Blume	Lauraceae		Isogimi et al. (2011, p. 1030) : nombreux ramets autour de genets, notamment après annélation de la base du tronc ; Matsushita & Tomasu (2012, p. 1031-1033) : le recrutement, la croissance et la mortalité de 73 genets femelles et 82 mâles ont été notés durant 6 ans - le recrutement est plus grand chez les mâles que chez les femelles - pour les mâles, il y a un effet positif dû au plus gros diamètre du ramet principal, indiquant par là que les ramets les plus faibles pourraient recevoir un appui physiologique provenant du plus gros ramet issu d'un genet - les ramets femelles seraient probablement indépendants par rapport au genet femelle, sans doute parce les principaux ramets femelles investissent plus de ressources pour la fructification ; Matsushita et al. (2010, p. 174) : la compétition entre plants est asymétrique car les plus gros éliminent les plus faibles, mais la compétition entre les ramets d'un même genet est symétrique.	
<i>Liquidambar orientalis</i> Mill.	Hamamelidaceae	Efe & Dirik (1992, p. 93).		
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Hamamelidaceae	Destremau (1980, p. 151) ; Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Oldeman (1990, p. 66) ; Tourn et al. (1999, p. 112) ; Del Tredici (2001, p. 126) ; Kozłowski (2002, p. 200).	Brown & Kormannik (1967, p. 209-210) : la lumière lève l'inhibition apparente des bourgeons latents du système racinaire latéral ; Kormanik et Brown (1967, p. 343) : BSR exposées à la lumière produit de nombreuses pousses feuillées qui proviennent de bourgeons latents dans le périoderme ; Francis (1983, p. 189 à 191) : le sectionnement de racines stimule l'apparition de Dr sur la racine distale qui a été déconnectée de la racine-mère - le processus d'indépendance des Dr est graduel, mais pas pour tous les Dr - distance entre arbre-mère et Dr : jusqu'à 10 m - les arbres âgés de >de 150 ans émettent encore de jeunes Dr - les Dr grandissent plus vite que les semis ; Puig & Bracho (1987, p. 117) : régénération surtout par Dr ; Efe & Dirik (1992, p. 93) : Dr+ ; Del Tredici (1995, p. 11) : sur l'enracinement d'un arbre, des Dr âgés de 1 à 15 ans ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR ; Blanc (2003, p. 249) : par Dr uniquement.	Francis (1983, p. 191) : RS jusqu'à 50 ans, mais le relais est pris à cet âge par les Dr ; Efe & Dirik (1992, p. 93) : RS sur la souche jusqu'à 70 ans moins nombreux que les Dr - les individus issus de RS et de Dr sont plus vigoureux que les semis.
<i>Liriodendron tulipifera</i> L. (ex <i>L. tulipiflora</i> St.Lag.)	Magnoliaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Liriope</i> sp.	Liliaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA, conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année.	
<i>Litchi sinensis</i> Sonn.	Sapindaceae			Morton (1987, p. 11) : BFB généralement décourageantes, mais 80 % de réussite avec des BFB au printemps en plein soleil et sous mist constant.
<i>Lithocarpus densiflora</i> Rehder	Fagaceae			Tourn et al. (1999, p. 116) : RC.
<i>Lithocarpus glaber</i> (Thunb.) Nakai	Fagaceae	Changxing et al. (2014, p.573).		
<i>Litsea crassifolia</i> (Bl.) Boerl.	Lauraceae	Lemmens et al. (1995, p. 345).		

<i>Litsea glutinosa</i> Robinson (ex <i>L. tetranthera</i> Mirb.)	<i>Lauraceae</i>	Lemmens et al. (1995, p.316) ; Bellefontaine et al. (2005, p° 26).	Jacq *** (2001, p. 42 à 57) : dans le layon B de Sohoa, à Mayotte, 29 arbres sur 32 ont des Dr, soit 90,6 % - diminution du nombre de Dr avec l'augmentation du diamètre de l'arbre-mère - beaucoup de Dr s'individualisent après décomposition de la racine-mère - le nombre de Dr augmente en fonction du broutage des zébus ; Jacq (2002, p. 8, 12) : utilisée comme tuteurs pour la vanille, les habitants secouaient les "rejets" afin de léser les racines et obtenir en un mois de nouveaux Dr ; Bellefontaine (2005-c, p. 9) : autonomie des Dr acquise rapidement ; Jacq et al. (2005) : à Sohoa, 40 % des jeunes plants proviennent de Dr et 50 % à Benara - la distance entre le Dr et l'arbre-mère est de 6 mètres - 8 Dr maximum sur 6 m, mais beaucoup de racines s'enfoncent ensuite dans le sol dans un rayon maximal de 10 mètres - le bourgeon adventif qui donne naissance au Dr apparaît sur la face inférieure de la racine traçante, en émettant d'abord un renflement - individualisation précoce de Dr de moins d'1 mètre de haut, sans formation de pivot à cet âge, après décomposition de la racine traçante encore en place.	Jacq (2001, p. 42) : R5+ ; Jacq et al. (2005) : sur 181 arbres relevés dans 3 parcelles par type de forêt, le taux de rejets au collet est de 20 % en forêt mésophile et 7,4 % en forêt ombrophile ; Rabena (2006, p. 275) : les BFB de 10 à 12 cm, prélevées sur un arbre de 40 ans, débourent en 7 à 9 jours pour les BFB terminales et 12 et 14 jours pour les BFB basales selon le type de sol.
<i>Lomatia fraseri</i> R. Br.	<i>Proteaceae</i>			Murphy & Ough (1997, p. 96) : TL
<i>Lomatia</i> sp.	<i>Proteaceae</i>		Gross et al. (2012, p. 332) : des populations entières sont infertiles et obligatoirement clonales.	
<i>Lomatia tasmanica</i> W.M. Curtis	<i>Proteaceae</i>		Lynch et al. (1998, p. 30, 32) : DR exclusivement - cette espèce a 33 à 29 chromosomes, ce qui en fait un triploïde instable et expliquerait l'absence de diversité génétique et sa stérilité apparente - ce genet pourrait être âgé de 43 600 ans ; Lynch & Balmer (2004, p. 619, 623) : une seule population, en voie de disparition, en Tasmanie constituée d'un seul genet et de ramets provenant de Dr, car aucun fruit n'a jamais été récolté - l'âge des ramets est estimé à plus de 300 ans ; Entwisle (2006, p. 73) : on rencontre des pieds bi- et tri-ploïdes, ces derniers étant infertiles - régénération par Dr ou Rh et autrefois par graines - les plants pouvaient être connectés dans le temps, mais la population est fragmentée et les plants sont aujourd'hui autonomes - ce clone pourrait être l'arbre le plus vieux au monde : 43 000 ans ; Balmer (2009, p. 91) : espèce stérile triploïde formant un seul clone - elle émet des Dr à partir de Rh souterrains.	Cambededes & Balmer (s.d. - 1995 ?, p. 1) : seules 2 petites populations chacune d'une 100aine de plants se propageant par Rh sont connues ; Lynch & Balmer (2004, p. 623) : RS ; Royal Tasmanian Botanical Gardens (2015, p.) : en Tasmanie, il subsiste une seule population de moins de 500 tiges - arbuste de max 8 mètres, triploïde à 33 chromosomes et donc stérile, il s'est régénéré végétativement [TL ? Rh ? Dr ?] après le feu de 1934 - la seule façon de le propager est la BFB et la bouture semi-ligneuse apicale, récoltée en janvier-février en serre sous mist-system, mais les BFB mettent 12 mois à s'enraciner.
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C. Lima	<i>Fabaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Hayashi et al. (2001, p. 747) : photo de plusieurs Dr sur une même racine.	
<i>Lonicera etrusca</i> G. Santi	<i>Caprifoliaceae</i>		Prada & Arizpe (2008, p. 81) : BSR de 10 cm de long, récoltées en hiver.	Prada & Arizpe (2008, p. 81) : BFB non-aotées, basales ou médianes, avec 1 ou 2 inter-nœuds, récoltées en été sur des RS jeunes, en serre sous nébulisation - ou BFB aotées, basales ou médianes, de 10 cm de long, récoltées en hiver.
<i>Lonicera implexa</i> Aiton.	<i>Caprifoliaceae</i>		Prada & Arizpe (2008, p. 81) : BSR de 10 cm de long, récoltées en hiver.	
<i>Lonicera maackii</i> (Rupr.) Herder	<i>Caprifoliaceae</i>		Loeb et al. (2010, p. 337) : Dr+, plante envahissante.	
<i>Lonicera</i> sp.	<i>Caprifoliaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Lophira alata</i> Banks ex Gaertn.f.	<i>Ochnaceae</i>	Aubréville (1938, p. 48) : "espèce sociale en petits bouquets" (= Dr ?).		
<i>Lophira lanceolata</i> Tiegh. ex Keay (ex <i>L. spatulata</i> A. Chev.)	<i>Ochnaceae</i>	Letouzey (1968, p. 292) : taches de <i>L. lanceolata</i> sur des replats sommitaux de colline, peut-être des Dr ? ; Mitja (1992, p. 122, 124) : Dr occasionnels ; Thies (1995, p. 266) ; Kosma (2005, p. 26).	Audru (1977, p. 66) : Dr, espèce très agressive et envahissement rapide et dense ; Nenbé (2012, p. 18-20) : au nord du Cameroun, le taux de Dr relevés dans 10 parcelles d'1 ha est de 7,33 ± 1,35 %, car cette espèce a peu de racines 2aires traçantes - il y a de 6 à 7 Dr par arbre adulte drageonnant - 39 Dr est le maximum compté pour un arbre adulte - aucun Dr, sauf un, n'était autonome et séparé de l'arbre-mère - le taux de réussite des essais d'induction de Dr est de 8,3 % par section complète de la racine et de 29,2 % par blessure légère ; Fawa et al. (2014, p.33-34) : en forêt, près de 12 % des 824 arbres observés ont de 1 à 5 Dr, mais aucun n'est autonome - au début de la saison des pluies, l'induction de Dr sur 137 arbres et 240 racines par section complète de la racine-mère est plus efficace que la simple blessure : 73,3 contre 65 % - l'extrémité des racines sectionnées laissées à l'air libre ont plus de Dr que celle qui est recouverte de la terre d'origine - 100 % de Dr sont en position distale pour les racines sectionnées, alors que pour les racines blessées, il y a 83,3 % de Dr distaux et 16,7 % de proximaux.	Audru (1977, p. 66) : RS ; Mitja (1992, p. 122, 124) : RS ; Thies (1995, p. 266) : RS ; Fawa et al. (2014, p.33) : RS.
<i>Lophosteman suaveolens</i> (Sol. ex Gaertn.) Wils. & Waterh. [ex <i>Tristania suaveolens</i> , <i>Melaleuca suaveolens</i>]	<i>Myrtaceae</i>	Turnbull (1986, p. 271) ; Searle (1989, p. 31).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Lophosteman</i> spp.	<i>Myrtaceae</i>			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS+ et faible mortalité des souches.
<i>Lovoa trichiloides</i> Harms.	<i>Meliaceae</i>			Meunier et al. (2010, p. 109) : réussite des BFB avec du matériel jeune (RS, RB, gourmands).
<i>Maackia</i> sp.	<i>Fabaceae</i>		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Maba</i> sp.	<i>Ebenaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Macadamia</i> sp.	<i>Proteaceae</i>			Le Bellec (2007, p. 173.) : BFB faciles à obtenir, mais peu utilisées, car l'enracinement reste trop superficiel.
<i>Macaranga kilimandscharica</i> Pax	<i>Proteaceae</i>			Bloesch et al. (2009, p. 230) : RS.
<i>Macaranga</i> sp.	<i>Euphorbiaceae</i>		Germain (1945, p. 19) : en savane, les espèces de recrû, surtout celles à enracinement traçant (<i>Macaranga</i> sp.) constituent un îlot forestier s'accroissant constamment en périphérie.	
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel	<i>Fabaceae</i>		Mostacedo et al. (2009, p. 981, 983) : Dr en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	

<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel.	<i>Fabaceae</i>		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 3,4% (FV), 13,5% (P10) et 1,8% (P25) ;	
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stefeld	<i>Fabaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Machaerium minutiflorum</i> Tul. (ex <i>M. stipitatum</i> Vog.)	<i>Fabaceae</i>		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 55,7 %, soit 382 Dr sur 686 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 37,2 et 7,1 % (25S S et 49 RS sur 686 plants).
<i>Machaerium scleroxylon</i> Tul.	<i>Fabaceae</i>		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 1,1% (FV), 9,0% (P10) et 12,0% (P25) ; Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vog.	<i>Fabaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).	Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 7,0% (FV), 1,7% (P10) et 7,9% (P25) ; Hayashi et al. (2001, p. 746, 747, 750) : Dr dont les bourgeons proviennent du pérycycle à partir d'une prolifération de parenchyme entre le phloème secondaire et le périoderme - les bourgeons développent des connexions vasculaires avec les racines par une différenciation à la fois acropétale et basipétale d'éléments vasculaires.	
<i>Machaerium villosum</i> Vogel.	<i>Fabaceae</i>		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 0,8% (FV), 4,7% (P10) et 0,1% (P25) ;	
<i>Maclura aurantiaca</i> Nutt.	<i>Moraceae</i>		Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 131) - BSR ; Lieutaghi (2004, p. 831) : par "tronçons de racines" (= BSR ?).	
<i>Maclura pomifera</i> (Raf.) C.K. Schneid.	<i>Moraceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Madhuca latifolia</i> Roxb.	<i>Sapotaceae</i>	Chavan et al. (2015, p. 153).		Chavan et al. (2015, p. 152-153) : BFB - les MA obtenues valorisent cette technique plus performante et plus économique que les BFB, Dr et greffes..
<i>Maerua angolensis</i> DC.	<i>Capparaceae</i>	Baumer (1983, p. 198).	Booth & Wickens (1988, p. 82) : Dr+après un incendie.	
<i>Maerua crassifolia</i> Forsk.	<i>Capparaceae</i>	Diatta (2002, p. 3) : Dr parfois.	Diatta (2002, p. 19) : 41 % des plants ont émis des Dr à partir du 3 ^e mois ; Diatta et al. (2007, p. 110-111) : 32 BSR, d'1 cm de diamètre et de 15 cm de long, prélevées sur des arbres de 12 ans, ont été récoltées fin mai 2004, au début de la saison des pluies et placées en position verticale, 16 complètement recouvertes et 16 en ne laissant apparaître que 1 à 2 cm de la BSR au-dessus de la surface du substrat, avec polarité respectée en laissant la partie proximale émerger : après 2 mois, 81% des BSR partiellement enfouies ont réagi pour 6% pour les BSR complètement enterrées - après 8 semaines, la hauteur moyenne est de 5,1 cm avec 2 pousses feuillées comptant avec jusqu'à 14 feuilles - les BSR émettent des racines néoformées distales à leur base et fournissent des plants vigoureux ; Diatta et al. (2007, p. 109-110) : des blessures légères sur des racines totalement recouvertes de terre induisent en un mois l'émergence de 1 à 2 Dr par blessure.	Ag Sidiyene (1996, p. 76) : Rh ; Ichaou (2004, p. 55-58) : uniquement par RS.
<i>Maerua oblongifolia</i> (Forsk.) A.Rich. (ex <i>Maerua angustifolia</i> A. Rich.)	<i>Capparaceae</i>			Aubréville (1950, p. 55) : "rejets issus d'une souche souterraine" (= TL).
<i>Maesa chisia</i> D. Don.	<i>Myrsinaceae</i>	Pradhan & Tamang (2000, p. 47).		
<i>Maesopsis eminii</i> Engl.	<i>Rhamnaceae</i>	Mwavu & Witkowski (2007, p. 984) : pas Dr.	Meunier et al. (2010, p. 115) : Dr rares - échec des BSR en Ouganda.	Mwavu & Witkowski (2007, p. 984) : pas de RS ; Bloesch et al. (2009, p. 452) : BFB possible et RS ; Meunier et al. (2010, p. 115) : échec des BFB en Ouganda.
<i>Magnolia coco</i> DC.	<i>Magnoliaceae</i>			Blanc (2003, p. 271) : grands arbustes buissonnants à répétition basale par RB.
<i>Magnolia grandiflora</i> L.	<i>Magnoliaceae</i>			Chandra (1978, p. 682-683) : à Simla, dans l'Etat de Himachal Pradesh au nord de l'Inde, après 92 jours, 32 % de réussite des BFB de 45 cm de long dont 15 cm dans du sable grossier, récoltées le 2 août 1977 sur des arbres de 50-55 ans, puis installées sans hormone en chambre humide avec 85-90 % d'HR et 20-25 °C.
<i>Magnolia schiedeana</i> Schlecht.	<i>Magnoliaceae</i>	Puig & Bracho (1987, p. 120) : Dr?	Blanc (2003, p. 249) : ne se multiplie que par Dr.	Puig & Bracho (1987, p. 117) : RS.
<i>Mahonia</i> sp.	<i>Berberidaceae</i>		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Mallotus philippinensis</i> [(Lam.) Muell. Arg.]	<i>Euphorbiaceae</i>	Troup (1921, p. 839) ; Rao (1953, p. 180).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Malpighia emarginata</i> (Sessé & Moc. ex DC)	<i>Malpighiaceae</i>			Le Bellec (2007, p. 104) : BFB.
<i>Malus domestica</i> Borchk. (ex <i>M. sylvestris</i> ssp. <i>mitis</i> Mansf., ex <i>M. communis</i> Poirét)	<i>Rosaceae</i>	Lawson et al. (1995, p. 535-536).		

<i>Malus</i> sp.	Rosaceae	Barnola et al. (1987, p. 45).	Robinson & Schwabbe (1977, p. 205) : récoltées à la fin de l'automne, les BSR de 15 cm de long et 1,5 cm de diamètre des cultivars 'Lord Lambourne' et 'Lord Derby' peuvent chacune produire 10 nouvelles pousses feuillées, qui seront découpées dès qu'elles ont 3 à 6 cm de haut et ces pousses sont ensuite traitées avec de l'AIB 50 mg/litre pour obtenir 90 % de réussite sous nébulisation ; Sergent & Arcuset (1979, p. 950 à 952) : Dr+ ; Orndorff (1987, p. 434) : BSR ; Gilman & Watson (1993, p. 3) : Dr+ ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 179) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 184) : BSR de la variété 'Lord Lambourne' doivent avoir minimum 5 mm de diamètre pour produire de nouvelles pousses feuillées -PF- vigoureuses ; Webster (1995, p. 367) : obtient une réversion de la juvénilité en utilisant des BSR de pommiers âgés ; Barnes (2012, p. 281) : BSR ; Saebø & Meland (2012, 275, 278) : les BSR de 3 classes de diamètre : < 3 mm ; 3>D<5 mm ; 5>D<10 mm et de 3 longueurs : 3>L<5 cm ; 8>L<12 cm ; > 20 cm, sont testées dans 3 substrats (tourbe commerciale chaulée et fertilisée ; mélange de ce type de tourbe + 25 % de perlite ; tourbe naturelle chaulée et non fertilisée) - les BSR de 5 à 10 mm et longues de > 20 cm émettent 3,8 fois plus de pousses feuillées en 18 jours que les racines fines et courtes en 37 jours pour les plus fines - un haut pourcentage de BSR s'enracinent dans le mélange tourbe-perlite, à condition que les BSR aient les dimensions citées ci-dessus.	
<i>Malus sylvestris</i> L.	Rosaceae	Levêque et al. (2005, p. 7, 13).	Lamant & Levêque (2005, p. 6) : Dr+ qui ne fructifient pas ou peu.	Levêque et al. (2005, p. 13) : BFB : jeunes pousses tendres prélevées en mai-juin, bouturées avec hormones rhizogènes sur perlite en atmosphère brumisée.
<i>Manihot dichotoma</i> Ule	Euphorbiaceae			Vozzo (2002, p. 562) : BFB de tiges.
<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Troup (1921, p. 854) : Dr ?		Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 43-44) : MB ; Icrاف (1992, p. 141) : BFB.
<i>Manilkara obovata</i> (Sabine & G. Don) J.H. Hemsf. [ex <i>M. lacera</i> (Baker) Dubard ; ex- <i>Manilkara sansibarensis</i> (Engl.) Dubard ; ex- <i>Mimusops sansibarensis</i> Engl.]	Sapotaceae		Aubréville (1949, p. 214) : si un arbre meurt, de multiples Dr jaillissent du sol et buissonnent - petits peuplements purs de manilkara ayant un réseau serré de racines traçantes au bord de plages au Gabon.	Icrاف (1992, p. 142) : BFB.
<i>Maranthes polyandra</i> (Benth.) Prance	Chrysobalanaceae	Audru (1977, p. 78) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Bellefontaine et al. (2000, p. 77).	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 20 % des 20 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 2 Dr et 7 RS par souche pour les 20 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 20 % des 20 souches ont émis des Dr.	Audru (1977, p. 78) : RS ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) : plus de RS que de Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 90 % des 20 arbres abattus avaient des RS.
<i>Margaritaria discoidea</i> (Baill.) G.L.Webster	Phyllanthaceae			Meunier et al. (2010, p. 117) : échec des BFB en Ouganda occidental.
<i>Markhamia lutea</i> (Benth.) K.Schum.	Bignoniaceae		Bloesch et al. (2009, p. 142) : Dr et MV par sauvages ; Meunier et al. (2010, p. 119) : réussite des BSR en Ouganda.	Bloesch et al. (2009, p. 142) : RS - BFB possible ; Meunier et al. (2010, p. 119) : 95 % de réussite des BFB en Ouganda.
<i>Markhamia obtusifolia</i> (Baker) Sprague	Bignoniaceae		Bloesch (2002, p. 201) : Dr => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 143) : forme facilement des Dr et espèce colonisatrice.	Hines & Eckman (1993, np) : BFB et RS faciles ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 143) : forme facilement des RS.
<i>Markhamea</i> sp.	Bignoniaceae		Coates Palgrave (1998, p. 31) : cet auteur cite Pearce (1992) qui signale que l'enracinement de cette espèce envahissante est formé de racines intriquées l'une dans l'autre formant des colonies de 0,5 ha issues d'un seul plant (= Dr).	
<i>Markhamia tomentosa</i> (Benth.) K.Schum. ex Engl.	Bignoniaceae	Kerharo & Adam (1974, p. 237) ; Bellefontaine (1997-a, p. 97) : pas de Dr.	Aubréville (1950, p. 494) : aptitude accusée à drageonner.	Thies (1995, p. 269) : BFB et MB comme poteaux vifs ; Alexandre (2002, p. 183) : BFB aisés pour haies vives.
<i>Marquesia macroura</i> Gilg.	Dipterocarpaceae		Chidumayo (1989, p. 435) : pour 60 plants observés dans les parcelles à feu tardif, on a 55 % de Dr, 32 % de RB et 13 % de semis, alors que dans les parcelles à feu précoce, on a pour les 24 arbres observés 58 % pour les Dr, 25 % pour les RB et 17 % pour les semis.	
<i>Maytenus senegalensis</i> Exell.	Celastraceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Kelly (1995, p. 12) ; Bellefontaine (2000, p. 77) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.	Bloesch (2002, p. 201) : Dr => faible capacité ; Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-+Mfolozi, Afrique du sud).	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : <i>suffrutex</i> ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Medicago arborea</i> L.	Fabaceae			Le Houérou (2000, p. 114) : RS après passage du bétail avec production de bourgeons éplicormiques - meurt vers 12-15 ans s'il n'est pas recépé - rejuvenescence par coupe à 20-40 cm au-dessus du niveau du sol.
<i>Melagyne ramarowii</i> (Dunn) Gandhi	Annonaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Melaleuca acacioides</i> F. Muell. ssp. <i>acacioides</i>	Myrtaceae	Searle (1989, p. 31).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca angustifolia</i> Gaertn.	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca arcana</i> S.T. Blake	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca argentea</i> W. Fitzg.	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca bracteata</i> F. Muell. (ex <i>M. genistifolia</i>)	Myrtaceae	Turnbull (1986, p. 275) ; Searle (1989, p. 31) ; Marcar et al. (1995, p. 65).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca cajuputi</i> Roxb.	Myrtaceae	Turnbull (1986, p. 277) ; Searle (1989, p. 31).	Robinson et al. (2012, p. 15) : certains clones [Dr ou Rh ?] ont une surface de 530 m ²	Searle (1989, p. 31) : RS.

			en Thaïlande.	
<i>Melaleuca ericifolia</i> Smith	Myrtaceae		Brophy & Doran (2004, p. 4) : Dr fréquents et fourrés denses ; Robinson et al. (2012, p. 9 et 13) : Dr+ et semis rares - l'espèce produit des dizaines ou centaines de connexions par m ² entre ramets - des photographies aériennes prises à diverses époques montrent que l'expansion latérale moyenne des 18 peuplements analysés est de 45 m ² /an.	
<i>Melaleuca lanceolata</i> Otto	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca leucadendra</i> L. (ex <i>M. leucadendron</i> L. ; <i>Melaleuca viridiflora</i> Sol. ex Gaertn.)	Myrtaceae	Aumeeruddy (1984, p. 23, 28) ; Turnbull (1986, p. 289) ; Searle (1989, p. 31) ; Chong et al. (2013, p. 2252).	Mactar et al. (1995, p. 58) : Dr et potentiel envahissant.	Aumeeruddy (1984, p. 23) : RS ; Ryan & Bell (1989, p. 55) : les vieilles souches produisent moins de RS et ont une mortalité plus élevée ; Chong et al. (2013, p. 2252) : MB.
<i>Melaleuca linariifolia</i> Sm.	Myrtaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 321).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca nervosa</i> (Lindl.) Cheel	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca quinquenervia</i> (Cav.) S.T.Blake	Myrtaceae	Turnbull (1986, p. 284) : Dr rares ; Marcar et al. (1995, p. 60) : Dr rares.	Little (1984, p. 190) : Dr+.	Nat. Ac. Press (1983, p. 38) : RS et RB ; Little (1984, p. 190) : BFB et RS ; Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca saligna</i> Schauer.	Myrtaceae			Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca</i> sp.	Myrtaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS+ et faible mortalité des souches, indépendamment de la hauteur de coupe.
<i>Melaleuca symphyocarpa</i> F. Muell.	Myrtaceae	Turnbull (1986, p. 287).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melaleuca viridifolia</i> (Sol.) Gaertn.	Myrtaceae	Searle (1989, p. 31) : Dr.	Crowley et al. (2009, p. 196, 201) : sans incendie de forêt, les Dr+++ , avec invasion des zones de pâturage - si 2 années consécutives, les feux lancés tout au début de la saison pluvieuse ["storm-burns" = feux allumés 2 ou 3 jours après la 1ère grosse tempête de la saison des pluies] parviennent à éliminer la plupart des ligneux.	Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	Nat. Ac. Press (1983, p. 40) ; Little (1984, p. 194) ; Tassin (2012, p. 34).	Troup (1921, p. 185) : Dr sur racines blessées ; Rao (1953, p. 180) : idem ; Watkins (1960, p. 97) : Dr sur racines blessées ou hors sol ; Piccolo et al. (1972, p. 71, 73) : régénération principalement due aux Dr ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR ; Tourn et al. (1999, p. 111 à 116) : Dr, envahisseur agressif en Argentine + BSR - Dr se développent suite à la différenciation de cellules parenchymateuses produites par l'activité méristématique dans la zone cambiale ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : transplantation aisée de Dr et possibilité d'induire le drageonnage par sectionnement de racines superficielles ; Morin et al. (2010, p. 488) : Dr. uniquement sur l'extrémité proximale des racines sectionnées.	Watkins (1960, p. 97) : RS ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB ; Nat. Ac. Press (1983, p. 40) : RS ; Little (1984, p. 194) : RS et BFB ; Maillet (1987, p. 89) : RS+.
<i>Melia azedarach</i> L. var <i>australasica</i>	Meliaceae	Turnbull (1986, p. 291) ; Little (1984, p. 194).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Melia</i> spp.	Meliaceae		Lushington (1907, p. 449) : Dr+.	
<i>Melia volkensis</i> Guerke	Meliaceae	Icraf (1992, p. 145).	Teel (1985, p. 12 et 100) : Dr si on coupe une racine à quelques mètres du tronc en la laissant exposée hors sol - Dr même si l'arbre n'est pas abattu ; Asakawa (1992, p.140, 144) : Dr par induction artificielle et par BSR.	
<i>Meliosma</i> sp.	Sabiaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Mesua ferrea</i> L.	Clusiaceae	Prosperi & Edelin (2005) : Dr ?		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Rutaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Metrosideros tetrapetala</i> F. Muell.	Myrtaceae	Searle (1989, p. 31).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Michelia excelsa</i> Blume	Magnoliaceae	Troup (1921, p. 5) : pas de Dr ?		
<i>Micona albicans</i> (Sw.) Triana	Melanostomaceae	Hoffmann (1998, p. 431) et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans les parcelles brûlées du cerrado brésilien, pas de Dr.		
<i>Miconia calvescens</i> DC	Melanostomaceae	Meyer & Tavaearii (2007, p. 3) : en Polynésie française, espèce envahissante avec 3 périodes de fructification par an + Dr + MT + RS.	Birnbaum (1990, planche 13) : Dr - "autonomie acquise par nécrose racinaire entre deux drageons" ; Birnbaum (1990, p. 50) : BSR ; Bellefontaine (2005-c, p. 9) : autonomie des Dr acquise rapidement ; Meyer & Tavaearii (2007, p. 5) : excavation de la totalité des racines si on veut éviter les Dr.	Birnbaum (1990, p. 50) : MB comme tuteurs pour la vanille et BFB - sensationnelle aptitude à la réitération traumatique - toutes les parties végétatives, sauf les feuilles, sont capables de bouturer - un tronc tombé au sol montre vite une cohorte d'axes et de racines réitérés ; Meyer & Maillet (1997, p. 11) : BFB - même une jeune feuille (< 10 cm de long) trouvée sur le sol avait des radicelles ; Blanc (2003, p. 260) : RB (après cyclone).
<i>Micrococca capense</i> (Baill.) Prain	Euphorbiaceae		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-iMfolozi, Afrique du sud.	
<i>Microtropis wallichiana</i> Wt.	Celastraceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg (syn = <i>Chlorophora excelsa</i> Benth. et Hook, <i>Chlorophora regia</i> Chev.)	Moraceae	Hines & Eckman (1993, np) ; Thies (1995, p. 172) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Watkins (1960, p. 38) : Dr+ , si les racines sont endommagées - Dr très nombreux si la souche est d'abord brûlée partiellement ; Meunier et al. (2010, p. 123) : réussite des BSR.	Watkins (1960, p. 38) : RS même sur arbres âgés ; Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" sans précision ; Thies (1995, p. 172) : BFB ; Meunier et al. (2010, p. 123) : réussite des BFB avec du matériel jeune.
<i>Milicia regia</i> (Chev.) C. Berg (ex <i>Chlorophora regia</i>)	Moraceae	Thies (1995, p. 172).		
<i>Milusa velutina</i> Hook.f. & Thoms.	Annonaceae	Troup (1921, p. 8) ; Rao (1953, p. 180).		

<i>Milletia dura</i> Dunn	<i>Fabaceae</i>		Bloesch et al. (2009, p. 276) : MV par "sauvageons" (Dr ou semis ?).	
<i>Milletia pinnata</i> (L.) Panigrahi (ex <i>Pongamia pinnata</i>)	<i>Fabaceae</i>	Watkins (1960, p. 127).		Watkins (1960, p. 127) : RS ; Goel & Behl (1992, p. 350, 357) : de 5 à 44% d'enracinement avec des BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur avec auxine dans du sable - la meilleure saison pour les BFB est en mars-avril quand les feuilles sont bien ouvertes ; Singh (1996, p. 792) : BFB.
<i>Milletia thonningii</i> (Schumacher) Baker	<i>Fabaceae</i>	Liebermann & Li (1992, p. 380) : Dr occasionnels.	Dembélé (2004, p. 10) : Dr+++.	Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS et RB.
<i>Milletia versicolor</i> Welw. ex Baker	<i>Fabaceae</i>			Germain (1945, p. 20) : RS+.
<i>Millingtonia hortensis</i> L.f.	<i>Bignoniaceae</i>		Troup (1921, p. 693) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+ ; Watkins (1960, p. 98) : présence de Dr, que l'arbre soit en vie ou abattu.	Watkins (1960, p. 98) : RS.
<i>Mimusops bagshawei</i> S. Moore	<i>Sapotaceae</i>			Meunier et al. (2010, p. 127) : réussite des BFB avec des hormones.
<i>Mitragyna inermis</i> (Willd.) Kuntze (ex <i>M. africana</i> ; <i>Nauclea africana</i> , <i>Uncaria inermis</i>)	<i>Rubiaceae</i>	von Maydell (1983, p. 307) ; Baumer (1983, p. 205) ; Parkan et Lepape (1987, p. 7) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Harivel (2004, p. 26) ; Ichaou (2004, p. 55-58) ; Harivel et al. (2006, p. 43) ; Adjonou et al. (2009, p. 7).		Terrible (1984, p. 112) : RS ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS très abondants.
<i>Mitragyna ledermannii</i> (K. Krause) Ridsdale	<i>Rubiaceae</i>	Lemmens et al. (2012, p. 468).		Lemmens et al. (2012, p. 468) : BFB de 12 cm de long et 2 cm de diamètre en pépinière.
<i>Mitragyna rubrostipulata</i> (Syn. <i>Hallea rubrostipulata</i> J.F. Leroy, <i>Adina rubrostipulata</i> , <i>Fleroya rubrostipulata</i>)	<i>Rubiaceae</i>		Meunier et al. (2006-a, p. 53) : transplantation aisée de Dr, mais échec des BSR et de l'induction du drageonnage ; Meunier et al. (2008-b, p. 62, 101) : échec de la méthode d'induction du drageonnage et des BSR en Ouganda ; Meunier et al. (2010, p. 97) : échec des BSR.	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 62, 101) : bonne réussite des BFB sous chassis polyéthylène ou serre rudimentaire en Ouganda ; Bloesch et al. (2009, p. 506) : RS et 50 % de reprise pour les BFB d'environ 50 cm de long pour les haies vives ; Meunier et al. (2010, p. 97) : BFB.
<i>Mollinedia schottiana</i> Perk.	<i>Monimiaceae</i>		Hayashi et al. (2001, p. 746, 747) : photo d'un Dr sur une racine - succès avec des BSR de 20 cm de long et 0,9 cm de diamètre mises en place horizontalement dans du sable dans une serre - les bourgeon du primordium sont localisés à la périphérie et la connexion vasculaire est acropétale - ces bourgeons adventifs se forment de manière asynchrone.	
<i>Mollinedia widgrenii</i> A. DC.	<i>Monimiaceae</i>	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Monotes glaber</i> Sprague	<i>Dipterocarpaceae</i>		Coates Palgrave (1998, p. 30) : reproduction sexuée très peu probable, donc Dr.	
<i>Monotes kerstingii</i> Gilg.	<i>Dipterocarpaceae</i>	Audru (1977, p. 72) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99).		Kelly & Diallo (1992, p. 5) : plus de RS que de Dr ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 97 % des 30 arbres abattus avaient des RS ;
<i>Moringa borziana</i> Mattei	<i>Moringaceae</i>			Fuglie (2002, p. 22) : TL d'1 mètre de long au Kenya et en Somalie.
<i>Moringa longituba</i> Engl.	<i>Moringaceae</i>			Fuglie (2002, p. 22 et 23) : très gros TL au Kenya, Ethiopie, Somalie.
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	<i>Moringaceae</i>	Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Karim (2001, p. 41) ; Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43).	Thies (1995, p. 274) : BSR.	Audru (1977, p. 112) : BFB aisées à obtenir ; von Maydell (1983, p. 309) : MB de > 1 m ; Booth & Wickens (1988, p. 98) : BFB communes en Inde ; Icrat (1992, p. 149) : BFB ; Anderson (1994, p. 14) : BFB pour haies vives ; Thies (1995, p. 274) : RS vigoureux et MB de plus d'1 m dont 30 cm sous terre ; Vivien & Faure (1996, p. 230) : BFB et 1ers fruits à 3 ans ; Alexandre (2002, p. 138) : BFB aisées pour haies vives + RS ; Rivière (2003, p. 62) : MB en fin d'hiver ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB.
<i>Moringa pygmaea</i> Verdc.	<i>Moringaceae</i>			Fuglie (2002, p. 23) : large TL souterrain en Somalie.
<i>Morus alba</i> L. (le mûrier)	<i>Moraceae</i>		Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BSR.	Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 37) : BFB ; Icrat (1992, p. 150) : BFB ; Rivière (2003, p. 62) : BFB directement <i>in situ</i> , en place ; Lieutaghi (2004, p. 823) : BFB de rameaux de l'année avec un talon du bois âgé de 2 ans ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 237) : BFB, mais longévité plus faible que le semis.
<i>Morus australis</i> Poir [Syn. <i>M. indica</i> Troupin ; <i>M. alba</i> (L.) var <i>indica</i> Burret].	<i>Moraceae</i>			Bloesch et al. (2009, p. 403) : RS+ et BFB pour haies vives.
<i>Morus nigra</i> L.	<i>Moraceae</i>			Lieutaghi (2004, p. 827) : BFB au printemps après les t° froides.
<i>Morus rubra</i> L.	<i>Moraceae</i>	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Morus serrata</i> (ex Roxb.) Wall.	<i>Moraceae</i>	Troup (1921, p. 891) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Morus</i> sp.	<i>Moraceae</i>		Del Tredici (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Multidentia crassa</i> (Hiern) Bridson & Verdc.	<i>Rubiaceae</i>	FAO (1984, p. 34) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 137 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : suffrutex.
<i>Muntingia calabura</i> L.	<i>Tiliaceae</i>			Aumeeruddy (1984, p. 31) : Dr+.
<i>Murraya koenigii</i> (L.) Spreng.	<i>Rutaceae</i>			Kumar & Parmar (2000, p. 872) : BFB.
<i>Musa</i> spp.	<i>Musaceae</i>			Ernault (1966, p. 54) : Dr à 1 ou 2 mètres de la souche.
<i>Musanga cecropioides</i> R. Br.	<i>Cecropiaceae</i>			Maillet (1987, p. 89) : St ; Lemmens et al. (2012, p. 479) : RS.
<i>Musanga smithii</i> R.Br.	<i>Cecropiaceae</i>		Baumer (1995, p. 131) : Dr+.	Baumer (1995, p. 131) : des racines aériennes sur le tronc, jusqu'à 3 m de haut, se développent à angle droit, puis plongent vers le sol pour former un nouveau plant.

<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemao	Anacardiaceae		Vieira et al. (2013, p. 308, 309) : Dr dans les champs labourés - 30 BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre, prélevées sur des Dr débarrassés de leur pousse feuillée, sont conservées à la fin de la saison sèche, 5 jours au frais, puis pour moitié, soit 15 BSR, immergées aux 2/3 dans une pâte liquide avec ANA 2000 mg, puis séchées 18 h avant leur mise en terre verticalement dans une plate-bande d'une serre et arrosées tous les jours : 180 jours plus tard, à la fin de la saison pluvieuse, 20 % des BSR témoins et 13 % des BSR traitées ont émis des pousses feuillées, mais pas de racine.	
<i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg.) Kiaersk	Myrtaceae			Simoes et al. (2007, p. 55) : RB.
<i>Myrciaria cauliflora</i> (Mart.) O. Berg.	Myrtaceae			Samson (1986, p. 316) : BFB.
<i>Myrianthus arboreus</i> P. Beauv.	Cecropiaceae			Meunier et al. (2010, p. 131) : BFB.
<i>Myrianthus holstii</i> Engl.	Cecropiaceae		Bloesch et al. (2009, p. 404) : MV par "sauvageons" (Dr ou semis ?).	
<i>Myrica esculenta</i> Buch Ham	Myricaceae			Chaukiyal (2015, p. 40) : échec pour les BFB, avec ou sans AIB, en serre avec mist.
<i>Myrica faya</i> Dryand.	Myricaceae	Fernandez-Palacios & Arévalo (1998, p. 25) : Dr rares.		
<i>Myrica gale</i> L. (ex <i>Gale palustris</i> Chev.)	Myricaceae	Lieutaghi (2004, p. 836).		
<i>Myrica pennsylvanica</i> (Wirb.) Kartesz.	Myricaceae		Ruchala (2002, p. 29) : BSR.	
<i>Myrica salicifolia</i> (syn. <i>M. kilimandscharica</i>)	Myricaceae	Meunier et al. (2008-b, p. 68).	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : transplantation aisée de jeunes Dr, mais échec des essais d' induction du drageonnage ; Meunier et al. (2008-b, p. 68) : les essais d' induction artificiel du drageonnage devraient être confirmés en Ouganda.	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : échec des BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 68, 101) : échec des BFB.
<i>Myrica</i> sp.	Myricaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Myristica dactyloides</i> J. Gaertn.	Myristicaceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Myrsine guianensis</i> Kuntze (ex <i>M. floribunda</i> R.Br.)	Myrsinaceae		Hoffmann (1998, p. 429, 431) et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans le cerrado brésilien, les Dr survivent mieux aux feux que les semis - la production de Dr est de 7 à 15 fois plus grande dans les parcelles brûlées que dans les témoins.	
<i>Myrsine melanophleas</i> R. Br.	Myrsinaceae		Lemmens et al. (2012, p. 482) : Dr en peuplements purs.	
<i>Myrtus communis</i> L.	Myrtaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 386)		Lieutaghi (2004, p. 843) : BFB avec les pousses de l'année les plus vigoureuses, que l'on met en terre au milieu de l'été, mais avec arrosages.
<i>Nandina</i> sp.	Berberidaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Naucllea diderrichii</i> (De Wild. & T. Durand) Merrill.	Rubiaceae	Lemmens et al. (2012, p. 486) : Dr ?		Lemmens et al. (2012, p. 486) : BFB.
<i>Neoboutonia macrocalyx</i> Pax	Euphorbiaceae			Meunier et al. (2010, p. 133) : échec des BSR.
<i>Neofabricia myrtifolia</i> (Gaertn.) J. Thomp.	Myrtaceae	Turnbull (1986, p. 293) ; Searle (1989, p. 31).		Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae		Lieutaghi (2004, p. 783) : Dr+.	Blanc (2003, p. 274) : RB et troncs multiples ; Lieutaghi (2004, p. 783) : par éclats de souche.
<i>Newbouldia laevis</i> Seem. (ex <i>Spathodea laevis</i> Beauv.)	Bignoniaceae	Kerhaho & Adam (1974, p. 238) ; Thies (1995, p. 281).	Aubréville (1950, p. 494) : aptitude accusée à drageonner.	Kerhaho & Adam (1974, p. 238) : BFB ; Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB ; Thies (1995, p. 281) : RS et MB plantées au début de la saison des pluies.
<i>Newtonia buchananii</i> (Bak.) Gilbert et Boutique	Mimosaceae			Bloesch et al. (2009, p. 385) : RS ; Meunier et al (2010, p. 135) : échec des BFB en Ouganda.
<i>Nitraria tangutorum</i> Bobr.	Zygophyllaceae	Li et al. (2013, p. 2) : Dr.		
<i>Nothofagus cunninghamii</i> (Hook.) Oesrt.	Nothofagaceae		Puntieri et al. (2002, p. 666) : Dr+ après un feu.	Murphy & Ough (1997, p. 96) : TL ; Bellingham et al. (2000, p. 410) : se régénère par graines sur sols fertiles et frais comme en Tasmanie, mais dans les sites plus secs et moins fertiles comme dans l'Etat de Victoria, il émet principalement des rejets (« <i>resprouts</i> ») ; Puntieri et al. (2002, p. 666) : RS après un feu.
<i>Nothofagus menziesii</i> (Hook.f.) Oerst. [syn. = <i>Lophozonia menziesii</i> (Hook.f.) Heenan et Smissen ; <i>Fagus menziesii</i> Hook.f.]	Nothofagaceae	Wardle (1963, p. 42) : RS ou Dr ?		Wardle (1963, p. 42) : RS ou Dr ?
<i>Nothofagus pullei</i> Steen	Nothofagaceae		Ash (1988, p. 245, 252) : en Nouvelle Zélande, dans les parcelles adultes mortes situées à plus de 2 500 m d'altitude, environ 80 % de la régénération provient de Dr qui émergent jusqu'à 7 mètres du pied-mère.	
<i>Nothofagus pumilio</i> (Poepp. & Endl.) Krasser	Nothofagaceae		Till-Bottraud et al. (2012, p. 905, 909) : les cépées de cet arbre multicaule sont composées de tiges [ramets] du même génotype [genet] et d'autres génotypes - dans chaque cépée, il y a au moins 2 genets différents.	
<i>Nothopegia beddamei</i> Gamble	Anacardiaceae			Prosperi & Edelin(2005) : RB.
<i>Nothopegia travancorica</i> Bedd. ex J.Hk.	Anacardiaceae			Prosperi & Edelin(2005) : RB.

<i>Nyctanthes arbor-tristis</i> L.	Oleaceae		Troup (1921, p. 661) : Dr, capacité à fixer les sols instables ; Rao (1953, p. 180) : idem.	
<i>Nyssa sylvatica</i> Marsh.	Cornaceae	Del Tredici (2001, p. 126) ; Kozłowski (2002, p. 200).		
<i>Ochna leptoclada</i> Oliv.	Ochnaceae			Lawton (1978, p. 183) : en Zambie, ce ligneux suffrutescens se présente en colonies (TL?).
<i>Ochna natalitia</i> (Meisn.) Walp.	Ochnaceae			Nzunda et al. (2008, p. 34) : RS.
<i>Ochna pulchra</i> Hook.f.	Ochnaceae			Rutherford (1982, p. 137) : TL;
<i>Ochna rhizomatosa</i> (Van Tiegh.) Keay [ex <i>O. alba</i> Van Tiegh. ; <i>O. hillii</i> Hutch. ; <i>O. schweinfurthiana</i> F. Hoffm. ; <i>Ochnella rhizomatosa</i> Van Tiegh. ; <i>Ochnella tenuis</i> Van Tiegh.]	Ochnaceae		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 190 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : "suffrutex".
<i>Ochroma lagopus</i> Schwartz.	Bombacaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Ocotea michelsonii</i> Robyns & Wilczek	Lauraceae			Bloesch et al. (2009, p. 320) : assez bonne reprise des BFB.
<i>Ocotea usambarensis</i> Engl.	Lauraceae	Icraf (1992, p. 153).	Watkins (1960, p. 102) : présence de Dr, que l'arbre soit sur pied ou abattu ; Teel (1985, p. 12 et 101) : Dr très nombreux après la coupe de l'arbre ou si une racine est coupée et hors sol ; Hines & Eckman (1993, np) : Dr à profusion, notamment après une éclaircie, près de la souche - Dr à transplanter ; Bloesch et al. (2009, p. 321) : MV par "sauvageons" (Dr) ; Meunier et al. (2010, p. 137) : Dr - il faudrait tester l'induction de Dr ; Kleinschrott et al. (2013, p. 401-402) : entre 1700 et 2500 m d'altitude, les Dr sont 5,6 fois plus nombreux que les semis [691 Dr/ha contre 124 semis] - dans 35 des 45 parcelles étudiées, les Dr se développent faiblement sous la canopée et doivent être protégés lors des coupes - dans les parcelles fortement exploitées, l'incidence d'un afflux de lumière n'a pas d'impact sur la densité de semis, mais le nombre de Dr et l'intensité de l'exploitation sont négativement corrélées - durant l'exploitation, les dégâts causés aux Dr et la compaction des sols réduisent le nombre de Dr.	Watkins (1960, p. 102) : RS ; Hines & Eckman (1993, np) : nombreux "rejets" (sans autre précision) ; Bloesch et al. (2009, p. 321) : BFB.
<i>Odina</i> spp.				Lushington (1907, p. 448) : Dr+.
<i>Olaffieldia doctylophylla</i> (Welw. ex Oliv.) J. Leonard	Euphorbiaceae	FAO (1984, p. 74).		
<i>Olea capensis</i> L.	Oleaceae	Hines & Eckman (1993, np) : "sauvageons" - semis ou Dr ?		
<i>Olea cuspidata</i> Wall.	Oleaceae	Troup (1921, p. 659, 660) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae	Valera-Gil & Garcia-Torres (1994, p.1020).		Samson (1986, p. 317) : BFB ; Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 46-47) : MB = propagé par "truncheons" de branches de 15-20 cm de diamètre, couchées dans un fossé, entaillées tous les 50 cm sur 5 cm de profondeur - les réitérats apparaissent au niveau de chaque entaille, s'enracinent et sont transplantés ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB ; Valera-Gil & Garcia-Torres (1994, p.1020) : RB ; Lieutaghi (2004, p. 921) : par plançons, éclats de souche, BFB à la fin de l'hiver, de 25-30 cm de longueur et 0,5 cm à 4 cm de diamètre verticalement ou horizontalement, totalement recouvertes.
<i>Olea</i> spp.	Oleaceae			Blanc (2003, p. 272) : TL formant un plateau basal ligneux, avec bourrelet couvrant la roche, qui peuvent émettre des tiges.
<i>Olearia argophylla</i> (Labiil.) F. Muell. ex Benth.	Asteraceae			Murphy & Ough (1997, p. 92, 96) : TL ; Ashton et al. (2001, p. 146) : TL.
<i>Onix japonica</i> Thunb.	Rutaceae		Del Tredici (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Ormocarpum</i> spp.	Fabaceae		Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+.	
<i>Oroxylon</i> sp.	Bigoniaceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Kurz.	Bigoniaceae		Troup (1921, p. 692, 719) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Osyris alba</i> L.	Santalaceae		Metro & Sauvage (1955, p. 198) : Dr+ sur sol profond.	Cassagnaud & Facon (1999, p. 6) : plante clonale formée de Rh - des axes aériens peuvent se former çà et là le long des Rh - les Rh peuvent s'isoler relativement tôt les uns des autres.
<i>Osyris lanceolata</i> Hochst & Steudel.	Santalaceae			Mwang'ingo et al. (2010, p. 10) : des essais de BFB en 2004 s'étaient soldés par un taux maximal de réussite de 48 %.
<i>Otonephelium stipulaceum</i> (Bedd.) Radlk.	Sapindaceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Ougeinia dalbergioides</i> Benth. (ex <i>Dalbergia ougeimensis</i> Roxb.)	Fabaceae		Troup (1921, p. 252, 255) : Dr après abandon des cultures dus à son enracinement superficiel caractéristique ; Troup (1921, p. xviii) : une des dernières espèces à disparaître lors des défrichements à cause de ses Dr ; Rao (1953, p. 180) : idem.	
<i>Owenia acidula</i> F. Muell.	Meliaceae	Baumer (1983, p. 212).		Hall et al. (1972, p. 389) : Dr difficiles à transplanter.
<i>Oxytenanthera abyssinica</i> Munro.	Poaceae			Alexandre (2002, p. 185) : éclats de souche.
<i>Ozoroa insignis</i> Delle	Anacardiaceae	Oyen & Lemmens (2002, p. 123).		
<i>Ozoroa reticulata</i> (Baker f.) R. & A. Fern.	Anacardiaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares ; Bloesch et al. (2009, p. 64).	Bloesch (2002, p. 201) : Dr => forte capacité.	Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 64) : RS.

<i>Pachira aquatica</i> Aubl.	Malvaceae			Le Bellec (2007, p. 240) : BFB bien aoûtées.
<i>Pachira oleagina</i>	Malvaceae			Finkeldy & Hattemer (2007, p. 51) : graines peu viables, mais se régénère aussi par apomixie.
<i>Pachira quinata</i> (Jacq.) W.S. Alverson (ex <i>Bombacopsis quinata</i> Dugand)	Malvaceae		Quirico et al. (2002, p. 52) : très rares régénérations par graines, à cause de sa bonne capacité de MV et de production de nouveaux "rejets" (= Dr ? RS ?).	Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB, avec élagage de toutes les branches conservées verticalement un mois à l'ombre avant mise en place de préférence à la fin de la saison sèche ; Bellefontaine et al. (1997, p. 78) : au Costa Rica, les cultivateurs réalisent des MB à partir de branches érigées de 15 cm de diamètre proximal et de 2,5 m de long, mises à l'ombre pendant une semaine, puis enterrées en avril à une profondeur de 50 cm - à 8 ans, ces MB ont 20 m de haut et un diamètre à 1,3 m de 55 cm.
<i>Pallurus spina-christi</i> Miller (ex <i>P. australis</i> Gaertn., <i>P. aculeatus</i> Lam.)	Rhamnaceae	Lieutaghi (2004, p. 943).		
<i>Pallurus</i> sp.	Rhamnaceae			Del Tredicchi (1995, p. 18) : BSR.
<i>Pandanus odoratissimus</i> L.	Pandanaceae			Samson (1986, p. 316) : BFB.
<i>Pandanus utilis</i> Bory	Pandanaceae	Oyen & Lemmens (2002, p. 125).		Oyen & Lemmens (2002, p. 125) : BFB.
<i>Pappea capensis</i> Eckl. & Zeyh.	Sapindaceae	Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr.		Bloesch (2002, p. 201) : RS = faible capacité.
<i>Parinari capensis</i> Harv.	Chrysobalanaceae		White (1976, p. 59) : Dr+ sur racines superficielles.	White (1976, p. 59) : suffrutex avec une partie massive de la tige sous terre ; Smith & Allen (2004, p. 71) : suffrutex avec TL.
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth. (ex <i>P.</i> <i>mopola</i> Oliv.)	Chrysobalanaceae	Rees (1974, p. 46) ; Kelly & Diallo (1992, p. 5) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Thies (1995, p. 283) ; Vivien & Faure (1996, p. 117) ; Coates Palgrave (1998, p. 30-32) : Dr ? ; Bellefontaine et al. (2000, p. 77) ; Alexandre (2002, p. 185).	Audru (1977, p. 76) : couronne de Dr. autour d'arbres, son pouvoir de former des Dr est étonnant - envahissements spectaculaires en 4 ou 5 ans ; César (1977, p. 92, 94) : Dr+ qui peuvent devenir envahissants ; Sarmiento & Monasterio (1983, p. 88) : Dr ; FAO (1984, p. 87) : forme des peuplements presque purs dont la plupart des arbres sont issus de Dr ; Mitja (1992, p. 121, 122) : Dr+ ; Hines & Eckman (1993, np) : se régénère principalement par Dr ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 77 % des 43 souches ont émis des Dr ; Alexandre (2002, p. 185) : BSR ; Bloesch (2002, p. 201) : Dr => forte capacité ; Akinnifesi et al. (2004, p. 20) : BSR prometteuses en Afrique méridionale.	White (1976, p. 59) : suffrutex dans certaines stations ; Audru (1977, p. 76) : RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS et "suffrutix" ; Thies (1995, p. 283) : RS ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité ; Akinnifesi et al. (2004, p. 20) : échec des BFB ; Smith & Allen (2004, p. 71) : cette espèce, étroitement liée à <i>P. capensis</i> , est un suffrutex buissonneux avec TL et pousses aériennes à vie courte (feux).
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	Chrysobalanaceae	FAO (1984, p. 93) ; Szalnoki (1985, p. 71) ; Thies (1995, p. 286) ; Vivien & Faure (1996, p. 117) ; Lemmens et al. (2012, p. 516).	Thies (1995, p. 286) : Dr et peuplements presque purs au Liberia sur le mont Nimba ; Vivien & Faure (1996, p. 117) : BSR.	Thies (1995, p. 286) : RS.
<i>Parkia biglobosa</i> (Jacq.) R.Br. ex G. Don (ex <i>P.</i> <i>clappertoniana</i> Keay)	Mimosaceae	Von Maydell (1983, p. 313) ; Roulettel (1987, p. 42) ; Tybirk (1991, p. 68) ; Thies (1995, p. 289) ; Hall et al. (1997, p.45) ; Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43) ; Paba Salé (2004, p. 17).	Little (1984, p. 205) : BSR ; Kosma (2005, p. 19, 20) : 99 Dr dénombrés pour les 17 pieds-mères dénombrés dans 2 parcelles de 4 ha..	Thies (1995, p. 289) : RS et BFB à réaliser sous chassis ; Cuny et al. (1997, p. 78) : RS ; Hall et al. (1997, p.45) : au Nigeria, RS de bonne qualité fourragère 16 et 24 semaines après le recépage ; Teklehaimanot et al. (2000, p. 43 à 46) : prélèvement à Ouagadougou sur de jeunes plants âgés de 7 mois de 500 BFB trempées dans diverses hormones, installées le 15 juillet en pleine saison pluvieuse : le taux d'enracinement est le plus élevé avec 1000 g/m ³ ANA et AIB - échec complet des BFB installées le 30 janvier, en saison sèche et froide, à partir de plants âgés de 11 ans.
<i>Parkia filicoidea</i> Oliv.	Mimosaceae			Meunier et al. (2010, p. 141) : BFB.
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Caesalpinaceae	Alexandre (2002, p. 185).	Nat. Ac. Sc. (1980, p. 140) : BSR ; Little (1984, p. 205) : BSR ; Tybirk (1991, p. 68) : BSR.	Nat. Ac. Sc. (1980, p. 140) : BFB ; Little (1984, p. 205) : BFB ; Teel (1985, p. 105) : RS.
<i>Parrotia jacquemontiana</i> Decne	Hamamelidaceae	Qaisar (2002, p. 709).	Qaisar (2002, p. 709) : sur 100 Dr transplantés en pépinière, 60 ont réussi.	Qaisar (2002, p. 709) : échec des BFB avec hormone (AIB).
<i>Parthenium argentatum</i> Gray	Heliantheae			Khoshoo & Subrahmanyam (1985, p. 258) : Apo et BFB apicales réalisées avec succès en juillet-août en Uttar Pradesh.
<i>Passiflora edulis</i> Sims	Passifloraceae		Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Le Bellec (2007, p. 132) : BFB.
<i>Paulownia elongata</i> x <i>fortunei</i>	Scrophulariaceae		Riffo et al. (2015, p. 71-74) : essais de BSR récoltées sur des plants âgés d'un an avec 12 traitements, soit 3 diamètres, 2 substrats, 2 hormones, répétés 3 fois : la hauteur max après 50 jours est de 9,44 cm avec BSR de petit diamètre, soit 0,65 à 0,79 cm, dans un substrat perlite + compost, sans hormone.	
<i>Paulownia fortunei</i> (Seem.) Hemsl.	Scrophulariaceae		Ede et al. (1997, p. 182) : les BSR sont couramment utilisées en pépinière, où elles exhibent une nette polarité : les pousses feuillées -PF- se développent à l'extrémité proximale et les radicelles à l'extrémité distale - les BSR de 8 cm de long et de diamètre médian variant de 1,7 à 28,1 mm ont été récoltées sur des racines âgées d'1 an de 12 systèmes racinaires d'un même clone durant la saison dormante et plantées verticalement dans un conteneur de 15 cm contenant un substrat commercial, placé dans une serre chauffée pendant 2 mois - les BSR produisent des PF et de nouvelles racines indépendamment de la position initiale, verticale ou horizontale, sur la racine-mère - les BSR éloignées de > de 10 cm du collet produisent plus de PF que les BSR proches du collet - le développement des BSR issues de racines secondaires est comparable à celui des BSR primaires - les BSR de moins de 5 mm de diamètre émettent moins de PF et celles-ci sont moins grandes que les BSR de plus de 15 mm - l'émergence de PF est significativement plus rapide pour les BSR de <i>P. tomentosa</i> que pour <i>P. fortunei</i> : 23,1 jours en moyenne contre 28,9 ; Masoodi et al. (2009, p.59-60) : ont observé que la hauteur des plants obtenus, le diamètre au collet, la surface foliaire et la longueur des racines augmentent avec la longueur des BSR - des BSR de 13 à 15 cm de long sont utilisées dans les communautés rurales du Cachemire.	
<i>Paulownia</i> sp.	Scrophulariaceae		Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47, 48) : propagé par des "truncheons" (MB) de racines isolés, qui émettent des réitérats + BSR ; Lepage & Retournard (2003, p. 163) : à l'automne en France, prélevez des BSR de 6-8 cm de long portant de nombreuses radicelles, à placer à plat dans un mélange de sable et de tourbe à parts égales, sous couvert pour assurer l'obscurité et à 18-20°C - en février, leur apporter de la lumière - à planter après quelques mois.	Riffo et al. (2015, p. 71) : BFB.
<i>Paulownia taiwaniana</i> (hybride entre <i>P.</i> <i>fortunei</i> et <i>P. kawakamii</i>)	Scrophulariaceae		Ede et al. (1997, p. 183) : les BSR de moins de 50 cm de long et de diamètre compris entre 10 et 14 mm se régénèrent mal, alors que celles de 15 cm ayant un diamètre compris entre 2,5 et 3,4 cm ont le meilleur taux de survie et la meilleure croissance.	

<i>Paulownia tomentosa</i> (Thunb.) Sieb. et Zucc. ex Steud.	Scrophulariaceae		Stringer (1994, p. 97) : 98 plants issus de semis produisent en un an en moyenne 7,7 BSR dont les dimensions sont comprises entre 1,3 et 5 cm en diamètre et 7,6 et 22,8 cm en longueur - les 753 BSR de 1,3 à 5 cm de diamètre et de minimum 7,6 cm de long sont testées dans 3 sites et une serre, avec 95% de réussite en serre et 19 à 58% dans les 3 sites - il y a des différences entre sites, mais pas de différence significative entre sites et classes de diamètre - à 3,5 mois, les hauteurs moyennes sont respectivement de 71 cm et de 25,7 à 46,5 cm pour les plants de la serre et des 3 sites ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 182) : les BSR exhibent une très nette polarité : les pousses feuillées -PF- se développent à l'extrémité proximale et les racelles à l'extrémité distale - les BSR de 8 cm de long et de diamètre médian de 1,7 à 28,1 mm, récoltées sur 12 systèmes racinaires d'un an d'un même clone durant la saison dormante, sont plantées verticalement dans un substrat commercial, et placées durant 2 mois dans une serre chauffée - les BSR émettent des PF et des racines indépendamment de la position initiale, verticale ou horizontale sur la racine-mère, même si elles sont prélevées à 40 cm de profondeur - une BSR collectée à 52 cm de profondeur a émis 3 PF dont la plus grande à 2 mois avait 27 cm de haut - l'aptitude régénérative ne décline pas lorsque l'on s'éloigne du collet - les BSR produisent plus de PF (P<0,05) si les BSR sont prélevées sur des racines verticales plutôt qu'horizontales : 2,2 PF contre 1,4 - le développement des BSR issues de racines 2aires est comparable à celui des racines 1aires - le nombre de PF et leur taille sont plus importants quand le diamètre varie de 5,1 à 10 mm, mais la production de racines n'est pas affectée par le diamètre de la racine-mère.	
<i>Pausinystalia johimbe</i> (K.Schum.) Pierre ex Belle	Rubiaceae			Tchoundjeu et al. (1998, p. 9) et Tchoundjeu et al. (1999, p.5) : les BFB installées dans la sciure ou dans le mélange sciure-sable s'enracinent significativement mieux que celles placées dans le sable seul - dans la sciure, le taux d'enracinement est faible pendant les six 1ères semaines, mais il atteint 74 % vers la 9ème semaine.
<i>Pavetta gardeniifolia</i> (Hochst.) ex A. Rich.	Rubiaceae			Nzunda et al. (2008, p. 36) : RS fréquents.
<i>Pavetta indica</i> Burm. f.	Rubiaceae		Lushington (1907, p. 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr.	
<i>Pentactethra macroloba</i> (Willd.) Benth.	Fabaceae		Gaddis et al. (2014, p. 448) : au Costa Rica, les Dr proviennent de la masse racinaire après chablis uniquement dans des terrains marécageux inondables ; dans les marécages, 33 % des juvéniles sont des clones, ce qui affecte la distribution de la variation génétique.	
<i>Pentadesma butyracea</i> Sabine	Clusiaceae	Quattara (1999, p. 171).		
<i>Periandra mediterranea</i> (Vell.) Taub.	Fabaceae	Hoffmann (1998, p. 431) et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans les parcelles brûlées du cerrado brésilien, pas de Dr.		
<i>Pericopsis angolensis</i> (Baker) van Meeuwen	Fabaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr.	Coates Palgrave (1998, p. 30) : Dr très vraisemblablement autonomes, sans connexion avec le pied-mère.	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité.
<i>Pericopsis laxiflora</i> (Benth.) Leeuwen [ex <i>Afromosia laxiflora</i> (Benth.) Harms.]	Fabaceae	César (1977, p. 94) ; Mitja (1992, p. 121, 122) ; Thies (1995, p. 292).	Audru (1977, p. 80) : par graines et surtout par Dr, cas frappant dans les jachères en voie de reconstitution ; César (1977, p. 94) : Dr nombreux - la distance entre 2 Dr est de l'ordre du mètre - il est indispensable de traiter ch Dr avec un débroussaillant chimique, ce qui tend à démontrer que les Dr deviennent autonomes ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 63 % des 8 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 23) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 5 Dr et 7 RS par souche pour les 8 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 63 % des souches ont émis des Dr.	César (1977, p. 91) : RS ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 75 % des 8 arbres abattus avaient des RS ; Thies (1995, p. 292) : BFB ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Petalostigma pubescens</i> Domin.	Picodendraceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS ; Searle (1989, p. 31) : RS.
<i>Phellodendron amurense</i> Rup.	Rutaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Oleaceae			Lieutaghi (2004, p. 607) : BFB prises en juillet sur les rameaux d'un an.
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	Oleaceae			Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : RB du collet ("rootcrown") ; Blanc (2003, p. 274) : sur pentes fortes, TL avec plateau basal portant des troncs multiples.
<i>Phillyrea</i> spp.	Oleaceae			Blanc (2003, p. 272) : TL formant un plateau basal ligneux et bourrelet couvrant la roche.
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Arecaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 129) ; Icrat (1992, p. 161).		Troup (1921, p. 969) : par "rejets" (semis ?).
<i>Phoenix humilis</i> Royle	Arecaceae		Troup (1921, p. 968) : Dr, si souche endommagée par feu ; Rao (1953, p. 180) : idem.	
<i>Phoenix reclinata</i> Jacq.	Arecaceae	Icrat (1992, p. 162).		
<i>Phoenix sylvestris</i> (L.) Roxb.	Arecaceae	Troup (1921, p. 967) : pas de Dr.		
<i>Phyllanthus emblica</i> L.	Phyllanthaceae	Samson (1986, p. 317, 318).		
<i>Phyllocladus alpinus</i> Hook.f.	Podocarpaceae	Barker (1995, p. 325) : Dr en Nouvelle Zélande.		
<i>Phyllocladus aspleniifolius</i> (Labill.) Hook.f.	Podocarpaceae	Barker (1995, p. 325) : pas de Dr comme chez <i>P. alpinus</i> .		
<i>Phyllocladus</i> sp.	Podocarpaceae	Bond & Midgley (2003, p. S-108).		
<i>Phytolacca dioica</i> L.	Phytolaccaceae			Blanc (2003, p. 272) : petit arbre s'étalant en un plateau ligneux circulaire à répétition basale (TL ?).
<i>Picea mariana</i> (Mill.) BSP	Pinaceae	Destremau (1980, p. 151).		
<i>Picramnia ramiflora</i> Planch.	Picramniaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		

<i>Picrasma quassioides</i> (D. Don) Benn.	Simaroubaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Ptilostigma reticulatum</i> (DC.) Hochst (ex <i>Bauhinia reticulata</i> DC.)	Caesalpinaceae	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Alexandre (1993-a, p. 399) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Assoumane (2008, p. 43) : aucun Dr autour des 18 pieds excavés.	Gijsberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 152 et 37.	Jackson (1974, p. 777 - 779) : beaucoup de ligneux des savanes africaines ont une germination cryptogée avec comme conséquence qu'une partie de la jeune tige est souterraine – le collet « root crown » se développe sous la surface du sol et porte des bourgeons - ce mode de survie n'est pas confiné aux espèces ayant une plumule enterrée, mais aussi aux ligneux formant des Dr - cet auteur parle de pseudo-suffrutex ; Floret & Pontanier (1993, p. 37) : RS+ ; Joet et al. (1998, p. 39) : RS+ ; Boffa (2000, p. 101) : les agriculteurs conservent env. 100 RS/ha ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS quand les souches sont jeunes ; Yelemou et al. (2007, p. 60) : régénération naturelle à partir d'organes souterrains (TL ? souches souterraines ?) - en pépinière, après une coupe à ras, nombreux RS.
<i>Ptilostigma rufescens</i> (Lam) Benth.	voir <i>Bauhinia rufescens</i>			
<i>Ptilostigma thonningii</i> (Schumach.) Milne-Redh.	Caesalpinaceae			Rutherford (1982, p. 137) : TL ;
<i>Pinanga polymorpha</i> Becc.	Arecaceae			Blanc (2003, p. 260) : RB.
<i>Pinckneya pubens</i> Michaux	Rubiaceae		Gilman & Watson (1993, p. 3) : Dr+.	
<i>Pinus canariensis</i> C. Smith	Pinaceae		Watkins (1960, p. 109) : Dr+ après feux.	Watkins (1960, p. 109) : RS parfois ; Bellefontaine (1979, p. 32) : un des rares pins à rejeter de souche.
<i>Pinus echinata</i> Mill.	Pinaceae			Clabo & Clatterbuck (2015, p. 1) : RS ; Kozlowski (2002, p. 200) : RS ? (a few species may sprout prolifically).
<i>Pinus rigida</i> Mill.	Pinaceae			Kozlowski (2002, p. 200) : RS ? (a few species may sprout prolifically).
<i>Pinus serotina</i> Mill.	Pinaceae			Kozlowski (2002, p. 200) : RS ? (a few species may sprout prolifically).
<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 12,3 %, soit 343 Dr sur 2796 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : RS rares au Vénézuéla : la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 86,7 et 1%, soit 2426 S et 27 RS sur 2796 plants ; Blanc (2003, p. 277) : RB et troncs multiples.
<i>Piper auritum</i> H.B. & K.	Piperaceae		Greig & Mauseth (1991, p. 178 à 183) : des racines aériennes verticales entrant en contact avec le sol se transforment en racines horizontales de gros diamètres, sur lesquelles grandissent des Dr.	Blanc (2003, p. 277) : RB et troncs multiples.
<i>Piper pseudobumbratum</i> D.C.	Piperaceae		Greig & Mauseth (1991, p. 182) : des racines aériennes verticales se transforment en racines horizontales portant des Dr.	
<i>Piper sp.</i>	Piperaceae	Greig (1993, p. 2125-29) :		Greig (1993, p. 2125-29) : les espèces tolérantes à l'ombre se régénèrent spécialement par fragmentation, mais aussi par RS.
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	Compositae		Hoffmann (1998, p. 429, 431) et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans le cerrado brésilien, les Dr survivent mieux aux feux que les semis - la production de Dr est de 7 à 15 fois plus grande dans les parcelles brûlées que dans les témoins.	
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae	Lieutaghi (2004, p. 1029).	Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : amas de bourgeons souterrains ("burls" = Dr ?).	Lopez-Soria et Castell (1992, p. 494) : TL.
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth. (ex <i>Pithecolobium dulce</i> Benth.)	Mimosaceae	Nat. Ac. Sc. (1980, p. 145).		Little (1984, p. 219) : BFB et RS ; NFT Highlights (1992, p. 2) : BFB ; Icrat (1992, p. 165) : BFB.
<i>Pithecellobium ebano</i> C.H. Muller (ex <i>Mimosa ebano</i>)	Mimosaceae		Grimm & Führer (1993, p. 211, 217, 218) : 63,6 % de Dr et 36,4 % de semis.	
<i>Pithecellobium jiringa</i> (Jack) Prain. ex King	Mimosaceae		Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 47) : Dr et BSR.	
<i>Pithecellobium pallens</i> (Benth.) Standley	Mimosaceae		Grimm & Führer (1993, p. 211, 217, 218) : 88 % de Dr et 12 % de semis - en moyenne, 2,4 Dr par plant.	
<i>Pittosporum mannii</i> Hook.f.	Pittosporaceae		Meunier et al. (2010, p. 145) : succès des BSR quand on utilise des racines de > 2 cm de diamètre.	
<i>Platanus acerifolia</i> Willd.	Platanaceae			Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 133) : boutures à talon.
<i>Platanus orientalis</i> L.	Platanaceae			Bary-Lenger (1974, p. 406) : boutures à talon et BFB d'un an avec du bois de 2 ans ; Lieutaghi (2004, p. 1036) : BFB aisées à obtenir : petites pousses d'1 an détachées en hiver avec un talon du bois de 2 ans.
<i>Platanus x hispanica</i> Muench (Syn.: <i>Platanus x acerifolia</i> Willd, <i>Platanus hybrida</i> Brot.)	Platanaceae			Rivière (2003, p. 70) : MB en fin d'hiver.
<i>Platonia insignis</i> Mart.	Clusiaceae		do Socorro Ferreira & Melo (2007, p. 23-25) : au Brésil, il prolifère très aisément dans un environnement ouvert, principalement par Dr, qui atteignent 177 cm après 210 jours - BSR apparemment possibles.	
<i>Platylobium formosum</i> Sm.	Fabaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Podocarpus latifolia</i> Blume	Podocarpaceae	Hines & Eckman (1993, lettre P).		Meunier et al. (2010, p. 147) : BFB.
<i>Polyalthia cerasoides</i> Benth. & Hook.f.	Annonaceae	Troup (1921, p. 10) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Polyalthia karinti</i> Benth. & Hook.f. ex Hook.f.	Annonaceae		Lushington (1907, p. 448) : Dr+.	
<i>Polyscias kikuyensis</i> Summerh.	Araliaceae		Lemmens et al. (2012, p. 538) : Dr+, espèce sensible au feu.	Lemmens et al. (2012, p. 538) : RS.
<i>Polyplepis pepei</i> B. Simpson	Rosaceae		Hertel & Wesche (2008, p. 313) : en Bolivie entre 3 650 et 4 050 m d'altitude, la densité des semis dans les prairies diminue avec l'altitude et en haute altitude, les	

			juvéniles sont uniquement des Dr ; Rada et al. (2011, p. 115) : à haute altitude, exclusivement des Dr.	
<i>Polylepis rugulosa</i> Bitter	Rosaceae			Rundel et al. (2003, p. 190) : au nord du Chili, à 3550 m d'altitude, germinations très épisodiques et régénération surtout par des branches qui sont tombées au sol (BFB et MB).
<i>Polylepis sericea</i> Wedd.	Rosaceae		Rada et al. (2011, p. 117, 118, 120) : au Venezuela, la régénération est constituée de 44 % de semis et 56 % de rejets ("sprouts") - ces rejets se trouvent entre 1 et 3 mètres du tronc et restent sous le couvert et restent connectés aux adultes [Dr].	
<i>Polylepis tarapacana</i> Phil.	Rosaceae			Blanc (2003, p. 277) : arbre le plus haut du monde, jusqu'à 5 300 m en Bolivie : RS et troncs multiples au-delà de 4 800 m.
<i>Polyscias fulva</i> (Hiern) Harms	Araliaceae		Bloesch et al. (2009, p. 88) : MV à l'aide de sauvageons (=Dr).	Bloesch et al. (2009, p. 88) : RS.
<i>Polyscias sambucifolius</i> Harms.	Araliaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Populus alba</i> L.	Salicaceae	Poskin (1939, p. 60) ; Rao (1953, p. 180) ; Metro & Sauvage (1955, p. 160) ; Barnes (1966, p. 441) ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 249) ; Faton (2002) ; Deiller et al. (2003, p. 223) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Troup (1921, p. 963) : facile à partir de BSR ; Perrin (1958, p. 187) : BSR de 10 à 20 cm de long et nombreux Dr ; Low (1986, p. 70, 71) : Dr en peuplements purs ; Koop (1987, p. 104) : des vagues circulaires de régénération par Dr ont été observées en Hongrie ; Jacamon (1984 p. 11) : Dr+ ; Arbez & Lacaze (1998, p. 178) : BSR ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr dans forêts alluviales boréo-alpines ; Lieutaghi (2004, p. 965) : Dr à profusion jusqu'à 40 m de l'arbre-mère.	Pourtet (1951, p. 58) : BFB difficiles à réussir ; Bouvarel & Lemoine (1957, p. 333) : BFB dans de l'eau - les racines sont soit abondamment ramifiées sortant par les lenticelles, soit épaisses et peu ramifiées sortant du cal (échec si pas d'hormone) ; Arbez & Lacaze (1998, p. 178) : on obtient des BFB (tiges aoûtées) pour certains clones - bouturage herbacé réalisable sous mist ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS et BFB.
<i>Populus alba</i> var <i>megaleuca</i>	Salicaceae		Bouvarel & Lemoine (1957, p. 330) : BSR avec 69 % de réussite, soit 27 BSR sur 39.	
<i>Populus angustifolia</i> James	Salicaceae	Gom & Rood (1999, p. 1609).	Schier & Campbell (1976, p. 254, 257) : 90 BSR et 75,7 % de réussite ; Rood et al. (1994, p. 1767) : BSR et Dr+.	Rood et al. (1994, p. 1767) : BFB ; Rood et al. (2003, p. 227) : BFB et MB.
<i>Populus balsamifera</i> L. (ex <i>P. tacamahoca</i> Mill.)	Salicaceae	Brown (1935, p. 165) ; Barnes (1966, p. 441) ; Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Gom & Rood (1999, p. 1609) ; Greene et al. (1999, p. 825, 830) ; Del Tredici (2001, p. 126) ; Brent et al. (2003, p. 1180) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Brown (1935, p. 165) : Dr+++ après une coupe ou un feu ; Schier & Campbell (1976, p. 257) : Dr+ et BSR ; Zasada et al. (1981, p. 60-61) : Dr très abondants dans des sables limoneux -57 % contre 13 % dans les graviers et rares dans la matière organique - les débardages en bouleversant la matière organique favorisent l'apparition de Dr - pour les BSR élevées à 15, 20, ou 25 °C, les t° basses limitent le nombre de Dr ; Comtois & Payette (1987, p. 66, 75) ; au Nouveau-Québec, impossible de faire abstraction de sa clonicté - pas de lien entre la position d'un Dr et celle du plant-mère et occupation aléatoire du milieu disponible, mais dans 84 % des cas, l'expansion s'effectue vers les quadrants sud-est et sud-ouest ; Rood et al. (1994, p. 1767) : Dr+ et BSR ; Maun (1998, p. 733) : Dr+ quand les racines sont exposées hors sol.	Zasada et al. (1981, p. 61-62) : 63 % des branches de 1 à 6 cm de diamètre, tombées et enterrées lors de la coupe en hiver, s'enracinent, assimilées à des BFB ou des MB ; Rood et al. (1994, p. 1767) : cladotose ; Kranjec et al. (1998, p. 86) : BFB et MB à la suite de crues ; Greene et al. (1999, p. 825) : RC ; Rood et al. (2003, p. 227) : BFB et MB à la suite de crues.
<i>Populus balsamifera</i> L. subsp. <i>trichocarpa</i> (syn. = <i>P. trichocarpa</i>)	Salicaceae			Rood et al. (2003, p. 227) : BFB et MB à la suite de crues.
<i>Populus canadensis</i> Smith Voyez aussi à <i>P x canadensis</i> , car certains auteurs n'ont pas fait la différence entre <i>P. canadensis</i> et <i>P x canadensis</i> qui serait un hybride entre un <i>P. alba</i> (femelle) et un <i>P. tremula</i> (mâle) ;	Salicaceae		Bouvarel & Lemoine (1957, p. 331) : enracinement des BSR = 86 % soit 42 BSR sur 49 ; Watkins (1960, p. 128) : Dr même quand l'arbre est toujours sur pied ; Lhoir & André (1996, p.) : résultats nuls pour les BSR prélevées sur les racines primaires - les zones racinaires les plus propices sont situées à la bifurcation de racines ou aux environs de petites boursofflures - les parties lisses sans boursofflure se dégradent dans le substrat ; Bellefontaine et al. (2003-a, p. 7) : les BSR de 8 cm de long et 1 à 2 cm de diamètre prélevées sur des racines secondaires du peuplier picard (<i>P. populus x canadensis</i>) enterrées verticalement produisent en 3 semaines des pousses feuillées qui s'enracinent.	Watkins (1960, p. 128) : RS ; Bellefontaine et al. (2003-a, p. 7) : le peuplier picard (<i>P. populus x canadensis</i>) se bouture mal (BFB).
<i>Populus ciliata</i> Wall. ex Royle	Salicaceae		Troup (1921, p. 958, 961, 962) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr-.	Tiwari (1994, p. 181) : MB au Népal : branches de 5-7 cm de diamètre, prélevées après la chute des feuilles et plantées en janvier-février le long des cours d'eau.
<i>Populus deltoides</i> Bartr.	Salicaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 162) ; Barnes (1966, p. 441) : Dr rares ; Rood et al. (1994, p. 1766) : pas de Dr ; Gom & Rood (1999, p. 1613) : peu de Dr ; Del Tredici (2001, p. 126).	Schier & Campbell (1976, p. 257) : les BSR ont significativement, au seuil 1%, plus de pousses feuillées -PF- sur leur moitié proximale et plus de racines sur leur moitié distale ; Rood et al. (1994, p. 1767) : Rood et al. (1994, p. 1767) : BSR, même si les Dr seraient rares ; Maun (1998, p. 733) : Dr quand les racines sont exposées hors sol ; Gom & Rood (1999, p. 1613) : produit peu de Dr et de RS et a une MV faible en général.	Pourtet (1951, p. 58) : BFB ; Boudru (1986, p. 212) : semis sur dépôts de crue ; Kranjec et al. (1998, p. 85) : BFB et MB à la suite de crues ; Maun (1998, p. 733) : racines sur les branches ensevelies : MT si les branches sont simplement ensevelies ou BFB et MB si les branches cassées sont emportées par les flots ; Rood et al. (2003, p. 227) : BFB et MB assez rares.
<i>Populus diversifolia</i> Schrenk	Salicaceae	Gintzburger et al. (2003, p. 146).		
<i>Populus euphratica</i> Oliv. 1	Salicaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 164) ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 27) ; Nat. Ac. Press (1983, p. 62) ; Thevs et al. (2008, p. 53).	Troup (1921, p. 964, 965) : Dr après feux courants ; Chaturvedi (1997, p. 981, 982) : Dr dès (2)-3 ans jusqu'à plus de 12 mètres de l'arbre-mère ; Sharma et al. (1999, p. 2 à 8) : Dr très abondants - ils observent dans une plantation de BFB et de Dr qu'après 4 ans la survie et la croissance des Dr sont bien supérieures (88,7 %) à celles obtenues par des boutures (de tiges : 66,1 % ou de branches : 68,9 %) ; Wihle et al. *** (2009, p. 991 à 999) : en Chine, les Dr ne développent jamais une racine pivotante - la partie distale de la racine-mère sur laquelle surgit le Dr grossit - les Dr se développent jusqu'à 40 m de l'arbre-mère - sur un peuplier, l'apparition des Dr débute vers la 15ème année, peu avant l'âge des 1ères floraisons - l'induction de Dr n'est pas un plein succès : sur 79 drageons dont la partie proximale a été déconnectée de leur racine-mère, près de 37 % meurent dans les dix premiers jours - sur la même période, 10 de 78 (12,8 %) autres Dr dont la partie distale a été déconnectée meurent ; Eusemann et al. (2009, p. 195) : 18 paires d'amorces bordant les microsatellites ont été utilisées pour analyser 436 arbres -Dr et semis- de trois populations chinoises ;	Nat. Ac. Press (1983, p. 62) : BFB + RS ; Chaturvedi (1997, p. 981) : en Inde, en décembre 1986, un essai de BFB a permis d'obtenir des arbres qui ont fleuri en mars 1990 - prélevés sur ces arbres, 80 % des Dr et 50 % des BFB enracinées sans hormone, se sont ensuite développés normalement ; Sharma et al. (1999, p. 2) : peu de succès avec des BFB.

<i>Populus euphratica</i> 2	Salicaceae		Eusemann *** (2010, p. 9, 19) : se régénère par graines et par Dr - les Dr apparaissent vers 10-15 ans et peuvent s'étendre sur 40 mètres - ils dépendent de l'arbre-mère au moins durant 5 ans - ils ont une mortalité plus élevée que les semis - la proportion de Dr varie en fonction de la distance à la rivière, les peuplements les plus vieux et étroits au bord de la rivière sont ceux qui contiennent le plus d'arbres propagés végétativement - l'aménagement de ces forêts doit donc prendre l'ensemble du système fluvial comme un tout, notamment pour les éclaircies ; Schnittler & Eusemann (2010, p. 1417) : sur 1014 peupliers de l'Euphrate analysés, les diverses méthodes génétiques identifient de 563 à 602 génotypes différents ; Cao et al. (2012, p. 4 à 7) : dans certains sites, Dr nombreux jusqu'à maximum 196±71 Dr/100 m ² , mais la survie est faible ; Thevs et al. (2012, p. 196, 198) : Dr+, plus denses là où la nappe phréatique est proche, entre 1,7 à 3,4 m ; Eusemann et al. (2013, p. 30) : dans 9 peuplements de la rivière Tarim, 1701 arbres ont été analysés et 850 génotypes différents ont été découverts - la clonalité diffère fortement de sites à sites : dans certains, il n'y a que des Dr et dans d'autres, moins de 3 % de Dr ont été analysés ; Jialin et al. (2013, p. 42) : BSR utilisées pour étudier les facteurs limitants réduisant l'apparition de Dr : types de sol, rétention en eau, salinité.	
<i>Populus fremonti</i> S. Wats.	Salicaceae	Rood et al. (1994, p. 1767) ; Gom & Rood (1999, p. 1613).	Gom & Rood (1999, p. 1604) : produit peu de tiges clonales suite aux feux.	Rood et al. (2003, p. 227) : BFB et MB assez rares.
<i>Populus grandidentata</i> Michx. (parfois synonyme de <i>P. deltoides</i> Marsh.)	Salicaceae	Barnes (1966, p. 440) ; Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Lacey & Johnston (1990, p. 314, 316) ; Stone & Eloff (2000, p. 750) ; Del Tredici (2001, p. 127).	Farmer (1962, p. 403) : les racines latérales âgées de 35 ans, séparées de leur racine-mère, donnent naissance à des pousses feuillées, mais uniquement sur la partie distale, déconnectée, ce qui démontre que l'émission de Dr est liée à la dominance apicale ; De Byle (1964, p. 386) : les connexions entre racines d'arbre-mère et Dr restent fonctionnelles ; Horton & Hopkins (1965, p. 18) : un brûlage intense ne peut empêcher l'apparition de Dr ; DesRochers & Lieffers (2001-b, p. 359) : la mort d'une tige ne signifie pas que son enracinement meurt : les Dr voisins peuvent capturer par greffe racinaire les racines de l'arbre mort.	
<i>Populus ilicifolia</i> (Engl.) Rouleau	Salicaceae		Lemmens et al. (2012, p. 539) : BSR.	Lemmens et al. (2012, p. 539, 540) : RS peu nombreux et BFB.
<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	Poskin (1939, p. 63) ; Rao (1953, p. 180) ; Metro & Legionnet (1955, p. 168) ; Barnes (1966, p. 441) : Dr rares ; Koop (1987, p. 104) ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr rares.	Troup (1921, p. 962) : facile à partir de BSR ; Koop (1987, p. 104) : Dr après éclaircies ; Legionnet et al. (1997, p. 257) : semis très nombreux avec Dr et MT dans les sites les plus denses, mais là où la densité de <i>P. nigra</i> est faible, colonisation par BFB, MB - des Dr peuvent émerger jusqu'à 100 mètres ; Corenblit et al. (2014, p. 555) : des Dr sont généralement émis par des racines latérales	Pourtet (1951, p. 58) : BFB ; Bouvarel & Lemoine (1957, p. 332) : BFB dans de l'eau - les racines abondamment ramifiées sortent toujours par les lenticelles à raison d'1 racine/lenticelle ; Perrin (1958, p. 187, 188) : BFB de 1 an, bien aoûtées de 25-30 cm portant 4 à 6 yeux, coupées en hiver, avant la montée en sève ; Boudru (1986, p. 212) : semis sur dépôts de crue ; Legionnet et al. (1997, p. 257) : BFB aisées à obtenir - branches ou arbres emportées par une crue (BFB et MB) ; Lieutaghi (2004, p. 961) : BFB et plançons mis en terre après la chute des feuilles ; Corenblit et al. (2014, p. 554) : des fragments de bois sont dispersés lors des crues et forment des BFB et MB ; Corenblit et al. (2014, p. 555) : il se produit également des greffes de racines entre les réseaux racinaires de peupliers noirs voisins.
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i> Koehne	Salicaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Populus nigra</i> var. <i>betulifolia</i>	Salicaceae	Barsoum (2002, p. 263)	Barsoum & Hughes (1998, p. 398) : Dr, mais pas spontanément ; Barsoum (2002, p. 268) : après une inondation, le nombre de recrûs (Dr, MB, RS) passe de 31 à 116.	Barsoum & Hughes (1998, p. 398, 403, 407) : BFB et RS ; Barsoum (2002, p. 268) : la MV regroupe les Dr, RS, ainsi que les BFB et MB qui peuvent résulter de l'activité des castors.
<i>Populus nivea</i> Willd	Salicaceae		Bouvarel & Lemoine (1957, p. 330) : BSR avec 89 % de réussite, soit 32 BSR sur 36.	
<i>Populus pruinosa</i> Schrenk	Salicaceae	Gintzburger et al. (2003, p. 146).		
<i>Populus robusta</i> (P. x <i>euramericana</i>)	Salicaceae		Bouvier & Colombet (2014, p. 15) : Dr++, jusqu'à 3 ou 4 mètres de l'arbre-mère.	Bouvier & Colombet (2014, p. 15) : RS+.
<i>Populus simonii</i> Carrière	Salicaceae		Xu et al. (2012, p. 1001) : la déconnexion et le piétinement des Dr augmente la mortalité spécialement pour les ramets de petite taille.	
<i>Populus tremula</i> L. 1	Salicaceae	Barnes (1966, p. 441) ; Fladung et al. (2003, p. 413) ; Komarova et al. (2007, p. 20) ; Sjölund & Jump (2013, p. 503).	Pardé & Pardé (1938, p. 135) : Dr très abondants ; Poskin (1939, p. 61) : aptitude exceptionnelle à former des Dr ; Guinier et al. (1947, p. 92) ; Bouvarel & Lemoine (1957, p. 330) : BSR avec 41 % de réussite (6 clones : 150 BSR réussies sur 363) ; Cochet (1959, p. 30, 61) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+ ; Eliasson (1971-a, p. 118, 1971-b, p. 119) : BSR ; Laflamme (1972, p. 101) : Dr très abondant 8 mois après une coupe en automne et BSR assez aisées à réaliser ; Jacamon (1984, p. 10) ; Koop (1987, p. 104) : mortalité suite à des vents salés côtiers, suivie de vagues de Dr ; Johansson & Lundh (1988, p. 77, 78) ; Barring (1988, p. 229-244) ; Boudru (1992, p. 133) : les BSR de 10 à 20 cm de long, récoltées pendant le repos de la végétation sont conservées dans un sol frais et au printemps elles sont placées horizontalement et recouvertes de terre ; Gauberville (1997, p. 35) : Dr+ ; Arbez & Lacaze (1998, p. 178) : Dr vigoureux après une coupe à blanc - bouquets (souvent d'un seul clone) - BSR ; Kelly et al. (1999, p. 6, 7, 11) : Dr+++ ; Lieutaghi (2004, p. 962-64) : Dr même longtemps après la mort du pied ;	Pardé & Pardé (1938, p. 136) : RS rares ; Poskin (1939, p. 62) : RS rares et BFB impossibles ; Pourtet (1951, p. 58) : BFB très difficiles ; Bouvarel & Lemoine (1957, p. 332) : BFB dans de l'eau - les racines épaisses, courtes, peu ramifiées sortent toujours par le cal à la base de la BFB ; Cochet (1959, p. 61) : RS rares ; Laflamme (1972, p. 101) : BFB s'enracinent mal et RS et RC occasionnels sur les jeunes trembles, jamais sur les vieux ; Arbez & Lacaze (1998, p. 200) : bouturage herbacé.
<i>Populus tremula</i> L. 2	Salicaceae	Suvanto & Latva-Karjanmaa (2005, p. 2854) : en Finlande, les clones issus de Dr ont en moyenne 2,3 ramets par genet et 70 % n'ont qu'un ramet, ce qui tenderait à prouver qu'ils sont relativement jeunes et que la reproduction sexuée pourrait être plus fréquente que ce que les chercheurs croyaient jusqu'ici - la plus grande distance entre 2 ramets est de 16 mètres dans les forêts non-aménagées ; Edenius & Ericsson (2007, p. 300) : l'effet du broutage par de grands ongulés en Suède est plus complexe que prévu : 5 règles sont préconisées pour l'aménagement des forêts qui émettent peu ou beaucoup de ramets ; Prada & Arizpe (2008, p. 107) : BSR de 40 cm de long, récoltées en hiver, plantées à plat dans du sable frais - quand les pousses feuillées ont 5 cm de haut, les BSR de 40 cm de long sont recépées, traitées à l'AIB en poudre, plantées dans un substrat de vermiculite et tourbe à parts égales et placées sous nébulisation pour que les BSR forment des racines, puis sont plantées dans des conteneurs individuels ; Harrison (2009, p. 49) : la production de 0 à 75 BSR par mètre de racine et leur aptitude à s'enraciner varie considérablement entre les divers clones ; Kouki (2009, p. 2) : Dr = le principal mode de régénération, fonction des clones ; Mac Kenzie (2010, p. 25) : les plants sont couramment produits en Europe et en Amérique du Nord à partir de BSR, récoltées durant l'hiver ou saison dormante et ont un taux de réussite de 90 à 100 % sous serre équipée d'un "mist system" avec de fortes variations d'un clone à l'autre ; Myking et al. (2011, p. 68) : en Norvège, la régénération par Dr peut être détruite par de grands herbivores et de récentes études génétiques ont montré qu'une reproduction par graines est plus importante que prévu ; Hamberg et al. (2014, p. 128) : 4 ans après le traitement biologique avec un champignon, la mortalité des souches est de 77 % contre 52 % dans la parcelle sans traitement et la hauteur max des Dr et RS est moindre que dans la parcelle témoin.		
<i>Populus tremuloides</i> Michx. 1	Salicaceae	Crouch (1983, p. 318) : un an après une coupe rase, le nombre de Dr est de 76 000±15 700 par ha, mais à 2 800 mètres d'altitude, la neige en détruit beaucoup ; Bella (1986, p. 82) : la densité de Dr un an après l'exploitation est 2 fois plus grande dans le bloc coupé en été qu'en hiver en mars - la présence de rémanents sur le sol réduit le nombre de Dr, surtout en hiver ; Brown & DeByle (1987, p. 1107) : 1 an après un feu, il y a 24700 Dr/ha en moyenne avec de grandes variations entre parcelles : de 8000 à 55000 Dr/ha, puis lors de la 4 ^e année de 7060 à 21240 Dr/ha - la profondeur moyenne des Dr est de 6,6 cm, mais certains traversent 18 cm de sol ; Ellstrand & Roose (1987, p. 127) : la descendance par graines reste une alternative à la MV de cette espèce ; Barring (1988, p. 233) : les Dr peuvent apparaître plusieurs années après une		

		<p>éclaircie, durant 25 ans - autour de 4 ortets, 23 % des ramets peuvent établir leur système racinaire propre ; Hungerford (1988, p. 4) : espèce extrêmement sensible aux feux : troncs morts mais Dr+++ et leur croissance est bien meilleure dans les parcelles brûlées que dans les parcelles non brûlées qui ont peu de Dr ; Mueggler (1989, p. 44) : un peuplement adulte devrait avoir plus de 1000 Dr par acre [0,4 ha] pour s'auto-régénérer ; Bates et al. (1990, p. 223-227) : l'exploitation forestière influence le nombre et la vigueur des Dr ; Bartos et al. (1991, p. 5) : après un incendie dans 4 sites différents, le nombre de Dr augmente à 34 000 et 147 000 Dr/ha selon les sites - le nombre de nouveaux Dr croît légèrement les années suivantes, mais la mortalité des "vieux" Dr est très importante, car la 6ème année, la densité n'est plus que de 2 100 à 49 300 Dr/ha pour les sites extrêmes ; Bates et al. (1993, p. 2403) : la densité et la vigueur des Dr sont plus grandes dans les parcelles exploitées en hiver - l'augmentation du nombre d'ornières réduit le nombre de Dr ; Kay (1993, p. 102) : Dr+++ , mais un incendie gigantesque en 1988 a permis la régénération par des milliers de semis à condition qu'ils germent sans concurrence et sur sol nu - un an après l'incendie, les Dr apparaissent ; Shepperd (1993, p. 65) : pas de Dr dans les pistes de débordage ; Bartos et al. (1994, p. 79 et 83) : à la suite de feux programmés, la densité de Dr 3 ans après le feu était de 10 000 à 20 000 Dr/ha, mais après 12 ans, elle était tombée à 1 500 - 2 400 Dr/ha ; Dale et al. (1994, p. 81) : la densité initiale de 20000 Dr/ha tombe 12 ans plus tard à 2000 Dr, à cause des élans ; Lavertu et al. (1994, p. 27) : une litère de plus en plus dense avec l'âge du peuplement réduit le nombre de Dr ; Del Tredici (1995, p. 12) : dans les Rocky Mountains, un clone couvrant 107 acres soit environ 43 ha ; Ede et al. (1997, p. 184) : des BSR de 0,6 à 5 cm de diamètre produisent toutes des pousses néoformées de même croissance ; Corns & Maynard (1998, p. 88) : l'épandage au sol d'une couche de 10 cm de copeaux de faux-tremble réduit le nombre de Dr au moins les 2 premières années ; Landhäusser & Lieffers (1998, p. 396) : Dr+, sauf si température du sol est basse ; Becker et al. (1999, p. 859) : dans le cadre d'une lutte biologique, 4 mois après son application sur des souches de peuplier entaillées, Chondrostereum infecte 54 % des tiges ; Gom & Rood (1999, p. 1605) : peuplier aisément éliminé par le feu car écorce fine, mais Dr+++ ; Kelly et al. (1999, p. 7) : les difficultés rencontrées par la reproduction sexuée limitent la sélection de nouveaux génotypes, ce qui indirectement fixe les génotypes par Dr+ ; King et al. (1999, p. 145) : la croissance des BSR de 4 clones est variable selon la température du sol et la disponibilité en azote ; Stevens et al. (1999, p. 1778) : les feux de 1999 dans le parc de Yellowstone ont provoqué un rare épisode de reproduction sexuée, ce qui permet de mieux comprendre la variabilité génétique de ces peuplements clonaux qui ensuite forment des Dr ; Stone & Elloff (2000, p. 749) : à cause du débordage mécanique des fûts dans une station à drainage rapide, il n'y avait pas de Dr dans 45 % de la superficie et 82 % avaient moins que le minimum recommandé, à savoir 15000 Dr/ha ; Bella (2001, p. 82) : 200 000 Dr/ha ; DesRochers & Lieffers (2001-a, p. 1012) : une forte densité de Dr et un indice foliaire élevé sont nécessaires pour prévenir la perte de biomasse du système racinaire parental ; DesRochers & Lieffers (2001-b, p. 359) : la mort d'une tige ne signifie pas que son enracinement meurt : les Dr voisins peuvent capturer par greffe racinaire les racines de l'arbre mort ; Ripple & Larsen (2001, p. 62) : les chablis de pins protègent les Dr de peupliers de la dent des élans ;</p>	
Populus tremuloides 2	Salicaceae	<p>Fraser et al. (2002, p. 1687) : dans un essai testant des BSR sous différentes températures, la 1^{re} n'a pas d'effet sur le nombre de Dr produits par cm² ou par racine, mais à 12°C, il faut 12 jours de plus qu'à 20°C pour initier l'apparition de Dr ; Landhäusser & Lieffers (2002, p. 662) : les Dr sont plus grands, développent une surface foliaire plus grande et ont un système racinaire vigoureux lorsque la coupe a lieu à la fin de l'automne, plutôt qu'au printemps ; Smidt et al. (2002, p. 309) : la dégradation occasionnée aux sols causée par le débordage mécanique diminue la densité des Dr et leur longueur ; Kozlowski (2002, p. 200) : Dr provenant de bourgeons adventifs situés sur les racines, après un incendie ; Brent et al. (2003, p. 1180) : la coupe à blanc produit des Dr plus nombreux qu'une coupe partielle ; Fraser et al. (2003, p. 72) : un an après la préparation du terrain par 3 méthodes différentes et un témoin, la densité maximale de Dr est de 86 100 Dr/ha avec les disques pour 27 840 Dr/ha dans la parcelle témoin, mais la hauteur moyenne dominante est semblable ; Frey et al. *** (2003-a) : article faisant la synthèse sur le rôle des régulateurs de croissance, l'environnement, la perturbation du couvert ou du sol, les variations clonales - de nombreux thèmes de recherches futures sont présentés ; Frey et al. (2003-b, p.1184) : par rapport à la coupe à blanc, la coupe partielle dans un peuplement dominé par l'épINETTE blanche réduit le nombre de Dr ; Fraser et al. (2004, p. 310) : une blessure modérée des BSR d'1 m de long augmente le nombre initial de Dr et leur taux de croissance ; Lieutaghi (2004, p. 962) : Dr+, même longtemps après la mort du pied ; Johnstone (2005, p. 486) : en Alaska, la densité des Dr de l'aspen doit être contrôlée si on veut maintenir la densité des résineux ; Landhäusser et al. (2007, p. 487) : la compétition avec une herbe réduit fortement la régénération de l'aspen ; DeWoody et al. (2008, p. 493) : dans l'aire du clone "Pando" réparti sur 43,6 ha, 40 autres génotypes [genets] ont été caractérisés génétiquement ; Lain et al. (2008, p. 863) : le nombre de Dr très abondants 2 ans après une tempête chute ensuite fortement ; Mock et al (2008, p. 4834, 4842) : l'analyse par microsatellites de 1371 ramets a montré de manière surprenante que le nombre de genets distincts était important - certains genets couvrant de larges espaces, mais la plupart sont représentés par un ou peu de ramets, ce qui permet de conclure que la reproduction sexuée est importante ; Mundell et al. (2008, p. 73) : une faible densité de Dr est due avant tout aux méthodes et engins d'exploitation qui tassent le sol, spécialement sur les stations humides, et pas nécessairement liée aux saisons ;</p>	
Populus tremuloides 3		<p>Morelli *** (2009, p. 14) : l'absence de perturbations telles que les feux peut conduire à un lent déclin général de l'aspen, alors que le changement climatique exacerbé par des pathogènes induit le déclin rapide ou SAD [Sudden Aspen Decline] qui inquiète les écologues américains ; Renkema et al. (2009, p. 2088) : ils comparent le nombre de Dr provenant de racines blessées coupées en hiver et en été - ce nombre diminue dans le cas de la récolte hivernale, mais n'a pas d'effet pour la coupe estivale ; Vanhala & Jason (2009, p. 42) insistent également sur l'adoption de conteneurs modernes rainurés placés hors-sol pour produire les BSR de peuplier en Ecosse ; Ally et al. (2010, p. 1) : un test sur plusieurs clones âgés montre qu'il y a un déclin significatif du nombre moyen de grains de pollen viables en fonction de l'augmentation de l'âge du clone ; Gradowski et al. (2010, p. 388) : différentes intensités d'exploitation de peupliers ont eu lieu dans des forêts de Picea glauca : la densité de Dr diminue de 50 % quand seulement 20 % de la surface terrière est coupée, stratégie efficace dans le cas d'une plantation d'épicéas ; Landhäusser et al. (2010, p. 68) : Dr+, mais de nombreux semis ont été trouvés 200 mètres plus haut en altitude que le peuplement d'âge mûr ; Mac Kenzie *** (2010, p. 28) : la densité de Dr est de 80 000 tiges/ha un an après la coupe ; St Clair et al (2010, p. 223, 229) : dans l'Utah, 18 clones ont été reproduits par BSR et l'étude de 417 ramets montre que la reproduction sexuée est très vraisemblablement plus importante que ce que l'on savait jusqu'à présent ; Smith *** (2010, p.ii) : thèse étudiant 2 aspects : la physiologie de 8 clones de 8 classes d'âge différentes et impact de la réduction des feux sur 66 sites - à lire ; Worrall et al. (2010, p. 638) : le déclin soudain des peupliers aspen (the sudden aspen decline SAD) observé d'abord dans le Colorado en 2004 a été quantifié en 2008 - le SAD affecterait 220 000 ha, soit 17 % de la couverture arborée en peupliers de l'Etat - la mortalité et donc la régénération par Dr augmentent avec le dépérissement des cimes - le SAD est positivement en lien avec la topographie et spécialement sur le sommet - un stress hydrique est mis en évidence, accentué par le changement climatique ;</p>	
Populus tremuloides 4	Salicaceae	<p>Gylander et al. (2012, p. 3) : Dr+ après incendie concentrés sur la portion distale du système racinaire ; Jelinkova et al. (2012, p. 1354) : on sait que les plantes attaquées par un prédateur communiquent entre elles et se défendent en émettant des gaz volatils - il y a t'il une induction de défense transmise par les racines connectées de ramets et genets ? Les auteurs concluent qu'à la suite du broutage d'herbivores, l'induction de traits défensifs ne se fait pas automatiquement ; Long & Mock (2012, p. 2011) : on croyait que l'espèce se reproduisait presque uniquement par Dr, mais les semis sont assez fréquents et la diversité génétique plus grande que prévu ; Mock et al. (2012, p.1) : à l'ouest des Etats-Unis, 69 % des genets sont triploïdes et ont de ce fait une fertilité faible ; Callahan et al. (2013, p. 9) : Dr+, mais espèce menacée dans certaines régions par le changement climatique ; Moran & Kubiske (2013, p.473) : le taux de survie des clones varie en fonction du CO₂ ; Lindroth et St Clair (2013, p. 18) : après une coupe, les Dr+ peuvent être totalement broûtés par les élans et induire une mortalité totale ; Pelz & Smith (2013, p. 60) : des densités élevées de Dr ont été observées l'année qui suit une attaque d'insectes ; Rogers et al. *** (2013, p. 3) : article faisant le point des connaissances actuelles et des besoins de recherche identifiés, car si les Dr sont abondants, le recrutement peut être faible en fonction de divers facteurs externes ; Shinneman et al. *** (2013, p. 22) : ils étudient l'impact des feux sur la densité de Dr et la persistance des peupliers en l'absence de feu, en faisant la synthèse des résultats cités dans 46 publications - une nouvelle classification des types de régime de feu est proposée ; Worrall et al. (2013, p. 35) : le déclin des aspens (SAD) est accentué par des sécheresses sévères et des pertes substantielles sont à prévoir aux USA et à Mexico ; Boucher et al. (2014, p. 125) : Dr+ si feux peu sévères et Dr++ si feux légers, suivies d'1 coupe de sauvegarde du bois encore présent ; Fairweather et al. (2014, p. 2 à 6) : en 2000, un incendie a détruit un peuplement dense -825 à 1052 pieds par ha- de Pinus ponderosa en Arizona du Nord - en 2007, un semis très peu dense d'aspen a été observé et 11 ans après le feu 61 % des genets-semis- produisent de 1 à 39 ramets (dragons) - 70 genets sont triploïdes ; Nunneley et al. (2014, p. 2298) : à l'ouest du Texas, à partir de 100 échantillons, une analyse génétique a déterminé que sur 10 peuplements échantillonnés sur la montagne Davis, 8 génotypes uniques ont été identifiés ; Wachowski et al. (2014) : 90 BSR récoltés en février sur des plants âgés de 9 ans, triés en 3 classes de diamètre : 1-2 cm ; 2,1-3 cm ; 3,1-4 cm, sont conservées à -5°C jusqu'au 1er mai, puis enterrées à plat à 5, 20 et 40 cm de profondeur : à la fin du mois d'août, tous les plants sont délicatement déterrés - la mortalité des BSR est de 80% à 5 et 40 cm de profondeur et de 50% à 20 cm - 27 BSR sur 90 ont émis des pousses feuillées - à 40 cm de profondeur les BSR ne parviennent pas à émerger au-dessus de la surface du sol - le diamètre n'a pas d'impact sur la mortalité des BSR - la survie des BSR augmentent en fonction des réserves initialement stockées - la présence de racicules n'a pas d'impact sur la mortalité des BSR, mais le nombre de plants produits est trois fois plus grand lorsque les BSR sont débarrassées de leurs racicules ; Worrall et al.*** (2014, p. 5) : en 2013, les auteurs ont mesuré les parcelles inventoriées en 2007/2008 : l'analyse indique des pertes significatives dans les parcelles malades, mais pas dans les parcelles saines - dans ces dernières la densité de Dr à hauteur d'homme augmente - parmi les 79 parcelles en mauvais état, 11 n'avaient pas de régénération à hauteur d'homme en 2013 et 36 (soit 46 %) avaient < 300 tiges/ha ; Brefeld et al. (2015, p. 104) : une attaque d'insectes n'augmente pas le nombre de Dr ; De Rose et al. (2015, p. 7) : des taux élevés de triploïdes ont été trouvés dans le clone Pando - la tige des peupliers triploïdes croît plus vite que celle des diploïdes - les méthodes conventionnelles d'aménagement favorisent les triploïdes qui ont des Dr+ et la diversité génétique diminue ; Krasnow & Stephens (2015, p. 2) : Dr+, mais la reproduction sexuée est bien plus fréquente que ce qui est habituellement annoncé, ce qui représente une possibilité de migration importante dans l'espace en fonction du changement climatique ; Mc Carthy & Rytter (2015, p. 215) : grâce aux Dr, la densité après 2 ans est en moyenne de 63 500 Dr/ha.</p>	
Populus trichocarpa Torr. & Gray ex Hook.	Salicaceae	<p>Barnes (1966, p. 441).</p>	<p>Zasada et al. (1981, p. 65) : la production de Dr est augmentée lorsque l'humus et couche superficielle sont enlevés ; réussite des BSR ; Slavov et al. (2010, p. 348-349) : Dr+, mais aussi le long des cours d'eau par BFB et MB de branches ou de troncs emportés par les crues ; Bouvier & Colombet (2014, p. 15) : Dr+++.</p>
Populus tremula x tremuloides	Salicaceae	<p>Stenvall (2006) *** : il est impossible de résumer en quelques mots cette thèse (Stenvall 2006) *** et ces articles (Stenvall et al. 2004 *** , 2005 *** , 2006 *** , 2009 ***) - ils préconisent d'utiliser des BSR de 3-4 cm de long et 2-10 mm de diamètre, placées horizontalement dans un mélange sable/tourbe prélevées n'importe où sur le système racinaire, à condition que le diamètre soit < 1 cm - le plus fort taux d'enracinement (52 %) s'obtient en chauffant le sol à 30°C - l'efficacité du rejetonnage des BSR varie en fonction des clones entre 9 et 67 % - les plus grandes différences entre clones se trouvent dans la concentration en sucrose - à cause de la polarité, les racines néoformées sont initiées à 92 % à l'extrémité distale de la BSR et les pousses feuillées émergeront à l'extrémité proximale ; Luoranan et al. (2006, p. 260, 262, 264, 268) : en Finlande, des clones hybrides ont été produits par BSR de 3 cm et de ≥ 2 mm de diamètre prélevées sur 2 clones, âgés de 2 ans, placées à plat dans des conteneurs en mai 2001 dans une serre à 21°C et sous photopériode naturelle - 80 BSR sont plantées en 5 blocs randomisés toutes les 2 semaines entre le 10 juillet et le 4 septembre 2001 - la survie à 3 ans est de 99 % et aucune différence n'est trouvée en fonction de la date de plantation en termes de survie et les différences de croissance en hauteur sont faibles - en conclusion, une plantation en</p>	

			été avec des BSR est tout-à-fait réalisable et moins chère qu'avec d'autres techniques ; Nielson *** (2010, p. 54-64) : une des causes du déclin de l'aspen, ce sont les dégâts du aux Dr par les ongulés, mais l'auteur synthétise également les autres causes.	
<i>P. tremula</i> x <i>P. tremuloides</i> et <i>P. tremula</i> x <i>P. alba</i>	Salicaceae		Rytter & Stener (2005, p. 293) : en Suède, 2 peuplements issus de Dr sont plus productifs que les 13 plantations ; Suchockas (2010, p. 5 et 6) : les BSR de 3 cm de long et de 3 à 15 mm de diamètre sont placées en serre début mai, à plat, bout à bout, en rangs espacés de 10 cm dans un mélange 1:1 de sable et de tourbe, puis recouvertes par 3 cm du même mélange - le taux de réussite est respectivement de 52, 11 et 6% pour les BSR récoltées sur des plants d'1, 24 et 39 ans lors de ce 1er essai qui compare minimum 1000 BSR par tranche d'âge, prélevées en avril avant le débouillage - lors du 2ème essai, les 2 x 2500 BSR récoltées sur 2 hybrides âgés de 24 ans montrent que le taux de réussite de <i>P. tremula</i> x <i>P. tremuloides</i> (15 %) est supérieur à celui de <i>P. tremula</i> x <i>P. alba</i> (9 %) – dans le 3ème essai, les BSR de gros diamètres émettent des pousses feuillées plus hautes à la fin de la 1ère saison de croissance : 46 cm pour un diamètre supérieur à 10 mm, 34 cm pour les diamètres de 6 à 10 mm et 28 cm pour les diamètres jusqu'à 5 mm - les résultats des 2 derniers essais auraient été supérieurs s'ils avaient pu être effectués avec des BSR récoltées sur des clones bien plus jeunes.	
<i>Populus</i> x <i>canescens</i> (hybride naturel entre <i>P. alba</i> et <i>P. tremula</i>)	Salicaceae	Pardé & Pardé (1938, p.135) ; Guinier et al. (1947, p. 93) ; Watkins (1960, p. 128) ; Jacomon (1984, p. 11) ; Lacey & Johnston (1990, p. 315).	Pardé & Pardé (1938, p. 136) : Dr très abondants ; Zamudio Castillo (1993, p. 13 à 17) : BSR ; Lhoir & André *** (1996, p. 51, 52, 54) : Dr et BSR ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr dans forêts alluviales boréo-alpines.	Pardé & Pardé (1938, p. 136) : RS rares.
<i>Populus</i> x <i>deltoides</i> (variétés : CanAm et Manitou)	Salicaceae		Centre des brise-vent de l'ARAP (2007, p. 20) : Dr quand les racines traçantes subissent un stress.	
<i>Portulacaria</i> <i>afra</i> Jacq.	Portulacaceae			Stuart-Hill (1991, p. 500) : BFB et MB, quand des branches tombent au sol et s'enracinent.
<i>Prosopis africana</i> (Guill. & Perr.) Taub.	Mimosaceae	Kosma (2005, p. 26).	Thies (1995, p. 299) : Dr dans anciens terrains cultivés ; Ricez (2008, p. 24,) : l'induction de Dr sur 9 arbres en avril deux mois avant le retour des pluies à Bobodioulasso au Burkina Faso est un échec.	Thies (1995, p. 299) : RS vigoureux.
<i>Prosopis alba</i> Griseb.	Mimosaceae			Pasiecznik (2001, p. 106) : BFB : 80 % de réussite.
<i>Prosopis articulata</i> S. Watson	Mimosaceae			Pasiecznik (2001, p. 106) : BFB : 80 % de réussite.
<i>Prosopis chilensis</i> (Molina) Stuntz	Mimosaceae	Watkins (1960, p. 129).		Watkins (1960, p. 129) : RS ; Pasiecznik (2001, p. 106) : BFB : 80 % de réussite.
<i>Prosopis cineraria</i> Druce (ex <i>Prosopis spicigera</i> L.)	Mimosaceae	Wadhvani (1953, p. 432) ; Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 165) ; Iqbal Sheikh & Hafeez (1977, p. 27) ; Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 165).	Lushington (1907, p. 448) : Dr+ ; Troup (1921, p. xviii, 391, 394 à 397) : l'extirpation de la souche stimule plus en nombre et en vigueur l'apparition de Dr que l'exploitation du tronc ; Rao (1953, p. 180) : Dr+ ; Wadhvani (1953, p. 435) : Dr prolifiques - blesser les racines pour lutter contre l'érosion ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 150) : Dr+ ; Goel et Behl (1992, p. 353) : Dr+.	Wadhvani (1953, p. 432, 435) : RS ; Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 165) : RS ; Goel & Behl (1992, p. 351, 358) : BFB s'enracinent difficilement (18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur, avec auxine, dans du sable) ; Le Floch & Aronson (2013, p. 126) : BFB et MA.
<i>Prosopis farcta</i> Macbride (= <i>P. stephanianana</i> ?)	Mimosaceae		Little (1984, p. 234) : Dr+, indésirables dans les champs de coton.	
<i>Prosopis glandulosa</i> Torr.	Mimosaceae			Pasiecznik (2001, p. 106) : BFB : 80 % de réussite.
<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC. - ou plus exactement le complexe <i>P. juliflora</i> - <i>P. pallida</i> (selon N.M. Pasiecznik et al. 2001).	Mimosaceae	Rao (1953, p. 180) ; Watkins (1960, p. 129) ; Baumer (1983, p. 224) ; Von Maydell (1983, p. 335) ; Koohafkhan & Lilin (1989, p. 112) ; Tybirk (1991, p. 70) ; Goel & Behl (1992, p. 353) : Dr occasionnels.	Troup (1921, p. 399) ; Ganguli (1964, p. 89, 91) : éradication chimique des nombreux Dr ; Nat. Ac. Sc. (1980, p. 152) : Dr+ ; von Maydell (1983, p. 335) : Dr+++ ; Maillet (1987, p. 110) : Dr très abondants - peut devenir une peste végétale en dehors des zones arides ; Dommergues et al. (1999, p. 343) ; Pasiecznik (2001, p. 107) : 5 % de Dr ; Finkeldey & Hattermer (2007, p. 50) : dans les forêts sèches, il se régénère facilement par Dr.	von Maydell (1983, p. 335) : RS+++ ; von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Francllet (1986, p.19) : MB dans les dunes, elles sont enfoncées jusqu'à 1,5 m ; Tybirk (1991, p. 70) : BFB ; Goel & Behl (1992, p. 350) : RS ; Goel & Behl (1992, p. 351, 357, 358) : BFB s'enracinent difficilement - de 6 à 48 % d'enracinement avec des BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur avec auxine dans du sable et seulement 4 à 12 % avec des BFB provenant d'arbres âgés de 7 à 10 ans, contre 48 et 62 % avec des BFB juvéniles - la meilleure saison est en février, après la période de dormance et quand les feuilles commencent à débourrer ; Goel & Behl (1992, p. 352, 360) : de 95 à 100 % de RS ; Pasiecznik *** (2001, p. 106 et 107) : cet auteur synthétise de très nombreux essais de BFB - c'est selon lui la meilleure technique avec 80 % de réussite ; Goel & Behl (2005, p.269) : BFB = 23,8 % de réussite, mais 40 à 80 % avec des BFB herbacées sous serre et 80 % d'humidité.
<i>Prosopis laevigata</i> (H.B. ex Willd.) Johnst. M.C.	Mimosaceae			Ramirez-Malagon et al. (2014, p. 119 et 120) : BFB sans succès jusqu'à aujourd'hui, car le bouturage est très difficile.
<i>Prosopis pubescens</i> Benth.	Mimosaceae			Goel & Behl (1992, p. 351, 358) : BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur, avec auxine, s'enracinent facilement dans du sable.

<i>Prosopis stephaniana</i> Kunth. ex Spreng.	<i>Mimosaceae</i>		Chaieb (1992, p. 86, 89) : tous les rejets sont des Dr - Dr+++ observés à une profondeur "anormale" : entre 65 et 90 cm - les racines à 2,5 m de profondeur peuvent encore avoir un diamètre de 5 cm ; Bellefontaine et al. (2000-a, p. 224) : Dr+ et sa forte aptitude au drageonnage contribue à retenir le sol en place ; Bellefontaine & Monteuis (2002, p. 141) : le dessin du profil racinaire dessiné par Chaieb montre que des Dr pourraient aussi se former à une certaine profondeur, argument pour l'étude plus poussée des systèmes racinaires des ligneux.	
<i>Prosopis tamarugo</i> F. Phil.	<i>Mimosaceae</i>			NFT Highlights (1999, p. 2) : RS.
<i>Prosopis velutina</i> Wootan	<i>Mimosaceae</i>			Goel & Behl (1992, p.351) : BFB s'enracinent difficilement ; Pasiecznik (2001, p. 106) : BFB (80 % de réussite).
<i>Protea angolensis</i> Welw.	<i>Proteaceae</i>		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 17 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Jubbernardia</i> .	White (1976, p. 69) : suffrutex.
<i>Protea madiensis</i> Oliv. (ex <i>Protea bequaertii</i> De Wild.)	<i>Proteaceae</i>	Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr.		Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 452) : RS.
<i>Protium avatum</i> Engl.	<i>Burseraceae</i>		Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans le cerrado brésilien, production de Dr dans les parcelles brûlées.	
<i>Prunus africana</i> (Hook. f.) Kalkm. (ex <i>Pygeum africanum</i> Hook. f.)	<i>Rosaceae</i>		Meunier et al. (2008-b, p. 70, 101) : échec des BSR.	Tchoundjeu et al. (1998, p. 8) et Tchoundjeu et al. (1999, p. 5) : le test de jeunes BFB sous chassis sans brumisation a montré que l'enracinement s'opère nettement mieux dans la sciure ou dans le mélange sciure-sable que dans le sable, mais la mortalité est moins élevée dans le sable, qui est conseillé - les BFB qui avaient une surface de feuilles comprise entre 20 et 25 cm ² s'enracinent mieux que celles qui ont 5-10 cm ² , alors que les BFB sans feuille meurent ; Meunier et al. (2008-b, p. 70, 101) : BFB avec enracinement parfois difficile à obtenir en Ouganda ; Tchoundjeu et al. (2008, p. 7) : pour les BFB, 60 % de taux d'enracinement ; Meunier et al. 2010, p. 153) : échec des BFB en Ouganda, mais elles seraient réalisables à partir de jeunes pousses.
<i>Prunus avium</i> L. 1	<i>Rosaceae</i>	Pardé & Pardé (1938, p. 132) : Dr parfois ; de Grandmaison (1984, p. 29) ; Jacamon (1984, p. 112) ; Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Alexandrian (1992, n.p.) ; Jacamon (1992, p. 200) ; Frascaria et al. (1993, p. 634) ; Menzies (1998, p. 327, 330) : pour les variétés Mahaleb et Mazzard, pas de Dr (mais en altitude, Dr+) et Dr+ pour la variété Colt, si l'élagage a été intense ; Schueler et al. (2003, p. 95) ; Lieutaghi (2004, p. 328) ; Masson (2005, p. 165) : normalement, il est disséminé, sauf s'il s'agit de Dr (bouquets) ; Petrokas (2010, p. 140) ; Jarni et al. (2015, p. 612) : Dr.	Perrin (1963) : Dr+ ; Riffaud (1980, p. 25 à 38) : BSR ? ; Chaix (1982, p. 312) : BSR de 20 cm ont des racines néoformées à l'extrémité distale ; Touron (1982, p. 5) : durant l'hiver, transplanter en pépinière des Dr d'1 an avec radicules où ils resteront 2 ans ; Engref (1983, p. 80-81) : Dr+ sur sol superficiel et en lisière - récolte de Dr (1-2 ans) en hiver, puis pépinière (en 2 ans : 1,5-2 m) et replantés (MV ? - 1 Dr donne 1 plant) - BSR réussies dans du sable ; de Grandmaison (1984, p. 28-29) : choix de Dr de 1,5m au printemps et plantation directe - bons résultats aussi avec Dr de 3 à 4 m ; Sauvé (1987, p. 38) : germination capricieuse et Dr+ sur sol caillouteux ; Boudru (1992, p. 266) : par forçage en serre, on peut faire apparaître de faux drageons sur des BSR traçantes ; Frascaria et al. (1993, p. 636, 639) : le même génotype est trouvé dans des fourrés, représenté par des ramets issus de Dr - les fourrés génétiquement homogènes couvrent 0,52 ha au maximum ; Fernandez et al. (1994, p. 631, 632) : Dr sur un rayon de 15 mètres - la distance la plus grande entre 2 arbres de même génotype est de 80 m - tache de Dr de 700 m ² ; Webster (1995, p. 367) : BSR utilisées en Australie ; Boulet-Gercourt (1997, p. 24) : Dr = le mode principal de régénération, à la périphérie du système racinaire, dès 2 ans ; Crave (1997, p. 35, 36) : Dr en lisières, pas à l'ombre - la croissance des Dr est + rapide que celle des semis ; Ducci & Santi (1997, p. 2003) : la propagation par Dr est le système le plus fréquent - après une coupe, Dr plus vigoureux que semis - Dr à de faibles distances et + nombreux durant les 1ères phases de la succession écologique ; Ede et al. (1997, p. 184) : les BSR de 15 cm produisent significativement plus de pousses plus vigoureuses que lorsqu'elles ont 5 cm de long ;	Pardé & Pardé (1938, p. 132) : RS ; Chaix (1982, p. 312) : BFB (bouture herbacée à 1 nœud sous ambiance confinée, AIB à 0,5 %, brumisation, présence de la feuille, substrat de perlite et terreau sont indispensables) ; Touron (1982, p. 7) : après une coupe, certaines souches émettent des RS vigoureux ; Engref (1983, p. 82) : peu de RS ; de Grandmaison (1984, p. 28) : si les Dr récoltés en forêt ne sont pas mis en terre directement, ils sont réinstallés en pépinière sous forme de barbatelles (boutures racinées) ; Alexandrian (1992, n.p.) : RS sans problème ; Crave (1997, p. 36) : RS quand il est jeune ; Le Boulter et al. (2001, p. 4) : avec des BFB aoûtées issues de semis, 0 % de réussite, puis 10 et 55 % respectivement en 1996, 1997 et 1998 et 94 % avec des semi-ligneuses en 1999 ; Quagneux (2003, p. 7) : RS rares.
<i>Prunus avium</i> L. 2	<i>Rosaceae</i>		Arbez & Lacaze (1998, p. 228) : Dr+ - fleurs souvent détruites par le gel ; Menzies (1998, p. 327, 330) : pas de Dr pour les variétés Mahaleb et Mazzard, mais en altitude, Dr+ pour la variété Colt, si l'élagage a été intense ; Bellefontaine (1999-a, p. 126) : la surface d'une tache de Dr peut atteindre environ 700 m ² ; Bellefontaine et al. (1999, p. 345) : taches de Dr de 15 m rayon ; Le Boulter et al. (2000, p. 18, 22) : 100 % de réussite avec des BSR de 5-15 mm avec 4 répétitions de 35 BSR par clone ; Le Boulter et al. (2000, p. 2, 5) : induction de Dr à partir de 4 matériels différents en février sous tunnel hors gel et fog-system jusque mi-mai - a) 0 % de réussite avec les pieds-mères recépés ras de terre en février, b) 100 % de réussite et 5 à 10 Dr par souche avec les souches jeunes "réduites", càd arrachées et dont toutes les racines ont été coupées à 5 cm du collet, c) 45 % de réussite et 1 à 4 Dr par BSR de 10 cm de long et 5-15 mm de diamètre mises en terre verticalement avec le pôle distal en bas, d) 100 % de réussite et 10 à 15 dr par grande BSR avec des BSR de 50 cm de long et > de 15 mm de diamètre installées horizontalement en pépinière - ces résultats sont très encourageants car ils mettent en évidence la récupération d'une aptitude générale et totale à l'enracinement ; Vivero et al (2001, p. 5, 11) : Dr+, jusqu'à >de 25 mètres ; Le Boulter et al. (2002, p. 131) : BSR de diamètre > 15 mm ; Bellefontaine & Monteuis (2002, p. 139) : les Dr, principalement entre 4 et 11 mètres de l'arbre-	

			mère, sont plus vigoureux près de l'ortet ; Bellefontaine et al. (2002, p. 7 et 8) : le problème du vieillissement du parc de pieds-mères a été surmonté en ayant recours aux BSR placées horizontalement ou verticalement mais avec la partie proximale vers le haut - le diamètre et la position des racines influencent l'obtention de drageons ;	
<i>Prunus avium</i> L. 3	Rosaceae		Le Bouler et al. (2002, p. 131) : BSR de diamètre > 15 mm ; Ouagneux (2003, p. 6,7) : Dr+, à croissance + rapide que semis - après un ballivage intensif on obtient des Dr+ ; Schueler et al. (2003, p. 96) : Dr et auto-incompatibilité ont un impact sur le flux de gènes et la diversité génétique - 7 marqueurs semblent adéquat pour l'analyse de la paternité ; Bechereau (2005, p. 14, 15) : l'ADN génomique de 2 populations de 375 et 439 arbres -ortets et ramets- permet de conclure qu'il existe des taches de drageonnage : 49 dans l'une et 32 dans l'autre qui comportent de 2 à 83 ramets - la part de la MV est de 56 et 79 % dans ces 2 populations - aucune tache de Dr ne dépasse 53 m de diamètre ; Masson (2005, p. 165) : normalement, il est disséminé, sauf s'il s'agit de Dr qui forment des bouquets ; Höltsken & Gregorius (2006, p. 3 et 7) : espèce très broutée qui émet des Dr ; Vaughan et al. (2007-a, p. 276) : les Dr comptent pour 65 % du recrutement dans forêt non aménagée et pour 48 % en forêt aménagée ; Vaughan et al. (2007-b, p. 419) : ils mettent en évidence l'existence de mutations somatiques à l'intérieur de groupes clonaux - les genets des sites non aménagés contiennent significativement une plus grande quantité de petits ramets et couvrent en moyenne moins que la moitié de l'aire des groupes clonaux des sites aménagés ; Dupraz & Liagre (2008, p. 238) : Dr maîtrisables en agroforesterie par un simple travail du sol ; Cottrell et al. (2009, p. 119) : l'auto-incompatibilité est fermement associée à la régénération clonale et celle-ci est commune pour cette espèce ; Hémeury et al. (2010, p. 71) : espèce pionnière se reproduisant par graines et Dr ; Jamy et al. (2012, p. 8) : dans 4 peuplements et sur 131 arbres, l'analyse génétique par microsatellite montre que la plus faible variété génétique se rencontre dans le peuplement D avec seulement 11 génotypes différents pour un échantillon de 36 arbres - en conséquence, ce peuplement ne peut être sélectionné comme peuplement à graines ; Jarni et al. (2015, p. 612) : en Slovénie, les chemins forestiers, cours d'eau, fossés sont des obstacles à la MV par Dr : sur 217 arbres analysés, seulement 67 génotypes ont été identifiés par marqueurs microsatellites.	
<i>P. avium</i> x <i>P. mahaleb</i> (hybride)	Rosaceae	Moreno et al. (2001, p. 167, 170) : pas de Dr pour les clones MaxMa 14 et MaxMa 97.		
<i>Prunus canescens</i> Georg. & Bois	Rosaceae		Moreno et al. (2001, p. 168, 170) : Dr très abondants - parmi les 10 clones/espèces comparés, le clone Camil (<i>P. canescens</i>) est le second classé, après MM9 (<i>P. cerasus</i>) parmi les clones qui ont le plus de Dr.	
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Rosaceae	Lieutaghi (2004, p. 1084) : pas de Dr.		Lieutaghi (2004, p. 1084) : boutures avec talon du bois de 2 ans.
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Rosaceae	Lieutaghi (2004, p. 1084) : pas ou très peu de Dr.		Lieutaghi (2004, p. 1084) : BFB portant un talon du bois de 2 ans.
<i>Prunus cerasoides</i> D. Don (ex <i>P. puddum</i>)	Rosaceae	Watkins (1960, p. 130) ; Pradhan & Tamang (2000, p. 47).	Rao (1953, p. 180) : Dr+.	Watkins (1960, p. 130) : RS.
<i>Prunus cerasus</i> L.	Rosaceae	Frascaria et al. (1993, p. 639) : émet plus de Dr que <i>P. avium</i> ; Raynal-Roques (1994, p. 294) : Dr+.	Moreno et al. (2001, p. 168, 170) : parmi les 10 clones/espèces comparés, MM9, CAB 6P et CAB 11E, tous trois de l'espèce <i>P. cerasus</i> , ont le plus de Dr, avec le clone Camil de <i>P. canescens</i> ; Lieutaghi (2004, p. 334) : ligneux naturellement peu vigoureux, très drageonnant.	
<i>Prunus divaricata</i> Ehrh.	Rosaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Prunus domestica</i> L. (ex- <i>Prunus serotina</i> Poit. & Turp.)	Rosaceae	Poskin (1939, p. 100) ; Felipe et al. (1998, p. 184, 185).	Arbez & Lacaze (1998, p. 236) : graines et Dr+ ; Boutherin & Bron (2002, p. 209, 210) : séparer les Dr pendant le repos de la végétation ; Lieutaghi (2004, p. 1078) : Dr très abondants, peuvent former des fourrés ; Halarewicz (2011, p. 533) : 10 % des arbres âgés proviennent de Dr.	
<i>Prunus domestica</i> L. ssp. <i>insittia</i> Schneid.	Rosaceae		Argouac'h & Gicleux (1999, p. 32) : hiver 1996-97 avec gels intenses, suivi en été 1997 de dépérissements, puis Dr+ l'hiver suivant ; Lieutaghi (2004, p. 1077) : Dr+ qui peuvent former des fourrés.	
<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) Webb. (l'amandier)	Rosaceae		Felipe et al. (1998, p. 185) : dans un verger, les Dr sont à éliminer, car risque d'infection des racines - or le porte-greffe de l'amandier produit des Dr+.	
<i>Prunus fruticans</i> Weihe (ex <i>P. spinosa</i> var <i>macrocarpa</i> Wallr.)	Rosaceae		Lieutaghi (2004, p. 1074) : Dr envahissants, utiles pour boisements des terres arides.	
<i>Prunus insittia</i> L.	Rosaceae	Felipe et al. (1998, p. 184, 185).	Vivero et al (2001, p. 11) : Dr+, jusqu'au delà de 25 mètres.	
<i>Prunus laurocerasus</i> L.	Rosaceae			Lieutaghi (2004, p. 337) : BFB.

<i>Prunus lusitanica</i> L.	Rosaceae		Fernandez-Palacios & Arévalo (1998, p. 25) : à Ténérife à 775 m d'altitude et avec des p = 900 mm/an, 96 % de Dr dans les 3 parcelles inventoriées [98,6 - 90,4 et 99,1 %], de 400 m ² chacune, et 4 % de semis - sur 1200 m ² , 679 Dr pour 169 arbres, soit en moyenne 4 Dr/arbre.	Lieutaghi (2004, p. 337) : par éclats du collet ; Munoz-Costa et al. (2013, p. 425-430) : RB issus de bourgeons épiscopiques de la base du tronc.
<i>Prunus mahaleb</i> L. (ex <i>Cerasus mahaleb</i>)	Rosaceae	Jacamon (1984, p. 116) ; Jacamon (1992, p. 204) ; Moreno et al. (2001, p. 167, 170) : pas de Dr ; Hrotko et al. (2009, p. 63) : pas de Dr, même si les racines sont coupées.		Lieutaghi (2004, p. 337) : RS et "éclats du collet" ; Hrotko et al. (2009, p. 58-60) : la précocité des BFB avec feuilles - par rapport aux semis - est considérable.
<i>Prunus padus</i> L. (ex <i>Padus cornuta</i>)	Rosaceae	Deiller et al. (2003, p. 223)	Troup (1921, p. 490) : Dr si les racines sont hors sol ou si l'arbre est abattu ; Rao (1953, p. 180) : idem ; Dethioux (1989, p. 33) : Dr+ ; Deiller et al. (2001, p. 402) : Dr ou autre MV dans les écosystèmes perturbés ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr dans forêts alluviales boréo-alpines.	Dethioux (1989, p. 33) : BFB possible ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Prunus pensylvanica</i> L.f.	Rosaceae	Del Tredici (2001, p. 127).		
<i>Prunus persica</i> (L.) Batch. (le pêcher commun)	Rosaceae		Tsipouridis & Schwabe (2006-a, p.1093) : divers essais de BSR de 20 cm de long et 0,5 à 2 cm de diamètre ont été réalisés sur 3 cultivars du pêcher en les enterrant horizontalement 1 cm dans de la vermiculite et verticalement dans du sable avec 4 cm de l'extrémité proximale à l'air - 90 % s'enracinent quand les BSR sont récoltées en novembre, 80 % en février, mais aussi > 50 % pour certains cultivars en juillet-août - une période de froid augmente la production de pousses feuillées - la position horizontale est la meilleure - les traitements avec AIB sont peu significatifs - le chauffage du substrat à 18-20°C du 1er octobre au 30 mai est très efficace - les résultats varient avec les cultivars.	
<i>Prunus persica</i> x <i>Prunus amygdalus</i> .	Rosaceae		Tsipouridis et al. (2006-b, p.47) : les BSR du cultivar GF677 ont 3 pics de néoformation de racines : novembre, février et moins accentué en août, alors que le taux de sucrose diminue régulièrement de janvier-février à septembre - aucun effet de l'AIA et de l'ABA avec les concentrations testées : des concentrations plus élevées et une durée de trempage plus longue devront être testées - les BSR de 10 et 15 cm produisent significativement moins de pousses feuillées que les BSR de 20 ou 25 cm de long.	
<i>Prunus puddum</i> Roxb.ex Wall.	Rosaceae		Troup (1921, p. 488) : Dr+.	
<i>Prunus</i> sp.	Rosaceae	Barnola et al. (1987, p. 45).	Orndorff (1987, p. 434) : BSR ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 179) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Prunus spinosa</i> Watt. (ex <i>P. americana</i>)	Rosaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Tourn et al. (1999, p. 112).	Dethioux (1989, p. 57) : Dr très abondants ; Jacamon (1984, p. 118) : Dr+ ; Deiller et al. (2003, p. 223) : Dr+.	
<i>Prunus umbellata</i> Elliott	Rosaceae	Gilman & Watson (1994, p. 3) : peu de Dr.		
<i>Prunus virginiana</i> Duroi.	Rosaceae		Centre des brise-vent de l'ARAP (2007, p. 6) : <i>var. melanocarpa</i> (Sarg.) : Dr très nombreux.	
<i>Pseudocedrela katschyi</i> Harms (ex <i>Cedrela katschyi</i> Schweinf.)	Meliaceae	Kassoum (1985, p. 35) ; Alexandre (2002, p. 187) ; Oteng-Amoako (2002, p. 215).	Aubréville (1950, p. 383) : les Dr envahissent les terrains défrichés par bouquets avec un pouvoir drageonnant remarquable ; Kerharo & Adam (1974, p. 237) : les Dr forment des peuplements ; Alexandre (1993-b, p. 208) : drageonnage spectaculaire.	
<i>Pseudolachnostylis maprouneifolia</i> Pax	Euphorbiaceae		Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 45 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	
<i>Pseudowintera colorata</i> (Raoul) Dandy	Winteraceae			Blanc (2003, p. 271) : RB.
<i>Psidium cattleianum</i> Sabine (Syn. <i>Psidium littorale</i> Raddi) (le goyavier de Chine)	Myrtaceae	Aumeeruddy (1984, p. 28) ; Busby et al. (2010, p. 80, 84) : à Hawaï, elle se reproduit à la fois par graines et par "rejets" (RB, Dr, MA).	Huenneke & Vitousek (1990, p. 202, 206) : à Hawaï, les inventaires dans 5 parcelles montrent des abondances relatives de semis et de Dr variant pour ces derniers de 6 à 84 % par parcelle - la superficie moyenne des feuilles de Dr est significativement plus grande que celle des semis.	Rivière (2003, p. 72) : BFB.
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	Little (1984, p. 247) ; Szolnoki (1985, p. 77) ; Icrat (1992, p.172) ; Huenneke & Vitousek (1990, p. 202, 206) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kosma (2005, p. 26).	Ruehle (1948, p. 1) : si les racines sont blessées, des Dr apparaissent pas très loin du tronc - 70 % de réussite si les BSR sont installées en novembre en Californie ; Van den Abeel & Vandeput (1951, p. 524) : pour réaliser le "marcottage de racine", on détache partiellement une racine, puis on coupe l'extrémité dont le diamètre est < à 1 cm, on la redresse à la verticale (20 cm de longueur et > 1 cm de diamètre) liée à un tuteur - la racine hors sol va émettre des bourgeons, puis une pousse foliaire, des racines et pourra être séparée de la racine-mère l'année suivante - c'est en fait une induction du drageonnage et non une MT, ni MA, ni une BSR ; Nat. Ac. Pr. (1983, p. 24) : Dr+ près de la base du tronc - l'espèce peut devenir une peste végétale ; Little (1984, p. 247) : BSR ; Crane & Balardi (2005, p. 7) : Dr+ sur racines endommagées ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BSR.	Nat. Ac. Press (1983, p. 24) : BFB ; Little (1984, p. 247) : RS ; Szolnoki (1985, p. 77) : BFB ; Samson (1986, p. 271, 272) : pour les clones qui s'enracinent bien, les BFB juvéniles (bois vert) à 3 nœuds en conservant les deux paires de feuilles supérieures peuvent être récoltées sur chaque branche ; Rivière (2003, p. 72) : BFB ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 135) : BFB.
<i>Psidium guineense</i> Sw.	Myrtaceae	Tourn et al. (1999, p. 112).		
<i>Psorospermum febrifugum</i> Spach	Clusiaceae	Audru (1977, p. 154) : Dr sur certains <i>Psorospermum</i> ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : Dr, mais jamais de RS ; Bloesch et al. (2009, p. 186).	Bloesch (2002, p. 201) : Dr+.	Hines & Eckman (1993, np) : BFB et RS faciles ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : jamais de RS ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => forte capacité ; Bloesch et al. (2009, p. 186) : RS.
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	Rubiaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuéla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 17,9 %, soit 498 Dr sur 2780 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : RS rares - au Vénézuéla, la densité de semis (S) et de RSDr à l'ha est respectivement de 80,9 et 1,2 % (2249 S et 33 RS sur 2780 plants).
<i>Psychotria ipecacuanha</i> (Brot) L. Andersson	Rubiaceae		Coelho et al. (2013, p. 469) : les BSR de 2 cm de long, placées horizontalement sur sable, donnent après 270 jours les meilleurs résultats.	
<i>Psychotria urbaniana</i> Steyermark	Rubiaceae			Blanc (2003, p. 277) : RB après un cyclone.

<i>Pteleopsis suberosa</i> Engl. & Diels	<i>Combretaceae</i>	Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99).	Blaffart (1990, p. 86) : Dr jusqu'à 150 cm du tronc - de 3 à 14 Dr sur 5 des 10 souches examinées, avec parfois des radicelles indépendantes - le diamètre des racines porteuses augmente sous l'axe aérien du Dr ; Fournier (1991, p. 87) : propagation végétative très abondante ; Alexandre (1993-a, p.401) : Dr+ ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 75 % des 6 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 2 Dr et 4 RS par souche pour les 6 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 33 % des 6 souches ont émis des Dr ; Bationo (1996, p. 15) : Dr+++ et aucun semis observé ; Dembélé (2004, p. 10, 32) : Dr+++ ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr+++ ; Bognougnou (2009, p. 100 et 138) : 98 % de Dr notamment au bord des routes et très rares RS ; Bognougnou et al. (2009, p. 355) : 98 % de Dr, 1% de RB et moins d'1 % de RS ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 96 % de Dr + 4 % de RB - pas de RS, ni RC, ni semis.	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 6 arbres abattus avaient des RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : ni RC, ni RS ; Bognougnou (2009, p. 100) : RS très rares ; Bognougnou et al. (2010, p. 313) : la régénération = 96 % de Dr + 4 % de RB - pas de RS, ni RC, ni semis.
<i>Pterocarpus angolensis</i> DC.	<i>Fabaceae</i>		Rees (1974, p. 46) : en Zambie (miombo), on dénombre environ 51 Dr/ha (moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha), ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Chidumayo (1997, p. 143) : BSR ; Thunström (2012, p. 3 et 15) : espèce suffrutescente qui disparaît chaque année (feux, sécheresse) et resurgit l'année suivante, à partir de ses racines qui peuvent s'étendre sur 6 à 8 m radialement.	Boaler & Sciwale (1966, p. 581) : dans les miombos de Tanzanie transformés par la culture itinérante, c'est un suffrutex durant les premières années, puis il se développe ; Booth & Wickens (1988, p. 119) : MB avec des branches de 2,5 cm de diamètre installées juste avant les 1ères pluies ; Hines & Eckman (1993, np) : "stumps" et BFB en octobre dans le sud de l'Afrique avant la montée de la sève, mais en septembre avant les premières pluies en Tanzanie ; Chidumayo (1997, p. 143) : BFB de 30-50 cm de long avec plusieurs entre-nœuds dans le sol pour favoriser l'enracinement ; Dembélé (2004, p. 9) : RS.
<i>Pterocarpus erinaceus</i> Poir.	<i>Fabaceae</i>	Mitja (1992, p. 121) : pas de Dr ; Thies (1995, p. 304) : Dr ; Cuny et al. (1997, p. 86) : Dr ; Touré (2001, p. 81) : pas de Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr ; Adjonou et al. (2010, p. 52) : Dr.	Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 100 % des 4 souches ont émis des Dr ; Touré (2001, p.20, 80) : éche des BSR de 15 cm de long, avec ou sans AIB 0,1 %, réalisées début janvier au Burkina faso.	Booth & Wickens (1988, p. 119) : RS après coupe + boutures de "souchet" ("truncheon cuttings" = par éclats de souche ?) ; Anderson (1994, p. 10 à 12) : RS+, quelque soit la date et la hauteur de coupe (0, 50, 100, 150 cm) - à 1,5 m, il échappe à la dent du bétail ; Thies (1995, p. 304) : BFB et RS vigoureux ; Cuny et al. (1997, p. 86) : RS ; Touré (2001, p.20, 80 et 81) : éche des BFB apicales en janvier, mais faible réussite des BFB intermédiaires et basales ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : ni RC, ni RS.
<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	<i>Fabaceae</i>	NFT Highlights (1992, p. 3).		Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 43-44) : MB ; NFT Highlights (1992, p. 2) : BFB - cette espèce est unique car les BFB peuvent être prises sur des arbres de n'importe quel âge - les BFB (MB I) de 6 cm de diamètre ou plus réussissent mieux que les plus minces ; Vozzo (2002, p. 671) : aux Philippines, MB de 8 cm de diamètre avec application d'hormone ; Rivière (2003, p.72) : MB directement en place.
<i>Pterocarpus lucens</i> Guill. et Perr. (ex <i>P. abyssinicus</i> Hochst ex A. Rich. ; <i>P. simplicifolius</i> Bak.)	<i>Fabaceae</i>	Parkan et Lepape (1987, p. 5) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Ouedraogo (2006, p. 150) : pas de Dr.	Tybirik (1991, p. 70) : BSR.	Parkan et Lepape (1987, p. 5) ; Tybirik (1991, p. 70) : RS ; Ouedraogo (2006, p. 150) : la régénération est constituée de tiges issues de souches souterraines [TL ?], de RS et de semis.
<i>Pterocarpus marsupium</i> Roxb.	<i>Fabaceae</i>	Troup (1921, p. 270).		
<i>Pterocarpus santalinoides</i> L'Hér. ex DC. (ex <i>P. esculentus</i> Schum.)	<i>Fabaceae</i>	Thies (1995, p. 307).		Thies (1995, p. 307) : BFB et RS.
<i>Pterocarpus santalinus</i> L.f.	<i>Fabaceae</i>		Troup (1921, p. 275) : Dr+.	
<i>Pterocarya</i> sp.	<i>Juglandaceae</i>		Del Tredicchi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Pterolobium</i> spp.	<i>Caesalpinaceae</i>	Lushington (1907, p. 449).		
<i>Pterospermum acerifolium</i> (L.) Willd.	<i>Sterculiaceae</i>		Troup (1921, p.160 et 161) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	
<i>Pterospermum semisagittatum</i> Buch.-Ham.	<i>Sterculiaceae</i>		Troup (1921, p. 160) : Dr+.	
<i>Pterygota mildbraedii</i> Engl.	<i>Sterculiaceae</i>	Bloesch et al. (2009, p. 595) : la multiplication végétative par "sauvageons" (Dr ?) est courante.		Meunier et al. (2010, p. 155) : BFB.
<i>Pultenaea juniperina</i> Labill.	<i>Fabaceae</i>	Lacey & Johnston (1990, p. 314).		
<i>Pultenaea selaginoides</i> Hook.f.	<i>Fabaceae</i>	Lynch (1999, p. 869) : Dr ("new shoots from shallow roots")		Lynch (1999, p. 869) : RB ("old basal coppicing")
<i>Punica granatum</i> L.	<i>Punicaceae</i>	Samson (1986, p. 318).		Samson (1986, p. 318) : BFB (vieux bois) ; Lieutaghi (2004, p. 686) : BFB en ne laissant dépasser qu'un œil, en février-mars, de 20-25 cm de long et 0,5 cm d'épaisseur ; Le Bellec (2007, p. 138) : BFB (rameaux de 30 à 40 cm) ; Millat-E-Mustafa et al. (2012, p. 218) : BFB. Thies (1995, p. 310) : BFB et RS.
<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.	<i>Myristicaceae</i>			
<i>Pyraecantha coccinea</i> M. Roem.	<i>Rosaceae</i>		Del Tredicchi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Villars	<i>Rosaceae</i>	Lieutaghi (2004, p. 1044) ; Levêque et al. (2005, p. 7, 13).	Lamant & Levêque (2005, p. 6) : Dr+.	Levêque et al. (2005, p. 13) : BFB : jeunes pousses tendres prélevées en mai-juin, bouturées avec hormones rhizogène sur perlite en atmosphère brumisée.
<i>Pyrus calleryana</i> Decne.	<i>Rosaceae</i>		Del Tredicchi (1995, p. 17) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Pyrus cordata</i> Desv.	<i>Rosaceae</i>	Levêque et al. (2005, p. 7, 13).	Jacamon (1984, p. 134) ; Lamant & Levêque (2005, p. 6) : Dr+.	Levêque et al. (2005, p. 13) : BFB : jeunes pousses tendres prélevées en mai-juin, bouturées avec hormones rhizogène sur perlite en atmosphère brumisée.
<i>Pyrus mamarensis</i> Trab.	<i>Rosaceae</i>	Metro & Sauvage (1955, p. 232).	Boudy (1950-a, p. 441) : Dr+.	Boudy (1950-a, p. 441) : RS.
<i>Pyrus pashia</i> Buch.-Ham. ex D. Don	<i>Rosaceae</i>		Troup (1921, p. 490) : Dr si racines hors sol - Dr utiles pour lutter contre les glissements de terrain ; Rao (1953, p. 180) : idem.	
<i>Pyrus pyrastrer</i> Burgsd.	<i>Rosaceae</i>	Levêque et al. (2005, p. 7, 13).	Lamant & Levêque (2005, p. 6) : Dr+.	Levêque et al. (2005, p. 13) : BFB : jeunes pousses tendres prélevées en mai-juin, bouturées avec hormones rhizogènes sur perlite en atmosphère brumisée.
<i>Pyrus</i> sp.	<i>Rosaceae</i>		Orndorff (1987, p. 434) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Quercus borealis</i> Thimann et Delisle	<i>Fagaceae</i>			L'Helgoual'ch (1985, p. 1) : succès des BFB, si elles sont jeunes.
<i>Quercus canariensis</i> Willd.	<i>Fagaceae</i>	Boudy (1950-a, p. 259).		Boudy (1950-a, p. 259) : RS+ et vigoureux jusqu'à 125-150 ans ; Cochet (1959, p. 59) : RS.

<i>Quercus coccifera</i> L.	Fagaceae	Cochet (1959, p. 59) ; Lieutaghi (2004, p. 427).	Lavauden (1942, p. 27) : Dr vigoureux ; Boudy (1950, p. 380) : remarquable faculté de drageonner ; Jacamon (1984, p. 69) : Dr+.	Boudy (1950-a, p. 381) : RS très voisins peuvent se souder.
<i>Quercus dumosa</i> Nutt.	Fagaceae			Kummerow & Mangan (1981, p. 185) : les TL racinaires, ou "burls" souterrains avec des bourgeons dormants, rejetent après un feu.
<i>Quercus faginea</i> Lam. (ex <i>Q. lusitanica</i>)	Fagaceae	Boudy (1950, p. 259) ; Cochet (1959, p. 60) ; Zulueta (1981, p. 58) : pas de Dr.		Zulueta (1981, p. 58-60) : RS très nombreux et vigoureux rendant les peuplements difficilement pénétrables par le bétail - beaucoup de ces rejets âgés d'une quinzaine d'années sèchent de la pointe et meurent, ce qui est dû à une désorganisation traumatique du système libérien dans la racine principale autonome qui ne parvient pas à se courber et à prendre une position verticale.
<i>Quercus havardii</i> Rydb.	Fagaceae			Mayes et al. (1998, p. 1609) : arbuiste décidu rhizomateux - une étude au Texas a dénombré environ 15 clones/ha
<i>Quercus humboldtii</i> Bopl.	Fagaceae	Vozzo (2002, p. 681) : "shoots from the roots" (Dr).		Vozzo (2002, p. 681) : BFB.
<i>Quercus ilex</i> L.	Fagaceae	Jacamon (1984, p. 68).	Pardé & Pardé (1938, p. 125) : Dr+ ; Lavauden (1942, p. 27) : Dr rustiques et vigoureux ; Guinier (1947, p. 179) : en région méditerranéenne, la souche est fendue en 4 parties qui sont ensuite détachées -technique du saut de piquet- ce qui assure la régénération uniquement par la formation de Dr ; Boudy (1950-a, p. 23, 312, 314, 332) : Dr après exploitation ou incendie permettant d'obtenir des sujets vite autonomes - Dr induits en enlevant la partie supérieure de l'axe de la racine (= "saut de piquet") - si la futaie n'a pas de RS, incinerez la surface de la souche en utilisant les rémanents d'exploitation pour obtenir des RS et des Dr ; Cochet (1959, p. 30, 60) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+ ; Alexandrian (1992, n.p.) : favoriser l'affranchissement des Dr par la technique du "saut du piquet" ; Louni (1994, p. 62) : Dr jusqu'à un âge avancé ; Bellefontaine et al. (2000-a, p. 223) : après abattage d'un chêne, la technique du "saut du piquet" permet d'obtenir des Dr : fendre la souche en 4 parties qui sont ensuite détachées ; Lieutaghi (2004, p. 407) : Dr+ ; Bellefontaine (2005-c, p. 9) : autonomie des Dr acquise rapidement ; Tassin (2012, p. 73) : Dr+ ; Sjölund & Jump (2013, p. 503) : le niveau de clonalité augmente dans les habitats plus ouverts.	Pardé & Pardé (1938, p. 124) : RS+ ; Boudy (1950-a, p. 315) : RS très nombreux jusqu'à 200 ans en bons sols ; Cochet (1959, p. 59) : RS ; L'Helgoual'ch (1985, p. 98) : RS+ et 70 % de BFB enracinées, si elles ont moins de 3 mois et si le bourgeon terminal est en activité - BFB de rameaux latéraux meilleurs que BFB de l'axe principal ; Lopez-Soria & Castell (1992, p. 494) : RB du collet ("rootcrown") ; Blanc (2003, p. 272 et 274) : sur pentes fortes, TL avec plateau basal et troncs multiples épousant le support dur ; Quézel & Médail (2003, p. 313) : un TL atteint une masse de 317 kg ; Lieutaghi (2004, p. 407) : RS ; Tassin (2012, p. 73) : RS+ mesurant plus d'1 m de long à la fin des 2 premiers mois dans les Maures, provenant de bourgeons dormants issus du TL - l'auteur a pesé un TL de 317 kg.
<i>Quercus lamellosa</i> Sm.	Fagaceae	Troup (1921, p. 947).		
<i>Quercus laotungensis</i> Koidz (Gardiner & Hemling)		Xue et al. (2014, p. 200).		Xue et al. (2014, p. 200) : RB et RS.
<i>Quercus nigra</i> L.	Fagaceae	Xue et al. (2014, p. 200).		Xue et al. (2014, p. 200) : RB et RS.
<i>Quercus pagoda</i> Raf.	Fagaceae	Xue et al. (2014, p. 200).		Lockhart et al. (2008, p. 802) : après un feu ou une coupe, RB provenant de bourgeons dormants situés à la base de la tige ; Xue et al. (2014, p. 200) : RB et RS.
<i>Quercus petraea</i> (Mill) Liebl.	Fagaceae	Perrin (1963) : presque jamais de vrais Dr et assez rarement des faux Dr.		L'Helgoual'ch (1985, p. 1) : succès des BFB de chênes rouvres très âgés, si rajouissements successifs des RS.
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	Fagaceae	Perrin (1963) : presque jamais de vrais Dr et assez rarement des faux Dr.		Pardé & Pardé (1938, p. 124) : RS.
<i>Quercus pyrenaica</i> Willd.	voir <i>Quercus toza</i>			
<i>Quercus robur</i> L.	Fagaceae	Perrin (1963) : presque jamais de vrais Dr et assez rarement des faux Dr.		Perrin (1963) : RS ; Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Quercus suber</i> Kotschy	Fagaceae	Pardé & Pardé (1938, p.125) ; Boudy (1950-a, p. 50) : Dr exceptionnellement après un incendie, et encore dans une mesure limitée ; Jacamon (1984, p. 72).	Hasnaoui (1991, p. 85 et 86) : cet auteur contredit les observations de Boudy 1950 au Maroc et il confirme que les Dr sont très abondants en Tunisie : environ 12 730 à 22 800 Dr / ha dans diverses parcelles entre 1977 et 1986 - à la suite d'une coupe à blanc, l'émergence de Dr est échelonnée sur plusieurs années ; Peyre (1999, p. 6) : régénération abondante, principalement par Dr après incendie ; Nsibi et al. (2003, p. 30-32) et Nsibi (2005) +++ : Dr abondants - les BSR de 30 cm de longueur et 0,5 à 2 cm de diamètre, prélevées sur le système racinaire d'arbres d'un an, s'enracinent beaucoup mieux que celles de vieux arbres de 50 à 100 ans - de même le nombre de Dr obtenus par BSR jeune est plus important que pour une BSR âgée - l'époque la plus favorable en tunisie pour les BSR est le mois de juin ; Veille (2004, p. 360) : à Hyères, le désouchage du maquis provoque l'apparition de Dr+ ; Bellefontaine & Malagnoux (2006, p. 3 et 2008, p. 420) : après une exploitation, les Dr apparaissent durant les 5 premières années - de 127 à 228 Dr par parcelle de 100 m ² .	Pardé & Pardé (1938, p. 124) : RS+ ; Boudy (1950-a, p. 49) : RS issus de dormants ou de bourgeons proventifs jusqu'à max 120 ans si l'arbre n'a pas été démasclé ; Hasnaoui (1991, p. 80) : à condition d'abattre durant la saison de repos végétatif, obtention de RS jusqu'à un âge assez avancé : 70 % à 30 ans et 50 % à 90 ans ; Del Tredici (2001, p. 124) : RC ou TL.
<i>Quercus toza</i> Gillet ex Bosc. (ex <i>Q. pyrenaica</i>)	Fagaceae	Jacamon (1984, p. 60) ; Sjölund & Jump (2013, p. 503).	Pardé & Pardé (1938, p. 124) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+ ; Zulueta (1981, p. 58-60) : Dr vigoureux et très abondants formant des peuplements impénétrables, leur très grand nombre excède les possibilités de contrôle par le bétail ; Lieutaghi (2004, p. 398-99) : Dr très abondants et taillis presque impénétrables ; Valbuena-Carabana et al. (2008, p. 228) : Dr+ ; Valbuena-Carabana & Gil (2013, p. 1129, 1130) : on trouve des Dr à la limite sud de sa distribution naturelle - Dr prolifiques après un incendie ou une exploitation.	Pardé & Pardé (1938, p. 124) : RS ; Lieutaghi (2004, p. 398) : RS ; Valbuena-Carabana & Gil (2013, p. 1136, 1139) : RS+, c'est le mode de reproduction principal par clonage (RS + Dr) : en effet, 4 ans après la coupe de 2007, 678 333 "rejets" / ha sont dénombrés.
<i>Quercus variabilis</i> Bl.	Fagaceae	Xue et al. (2014, p. 200).		Xue et al. (2014, p. 200) : RB et RS.
<i>Quercus virginiana</i> Mill.	Fagaceae	Tourn et al. (1999, p. 112).		L'Helgoual'ch (1985, p. 1) : succès des BFB, si elles sont jeunes.
<i>Quisqualis indica</i> L.	Combretaceae	Rivière (2003, p. 74).		Rivière (2003, p. 74) : BFB.
<i>Randia</i> spp.			Lushington (1907, p. 449) : fourrés purs de Dr.	
<i>Raphia farinifera</i> (Gaertn.) Hy.	Areaceae			Mwavu & Witkowski (2007, p. 984) : pas de RS.
<i>Rauvolfia caffra</i> Soud.	Apocynaceae	Hines & Eckman (1993, np).		Hines & Eckman (1993, np) : "rejets" sans précision ; Meunier et al. (2010, p. 157) : excellents résultats avec BFB en Ouganda.
<i>Rauvolfia serpentina</i> Benth.	Apocynaceae		Basnet & Dey (2009, p. 1472) : BSR mises en place horizontalement ont le meilleur taux de réussite.	Basnet & Dey (2009, p. 1472) : BFB de la moitié supérieure de la tige en conservant la pousse apicale ont le meilleur taux de réussite.
<i>Rauvolfia vomitoria</i> Afzel. (ex <i>Hylacium owariense</i> Beauv. ;	Apocynaceae	Thies (1995, p. 316).		Thies (1995, p. 316) : RS et MB de 1,5 m de long, dont 40 cm dans le sol, à installer en début de la saison des pluies.

<i>Rauvolfia senegambia</i> DC.)				
<i>Ravenala madagascariensis</i> Sonn.	Strelitziaceae	Oyen & Lemmens (2002, p. 143).	Oyen & Lemmens (2002, p. 143) : les Dr poussent à intervalles réguliers, près du tronc parental - les Dr enracinés sont séparés au début de la saison des pluies et plantés directement.	Blanc (2003, p. 276) : seule une des quatre formes ("Horonhona") émet des RB ; Rivière (2003, p. 75) : plantation de rejets.
<i>Rhododendron obtusum</i> Lindl.	Ericaceae		Yamashita & Okamoto (2008, p. 55) récoltent tous les deux mois des BSR de 50 mm de long et d'environ 1 mm d'épaisseur sur 5 cultivars de 3 ans – les BSR sont lavées, débarrassées de leurs racines latérales, puis immergées pendant 4 heures dans une solution d'ANA à 35 mg/l, avant d'être plantées en oblique dans de la vermiculite humide et placées dans l'obscurité pendant 1 mois à 22°C - les BSR ainsi traitées produisent de nouvelles racines latérales de > 1 mm de long en fonction de la saison : taux de 100 % avec 20 radicules par BSR en avril, 0 % en juin et août, puis 90 à 100 % en décembre et février avec 30 radicules par BSR.	
<i>Rhododendron</i> sp.	Ericaceae		Mahlstedt & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	Morsink & Hilgerdenaar (2010, p. 140 à 143) : proposent une technique de MgeA modifiée en associant une phase incomplète de MgeA, suivie d'une phase de bouturage « <i>the April-fool's-day cutting method</i> » : les MA âgées de 5 à 6 mois avec peu ou pas de racine sont sevrées prématurément et « bouturées » dans des conteneurs, qui fin octobre sont mis en serre pour l'hiver.
<i>Rhodotypos scandens</i> (Thunb.) Makino	Rosaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Rhoicissus tridentata</i> (L.f.) Wild & R.B. Drumm. (syn. <i>Rhus tridentata</i> , <i>Cissus cuneifolia</i> , <i>Vitis erythroides</i>)	Vitaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 101) : BSR en Ouganda, mais l'induction du drageonnage n'a pas réussi.	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : succès très limité des BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 72, 101) : échec des BFB - la meilleure façon de propager cette espèce est de transplanter un des TL.
<i>Rhus copallina</i> L.	Anacardiaceae	Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Lacey & Johnston (1990, p. 316).		
<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	Jacamon (1984, p. 190).	Faucet (1997, p. 6 à 10) : les Dr se forment toujours sur des racines charpentières pérennes, jamais sur les racines exploitatrices de diamètre constant - les Dr ne s'individualisent que lorsque les très vieilles racines se nécrosent ; Cassagnaud & Facon *** (1999, p. 10 à 12) : un clone est constitué par un réseau de racines reliant tous les Dr entre eux - dans la zone la plus ancienne du clone, certaines parties racinaires sont mortes, ce qui a permis une fragmentation du clone en plusieurs éléments autonomes ; Lieutaghi (2004, p. 1191) : Dr+.	
<i>Rhus glabra</i> L.	Anacardiaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 316) ; Del Tredici (2001, p. 128).	Hamilton et al. (1972, p. 4, 5, 13, 17) : plantées juste avant le printemps, les BSR se développent dès le premier mois - le nombre total de pousses feuillées -PF- augmente vite durant les quatre premiers mois de l'été - après le premier hiver, ce nombre décroît et le taux de survie après une et trois années est respectivement de 59,6 et 44 % - les BSR ne réagissent pas aux produits favorisant la formation de racines - la mise en place des BSR à la densité de 2 par m ² juste à la fin de l'hiver s'avère très efficace pour limiter l'érosion des talus des autoroutes – il faut éviter la plantation d'automne, vouée à l'échec ; Ruchala (2002, p. 28, 72) : BSR à prélever au printemps ; Read (2008, p. 253) : BSR de 6 à 12 mm de diamètre.	
<i>Rhus javanica</i> L.	Anacardiaceae		Chung et al. (2000, p. 181) : les Dr sont jusqu'à 53 mètres du genet originel.	
<i>Rhus natalensis</i> Bernh. ex C. Krauss	Anacardiaceae	Bloesch (2002, p. 201) : Dr (rares) ; Bloesch et al. (2009, p. 67) : Dr.	Meunier et al. (2008-b, p. 74, 101) : BSR et induction du drageonnage n'ont pas été testés en Ouganda.	Bloesch (2002, p. 201) : RS = forte capacité ; Meunier et al. (2008-b, p. 74, 101) : BFB ; Bloesch et al. (2009, p. 64) : MV très rapide par RS et Dr.
<i>Rhus parviflora</i> Roxb.	Anacardiaceae		Rao (1953, p. 180) : Dr+ ; Banerjee (1989, p. 105) : BSR.	
<i>Rhus</i> sp.	Anacardiaceae		Mahlstedt & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Rhus typhina</i> L.	Anacardiaceae	Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Del Tredici (2001, p. 128).	Hamilton et al. (1972, p. 13) : éviter la plantation de BSR en automne, vouée à l'échec ; Ruchala (2002, p. 28, 72) : pour bien s'enraciner, les BSR doivent être récoltées en automne et stratifiées au froid jusqu'au printemps ; Read (2008, p. 253, 255) : BSR de 6 à 12 mm de diamètre et de 30 à 60 cm de long, récoltées en automne, lavées, traitées avec un fongicide et conservées à 5-10°C dans de la sphagne très légèrement humidifiée jusqu'au printemps où elles seront coupées, environ à 7 à 8 cm de long, et replantées en tenant compte de la polarité avec l'extrémité distale enterrée dans un substrat de perlite et tourbe à parts égales, mis en serre à 21°C - après 2-3 semaines des cals apparaissent aux extrémités de la BSR et à 3-4 semaines, on voit des pousses feuillées sur l'extrémité proximale.	
<i>Rhus vulgaris</i> Meikle	Anacardiaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 76, 101) : BSR et induction du drageonnage n'ont pas été testés.	Meunier et al. (2008-b, p. 76, 101) : BFB.
<i>Ribes nigrum</i> L.	Grossulariaceae		Dethioux (1989, p. 51) : Dr+.	Dethioux (1989, p. 51) : BFB faciles des pousses de l'année - le bois d'un an se bouture bien aussi ; Lieutaghi (2004, p. 698) : MV par éclats de pieds - les BFB de 20 cm, prélevées sur les rameaux de l'année à l'automne, sont enterrées en ne laissant dépasser qu'1 ou 2 yeux hors sol.
<i>Ribes rubrum</i> L.	Grossulariaceae		Dethioux (1989, p. 51) : Dr+.	Dethioux (1989, p. 51) : BFB faciles des pousses de l'année - le bois d'un an se bouture bien aussi.
<i>Ribes</i> sp.	Grossulariaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Ribes uva-crispa</i> L.	Grossulariaceae		Dethioux (1989, p. 51) : Dr+.	Dethioux (1989, p. 51) : BFB faciles avec des pousses de l'année.
<i>Ricnodendron heudelotii</i> (Baill.) Heckel	Euphorbiaceae			Tchoundjeu et al. (2008, p. 7) : pour les BFB : 90 % de taux d'enracinement ; Meunier et al. (2010, p. 159) : BFB ; Lemmens et al. (2012, p. 560) : BFB avec feuilles.
<i>Ricnodendron rautanenii</i> Schinz	Euphorbiaceae			Booth & Wickens (1988, p. 126) : boutures de "souchet" (" <i>truncheon cuttings</i> " = par éclats de souche ?).
<i>Rinorea bengalensis</i> (Wall.) O. Kuntze	Violaceae	Prosperi & Edelin (2005).		

<i>Robinia hispida</i> L.	<i>Fabaceae</i>		Hamilton et al. (1972, p. 4, 5, 9, 13) : plantées juste avant le printemps, les BSR se développent dès le 1er mois - 1 BSR par m ² est suffisante pour couvrir les sols en pente - le taux de survie après 1 et 3 années est respectivement de 81,8 et 76,9 % - cette espèce résiste très bien aux températures basses du premier hiver - il faut éviter la mise en place de BSR en automne, vouée à l'échec ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Robinia pseudacacia</i> L. ; <i>Robinia pseudo-acacia</i> L.	<i>Fabaceae</i>	Guinier et al. (1947, p. 101) ; Bary-Lenger (1974, p. 98) ; Barnola et al. (1987, p. 45) ; Lacey et Johnston (1990, p. 316) ; Del Tredichi (1995, p. 12) ; Rédei (2002, p. 550) ; Dupraz & Liagre (2008, p. 275) ; Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).	Troup (1921, p. 252, 333 à 336) : Dr en fourrés denses dès le très jeune âge - en pépinière, BSR : aisées à obtenir - Dr+++ sur racines coupées en profondeur ; Pardé & Pardé (1938, p. 133) : Dr+++ ; Metro & Sauvage (1955, p. 318) : Dr+ ; Cochet (1959, p. 30) : Dr+, très piquants ; Perrin (1963) : Dr+ ; Hall et al. (1972, p. 395) : Dr+ ; Hamilton et al. (1972, p. 13) : éviter de planter des BSR en automne : échec ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 246) : fixateur de talus ; Bigot (1980-a, p. 82) : l'origine des néoformation spontanée de bourgeons dans les racines est interne, à partir de la zone du péricycle ; Kouame-Me (1983, p. 1, 3, 32, 33) : Dr+ et densité à l'ha augmente ; Nat. Ac. Press (1983, p. 42) : Dr+ sur racines superficielles - BSR vigoureuses ; Jacamon (1984, p. 158) : Dr+ ; Little (1984, p. 250) : Dr+ si racines blessées ; Pagès *** (1985, p. 6) : BSR ; Pagès *** (1985, p. 51 à 72) : Dr spontanément dès la 4 ^e ou 5 ^e année et s'étendent de 3 m/an à la périphérie ; NFT Highlights (1991, p. 2) : Dr aisés à induire ; Boudru (1992, p. 133) : BSR de 10 à 20 cm de long, récoltées en hiver, conservées dans un sol frais et au printemps placées à plat, recouvertes de terre ; Gilman & Watson (1994, p. 3) : Dr+ et fourrés denses ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Bellefontaine (1999-a, p. 126) : Dr concentrés dans les deux 1ers mètres autour de la souche ; Dommergues et al. (1999, p. 356) : Dr+ ; Rédei et al. (2001, p.215) : BSR ; Rédei (2002, p. 550) : BSR de 8-10 cm de long et 1cm de diamètre, récoltées au début du printemps, enterrées verticalement à 1cm maximum sous la terre et veiller à ce que l'arrosage ne fasse pas apparaître les BSR à l'air sinon elles se dessèchent ; Rédei (2002, p. 550) : par mètre linéaire, 25 à 30 BSR de 3-5 cm de long peuvent aussi être placées dans un sillon d'une plate-bande recouvert de 4 cm de terreau ; Lieutaghi (2004, p. 1093, 96+97) : Dr envahissants, sauf en terres riches et profondes ; Dupraz & Liagre (2008, p. 275) : Dr colonisent les cultures intercalaires ; Read (2008, p. 253) : BSR ; Takahashi et al. (2008, p. 1-5) : 12 des 30 groupes de robiniers formés entre 1999 et 2004 dans le bassin de l'Akagawa proviennent de la banque de graines dans le sol et le reste de Dr ; Asaeda et al. (2011, p. 978 + 983) : après une inondation, graines et Dr ; Redi et al. (2012, p. 110) : les peuplements issus de Dr produisent à 34 ans un volume moyen de bois plus élevé [494,3 dm ³] que les peuplements issus de semis [434,4 dm ³] ; Tassin (2012, p. 34) : Dr+ ; Clerjacks et al. (2014, p. 1627, 1628) : BSR - le nombre de ramets (=Dr) augmente après feux et autres dégradations de la tige ou des racines - certains clones couvrent une surface de 100 x 100 m ; Malvolti et al. (2015, p. 206) : en Hongrie, 27 plants (sur 91 BSR) ont été obtenus - taux moyen de réussite = 29,6 %, avec des clones récalcitrants (9,5 %) et d'autres prolifiques (94 %) ; Masaka et al. (2015, p. 386) : les Dr et RS issus de l'exploitation d'adultes à différentes saisons ont été suivis durant 3 ans : la coupe hivernale augmente le nombre de Dr et RS et la coupe estivale facilite le contrôle.	Pardé & Pardé (1938, p. 133) : RS nombreux ; Cochet (1959, p. 61) : RS ; Kouame-Me (1983, p. 32) : nombre de RS plus important que Dr - à 8 ans, les courbes de croissance moyenne des RS sont supérieures à celles des Dr de même âge ; Little (1984, p. 250) : BFB ; Pagès *** (1985, p. 26 à 74) : RS+ ; NFT Highlights (1991, p. 2) : BFB de 15-30 cm de long et de 1-2 cm de diamètre : difficiles à obtenir ; Lieutaghi (2004, p. 1093) : RS ; Asaeda et al. (2011, p. 978, 983) : régénération importante par rejets sur troncs affaiblis, graines, Dr, MT, MB et BFB arès une crue ; Dupraz & Liagre (2008, p. 275) : RS faciles à obtenir.
<i>Robinia pseudo-acacia</i> var. <i>rectissima</i> Raber	<i>Fabaceae</i>	Little (1984, p. 250).	Sterrett et al. (1968, p. 250) : les Dr proviennent de bourgeons adventifs endogènes situés dans les racines - les BSR prélevées durant la période de dormance de l'arbre produisent plus de Dr que celles d'arbre en activité.	
<i>Robinia</i> sp.	<i>Fabaceae</i>	Kozlowski (2002, p. 200).	Mahlstedt & Haber (1957, p.193) : BSR ; Ede et al. (1997, p. 179) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Rodosphaera rhodanthema</i> Engl.				Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Rollinia sylvatica</i> (A. St.-Hil.) Mart.	<i>Annonaceae</i>		Rodrigues et al. (2004, p. 129, 130) : les Dr deviennent indépendants et autonomes dans les forêts semi-décidues [p = 1371 mm/an] dans l'Etat de Sao Paulo au Brésil.	
<i>Rosa webbiana</i> Wall ex Royle	<i>Rosaceae</i>		Singh et al. (1997, p. 829) : Dr à profusion, formant des colonies anti-érosives.	Singh et al. (1997, p. 828) : 70 % des BFB (de 22 cm de long récoltées en mars) réussissent..
<i>Rosa</i> sp.	<i>Rosaceae</i>		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Roupala montana</i> Aubl.	<i>Proteaceae</i>		Hoffmann (1998, p. 429, 431 et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans le cerrado brésilien, les Dr survivent mieux aux feux que les semis - la production de Dr est de 7 à 15 fois plus grande dans les parcelles brûlées que dans les témoins.	
<i>Rourea induta</i> Planch.	<i>Connaraceae</i>		Hoffmann (1998, p. 429, 431) et Hoffmann et al. (2003, p. 283) : dans le cerrado brésilien, les Dr survivent mieux aux feux que les semis - la production de Dr est de 7 à 15 fois plus grande dans les parcelles brûlées que dans les témoins.	
<i>Rubus alceifolius</i> Poirlet	<i>Rosaceae</i>		Baret et al. (2005, p. 6) : échec des 40 BSR ont été mises en terre.	Baret (1999, p. 16-17 ; Baret et al. 2005, p.) : les portions d'axes laissés sur le sol se bouturent (BFB) ; Baret et al. (2004, p. 270-71, 2005, p. 270) : Apo.
<i>Rubus idaeus</i> L.	<i>Rosaceae</i>	Barnola et al. (1987, p. 43, 45, 62).	Ghani & Calahan (1991, p. 407) : les BSR de framboisier insérées complètement et trop profondément sous terre ne donnent aucun axe feuillé, ni racine ; Bouterin & Bron (2002, p. 209, 210) : séparer les Dr pendant le repos de la végétation ; Tiberti et al. (2015, p. 1448) : les traitements hormonaux et le séjour de différentes durées à 4°C avant plantation ne sont pas bénéfiques pour les 960 BSR réparties en 4 répétitions et 10 BSR de 10 cm de long et 1 cm de diamètre par parcelle unitaire, placées à plat et recouvertes de 3 cm de vermiculite : après 75 jours, le taux moyen des témoins, sans traitement, est de 54,1 % de BSR enracinées.	

<i>Rubus niveus</i> Thumb.	Rosaceae		Nascimento Silva et al. (2012, p. 419 et 420) : BSR de 10 cm de long et de 7 mm de diamètre traitées avec AIB à 0, 1000, 2000, 3000, 4000 mg/litre pendant 10 secondes lors du 1er essai et lors du 2è essai sans hormone, mais après un séjour à 4°C pendant 0, 10, 20, 30 jours – après 60 jours, à l'exception du traitement le moins concentré (1000 mg/l), toutes les BSR traitées à l'AIB sont mortes et le témoin trempé dans l'eau a un taux de BSR vivantes supérieur aux BSR traitées (60 contre 51,4 %) et les séjours à 4° C n'apportent aucun bénéfice.	Kumar & Parmar (2000, p. 872) : BFB ; Silva et al. (2012, p. 420) : essais de BFB de 10 cm de long et 7 mm de diamètre, avec diverses concentrations d'AIB placées verticalement dans de la vermiculite - le taux d'enracinement des BFB est de 62,5 % sans hormone.
<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Donoso & Nyland (2006, p. 289) : Dr+++ très souvent autonomes Read (2008, p. 253) : BSR.	Donoso & Nyland (2006, p. 289, 290) : Rh.
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott.	Rosaceae		Prada & Arizpe (2008, p. 118) : BSR de 8 à 10 cm récoltées au printemps.	Prada & Arizpe (2008, p. 118) : BFB semi-aotées, basales ou médianes, avec 1 ou 2 inter-nœuds, prélevées sur des pousses feuillées issues de BSR, puis placées sous <i>mist system</i> .
<i>Ruizia cordata</i> Cav.	Malvaceae			Sarrailh et al. (2008, n.p.) : BFB - le bouturage est difficile.
<i>Rytigynia pubescens</i> B. Verdc	Rubiaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : suffrutex.
<i>Saba comorensis</i> (Boj. ex DC) Pichon	Apocynaceae			Vivien & Faure (1996, p. 67) : BFB.
<i>Sabium sediferum</i> (L.) Roxb.	voir <i>Triadica sebifera</i> Lour.			
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	Salicaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 136) ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr rares.		Pardé & Pardé (1938, p.136) : RS, BFB et plançons ; Perrin (1958, p. 187) : BFB en place pour les saules ; Budde et al. (2011, p. 45) : le complexe S.alba-S. fragilis envahit les berges des rivières en Patagonie - l'analyse par marqueurs moléculaires de 171 individus n'a détecté que 13 génotypes, dont un couvre avec ses ramets une distance linéaire de 790 km.
<i>Salix alba</i> L. var alba	Salicaceae		Barsoum (2002, p. 263) : le nombre de recrûs passe de 17 à 62 par MV : Dr, RS, BFB, MB.	Barsoum (2002, p. 268) : la MV regroupe les Dr, RS, ainsi que les BFB et MB qui peuvent résulter de l'activité des castors.
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	Salicaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 174).		
<i>Salix babylonica</i> Linn.	Salicaceae	Watkins (1960, p. 134).		Watkins (1960, p. 134) : RS ; Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 133) : BFB et RS.
<i>Salix caprea</i> L.	Salicaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Salix exigua</i> Nutt.	Salicaceae		Cremer (2003, p. 1) : Dr vigoureux ; Douhovnikoff & Dodd (2003, p. 1308, 1314) : sur les 700 m de rivière échantillonnée, 11 clones issus de Dr+++ ont été identifiés, dont le clone E qui représente 43 % des individus échantillonnés - la reproduction sexuée semble éphémère ; Douhovnikoff et al. (2005, p.1) : sur 6 sites localisés le long de deux rivières, 102 génotypes, dont 34 clones, ont été identifiés - ces clones occupent environ 75 % de la surface et le clone le plus étendu couvre 325 m ² environ ; Corenblit et al. (2014, p. 553) : occupe jusque 325 m ² avec en moyenne 6 clones par site.	
<i>Salix fragilis</i> L.	Salicaceae			Karrenberg et al. (2002, p. 741) : BFB grâce à des points de rupture préformés à la base de brindilles ; Cremer (2003, p. 1) : BFB et MB ; Budde et al. (2011, p. 51-52) : dans le bassin de la rivière Rio Negro et de ses affluents au nord de la Patagonie, Argentine, la distance linéaire maximale entre un clone et certains de ses ramets est de 790 km : BFB (MB) emportées par les crues.
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae			Thomas et al. (2012, p. 2) : se régénère naturellement par MB (branches arrachées par une crue) - réussite des BFB de 5 à 15 mm de diamètre et de 20 à 26 cm de longueur
<i>Salix pedicellata</i> Desf.	Salicaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 172).		
<i>Salix purpurea</i> L.	Salicaceae			Blanc (2003, p. 274) : RB et troncs multiples.
<i>Salix</i> sp.	Salicaceae	Karrenberg et al. (2002, p. 741) : beaucoup de saules forment une racine pivotante très puissante et donc rarement des Dr.	Barnes (2012, p. 281) : BSR.	Tiwari (1994, p. 181) : au Népal, MB de branches âgées de 1 à 5 ans, de plus de 2 m de long et 5-10 cm de diamètre, plantées immédiatement après leur récolte ; Karrenberg et al. (2002, p. 741) : BFB de ramilles et rameaux et MB de branches et troncs emportés lors des crues de rivières.
<i>Salix triandra</i> L.	Salicaceae	Khamarova & Aliev (2008, p. 21-23).		
<i>Salvadora oleoides</i> Decne	Salvadoraceae	Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 165).	Troup (1921, p. 662) : Dr+ ; Rao (1953, p. 180) : Dr+.	Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 165) : "rejette" abondamment (RS ?).
<i>Salvadora persica</i> L.	Salvadoraceae	Booth & Wickens (1988, p. 134) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : Dr? ; Ichaou (2004, p. 56).		Booth & Wickens (1988, p. 134) : RS ; Hines & Eckman (1993, np) : "rejette" bien ; Ichaou (2004, p. 56) : RS+.
<i>Samanea leptophylla</i> (Harms) Brenn. & Brum.	Fabaceae		Letouzey (1968, p. 291) : la formation des peuplements de cette espèce se fait à partir de Dr qui se développent simultanément et brusquement quand les feux d'herbage sont interdits.	
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	Fabaceae			Thies (1995, p. 318) : BFB.
<i>Sambucus</i> sp.	Caprifoliaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Santalum acuminatum</i> (R.Br.) A. DC	Santalaceae		Tennakoon et al. (1997-a, p. 246 ; 1997-b, p. 257) : Dr prolifiques, notamment après un incendie ; Denham & Auld (2004, p. 589, 592) : les nouveaux Dr émergent de manière quasi continue.	Tennakoon et al. (1997-a, p. 246) : après un incendie, RS ou RB.

<i>Santalum album</i> L.	<i>Santalaceae</i>		Troup (1921, p. 807, 808) : Dr si des racines sont hors sol, coupées ou si la souche est déracinée ; Bhaskar & Swamy (1983, p. 45) : Dr si racines blessées et hors sol ; Uniyal et al. (1985, p. 147) : Dr+ et succès à 60% des BSR de 5 cm de long, 0,4-1 cm de diamètre et plantées à plat - 20 BSR récoltées sur chacun des 2 arbres de 40 ans à 4 dates espacées de 15 jours entre le 3 avril et 18 mai 1979, avec 50% des BSR traitées au Séradix B2 - planter le 3 avril donne 40% de réussite avec hormone et 30% pour le témoin et respectivement 25 et 10% le 18 avril, puis presque nulle en mai - sauf rares exceptions, toutes les pousses feuillées émergent dès le 23ème jour de l'extrémité proximale et les racines des extr. distales ; Dayal (1986, p. 46) : à 17 ans, 177 arbres se sont régénérés sur une grande distance et abondamment, surtout par Dr et sans induction ni aucune blessure, mais les racines hors sol portent plus de Dr ; Balasundaran (1998, p. 126-129) : induction de Dr sur 14 arbres par blessures après ouverture de tranchées avec 60 % de réussite - succès des BSR de 5 cm de long, issues de racines 2aires ou fines ; Ehrhart (1999, p. 2) : Dr non autonomes sur surfaces de > 50 mètres de côté, très sensibles aux vents ; Thomson (2006, p. 12) : 10 et 50 % de taux de réussite avec BSR de 5-10 cm de long et de plus d'1 cm de diamètre, installées à plat en serre et recouvertes d'1 cm de sable/tourbe.	Uniyal et al. (1985, p. 147) : succès médiocre des BFB sous nébulisation ; Gupta & Bagghi (1986, p. 114) : RS dès l'âge de 2 - 3 ans ; Balasundaran (1998, p. 126) : la juvénilité des boutures est très importante - échec des BFB issues de branches ou de jeunes tiges âgées de plus de 11 mois, mais 96 % de réussite avec des boutures provenant de la tige de semis âgés de 3 mois - BFB réussi si la récolte de ramets se fait sur de jeunes Dr de quelques mm d'épaisseur ; Ehrhart (1999, p. 2) : Dr et RS après un incendie ; Thomson (2006, p. 8) : RS après un feu seulement sur les jeunes pieds.
<i>Santalum austrocaledonicum</i> Vieill.	<i>Santalaceae</i>	Bottin et al. (2005-b, p. 1980 et 81).	Bottin et al. (2005-a, p. 800) : étude de la diversité génétique : présence de Dr et mise en évidence de 43 clones ; Bottin et al. (2005-b, p. 1986) : des individus proches ont le même génotype - présence de clones dans un périmètre réduit ; Bottin (2006, p. 109) : forte différenciation génétique entre îles à cause de l'isolement géographique et aux barrières de flux de gènes dues aux océans, ce qui conduit à étudier le régime de reproduction intra-population et la proportion de Dr au sein des populations ; Thomson (2006, p. 2 et 9) : Dr en cercles concentriques ou Dr sur racines latérales après excavation de la souche et de racines primaires - BSR utiles pour conserver des génotypes ; Thomson (2006, p. 12) : faible taux de réussite compris entre 10 et 50 % avec des BSR de 5-10 cm de long et de plus d'1 cm de diamètre, installées à plat en serre et recouvertes d'1 cm de substrat sable/tourbe.	Thomson (2006, p. 8) : RS après un feu ; Thomson (2006, p. 9) : les racines superficielles peuvent se greffer naturellement sur des racines d'autres espèces et échanger des nutriments - BFB prélevées sur des très jeunes plants et des semis et mis sous nébulisation dans un mélange de sable et de tourbe 1:1.
<i>Santalum insulare</i> Bertero ex A.D.C.	<i>Santalaceae</i>	Lhuillier et al. (2006-b, p. 653).	Butaud (2003, p. 323) : la plus grande partie de la régénération dans les îles Marquises est constituée de Dr ; Lhuillier *** (2005, p. 6, 7, 14, 15, 21, 27) : Dr après un feu - graines mangées par les rats et les populations sont constituées de clones - les Dr peuvent s'étendre à plusieurs centaines de mètres de l'ortet initial - clonalité intense car 58 % des arbres analysés s'avèrent être des ramets - parmi les 384 échantillons de 43 populations, 154 génotypes multilocus ont été identifiés - clonalité intense pour les sites les plus accessibles aux hommes - forte différenciation entre les îles ; Butaud (2006, p. 362-363) : la très forte érosion génétique et la MV, observées sur le terrain, sont confirmées par la clonalité de la plupart des populations ; Lhuillier et al. (2006-a, p. 1062) : chèvres et rats annihilent toute reproduction sexuée, ce qui induit une clonalité intense par Dr et une survie y compris dans les lieux les plus difficiles.	Butaud (2003, p. 323) : RS.
<i>Santalum lanceolatum</i> R. Br.	<i>Santalaceae</i>		Warburton et al. (2000, p. 53) : ne se reproduit presque exclusivement que par Dr - on constate la fragmentation des populations du N-E Victoria en plusieurs peuplements isolés de genets uniques ne montrant pas ou peu de reproduction sexuée.	
<i>Saraca asoca</i> (Roxb.) de Wilde	<i>Fabaceae</i>			Smitha (2013, p. 274) : 16,7 % de réussite avec les BFB trempées dans AIB 500 ppm.
<i>Sarcocephalus latifolius</i> [(Sm.) Bruce (ex <i>Naucllea latifolia</i> (Willd.) Korth.)]	<i>Rubiaceae</i>	Thies (1995, p. 278).		Thies (1995, p. 278) : RS ; Alexandre (2002, p. 184) : BFB en Côte d'Ivoire.
<i>Sassafras albidum</i> (Nutt.) Nees.	<i>Goodeniaceae</i>	Clair-Maczulatys (1985, p. 315) ; Del Tredici (1995, p. 15 et 2001, p. 127).	Hamilton et al. (1972, p. 13) : éviter la mise en place des BSR en automne, vouées à l'échec - plantées en serre en automne, les BSR ne réagissent pas aux hormones favorisant la formation de racines ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR ; Bosela & Ewers (1997, p. 1467 à 1479) : dans des conditions optimales, <i>S. albidum</i> forme des clones étendus qui peuvent s'accroître sur plus d'1 mètre par an à partir de leurs Dr ; Bosela & Ewers (1997, p. 1467) : travaillant sur des BSR de 13 clones, ils ont pu mettre en évidence la présence de bourgeons additionnels sur les 13 clones, mais pour les bourgeons réparateurs seulement sur 7 des 13 clones ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Scaevola taccada</i> (Gaertn.) Roxb.	<i>Araliaceae</i>			Sarraih et al. (2008, n.p.) : excellents résultats avec des BFB.
<i>Schefflera actinophylla</i> (Endl.) Harms.	<i>Araliaceae</i>			Rivière (2003, p. 77) : BFB.
<i>Schefflera arboricola</i> (Hayata) Merr.	<i>Theaceae</i>			Rivière (2003, p. 77) : BFB.
<i>Shima superba</i> Gardner & Champ.	<i>Anacardiaceae</i>	Changxing et al. (2014, p.573).		
<i>Schinus molle</i> L.	<i>Anacardiaceae</i>			Min. Agr. Réf. Agr. (1978, p. 133) : RS.
<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	<i>Anacardiaceae</i>	Meyer (2011, p. 19).	Jones & Doren (1997, p. 88-89) : Dr après feux et blessure de racines traçantes formant des massifs denses ; Tassin et al. (2007, p. 414) et Tassin (2009, p. 70, 71) : à La Réunion, dans les terres agricoles délaissées, le nombre de Dr est plus important (0,180±0,091) que le nombre de semis (0,006±0,010), mais dans les zones humides, il est moindre (0,103±0,055 pour les Dr contre 0,189±0,089 pour les semis).	Jones & Doren (1997, p. 85, 86) : après incendie, RC vigoureux et troncs multiples ; Meyer (2011, p. 19) : RB après un feu, à croissance plus rapide (69 cm par an) que dans les parcelles non mises à feu (33 cm).
<i>Schleichera trijuga</i> Willd.	<i>Sapindaceae</i>	Rao (1953, p. 181)	Troup (1921, p. 231) : Dr+.	

(ex <i>S. oleosa</i> Merrill.)				
<i>Schotia brachypetala</i> Sond.	Oleaceae			Lemmens et al. (2012, p. 570) : MB ("truncheon cuttings").
<i>Schrebera swietenoides</i> Roxb.	Oleaceae	Troup (1921, p. 662) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Schumanniphyton problematicum</i> (A. Chev.) Aubrév.	Rubiaceae	Gimenez (2002, p. 6) : Dr (selon Hallé 1967).	Ake Assi (2007, comm. pers.) : Dr le long des pistes.	
<i>Sclerocarya birrea</i> (A. Rich.) Hochst. [ex <i>Spondias birrea</i> A. Rich., <i>Poupartia birrea</i> (A. Rich.) Aubr.]	Anacardiaceae	von Maydell (1983, p. 345) ; Szolnoki (1985, p. 79) ; Roulette (1987, p. 49) ; Oyen & Lemmens (2002, p. 147) ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Zida (2009, p. 29) : pas de Dr ; Agbogon (2011, p. 4, 5) ; Abdourhamane et al. (2014, p. 6440).	Cuny et al. (1997, p. 90) : Dr+ ; Alexandre (2002, p. 146) : BSR faciles à obtenir ; Ndzité (2009, p. 34, 39) : Dr+ près de cours d'eau - 7 à 8 Dr par pied-mère - l'induction par sectionnement complet réussit pour 42 racines sur 60 (70%) avec 64% de Dr proximaux et 36% de Dr distaux ; Zida (2009, p. 21 et 50) : les BSR récoltées en février de 8 cm de long + fongicide, plantées à l'ombre, verticalement (10 BSR) et horizontalement (10 BSR), ont après 70 jours, 13,3 (BSR verticales) et 6,7 % (BSR horizontales) de BSR enracinées et une mortalité de 40 et 48 % ; Agbogon et al. (2014, p. 203 à 207) : 71 % de réussite des BSR après 4,5 mois ; Zida et al. (2014, p. 906) : le sectionnement de racines de 1 à 8 cm de diamètre réalisé en août (saison des pluies) est testé sur 10 arbres adultes - 7 mois après, le taux de réussite est respectivement de 50, 40 et 25% pour les racines sectionnées à 1, 2 ou 3 m du tronc (Dr apparus à l'extrémité proximale des parties de racines déconnectées de la racine-mère et non recouvertes de terre) ; Agbogon et al. (2015, p. 213) : 41% des arbres adultes ont au moins un Dr en forêt (3,4 Dr par arbre adulte) - densité de Dr est > dans vieilles jachères que dans forêts - 17% des 440 Dr observés forment des racines et 83% sont toujours connectés à l'arbre-mère ; Masse et al. (2015, p. 23) : Dr de 1,8 m de haut 6 mois après l'induction par blessure de la racine de 4 cm de diamètre.	von Maydell (1983, p. 345) : BFB ; Szolnoki (1985, p. 79) : BFB ; Roulette (1987, p. 49) : BFB ; Vivien & Faure (1996, p. 29) : BFB (utilisation comme piquets de clôture) ; Cuny et al. (1997, p. 90) : RS+ ; Alexandre (2002, p. 146) : BFB faciles ; Oyen & Lemmens (2002, p. 147) : BFB de 10 x 2 cm et MB ; Zida (2009, p. 21 et 50) : après 10 semaines avec 60 BFB de 20 cm et 1 - 3 cm de diamètre, prélevées en février à la base, au milieu et au sommet de rejets lignifiés, plongées dans un fongicide, enterrées le même jour aux 2/3, avec au min. 2 yeux en surface, en pépinière dans des sachets posés à l'ombre, en 2 répétitions de 15 BFB : aucune BFB enracinées et un taux de mortalité élevé : 95 % pour les BFB apicales, 76 % pour les médianes, 53 % pour les basales.
<i>Searsia lancea</i> (L.f.) F.A. Barkley	Anacardiaceae			Lemmens et al. (2012, p. 589) : BFB prélevées sur des RS jeunes + "truncheons" (MB).
<i>Securidaca longepedunculata</i> Fresen.	Polygalaceae	Rees (1974, p. 46) ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Kelly (1995, p. 12) : Dr ? ; Thies (1995, p. 321) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : Dr ?		Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 0 Dr et 10 RS par souche pour la souche observée ; Thies (1995, p. 321) : BFB et RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : ni RC, ni RS.
<i>Senna auriculata</i> (L.) Roxb. (ex <i>Cassia auriculata</i> L.)	Caesalpinaceae		Lushington (1907, p. 448, 449) : Dr+.	
<i>Senna siamea</i> (Lam.) Irwin & Barn. (ex <i>Cassia siamea</i> Lam.)	Caesalpinaceae	Banerjee (1989, p. 29) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99).		Audru (1977, p. 100) : BFB de 2 à 3 cm de diamètre ; von Maydell (1983, p. 199) : RS +++ ; Goel & Behl (1992, p.352, 360) : de 50 à 75 % de RS ; Thies (1995, p. 157) : RS+.
<i>Senna singuana</i> (Del.) Lock	Caesalpinaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bloesch (2002, p. 201) : pas de Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Dr.		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : suffrutex ; Bloesch (2002, p. 201) : RS => faible capacité ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RC, ni RS.
<i>Sequoia sempervirens</i> Endl.	Taxodiaceae	Destremau (1980, p. 151).	Del Tredichi (1995, p. 13-14) : les Dr observés par Donovan (1976) sont des TL.	Del Tredichi (1995, p. 13-14) : les Dr observés par Donovan (1976) sont des TL ; Del Tredichi (2001, p. 124) : RC ou TL ; Kozlowski (2002, p. 200) : RS ? (a few species may sprout prolifically).
<i>Sesbania sesban</i> (L.) Merr. var <i>nubica</i> Chiov.	Fabaceae		Bloesch et al. (2009, p. 288) : multiplication végétative par "sauvageons" (= Dr ?).	Bloesch et al. (2009, p. 288) : RS rares après une coupe - laisser quelques tire-sèves.
<i>Shepherdia argentea</i> Nutt.	Elaeagnaceae		Centre des brise-vent de l'ARAP (2007, p. 20) : Dr+.	
<i>Shorea obtusa</i> Wall.	Dipterocarpaceae	Troup (1921, p. 133).		
<i>Shorea robusta</i> Gaertn.f.	Dipterocarpaceae	Tamrakar (1994, p. 185) : Dr rares.	Troup (1921, p. 87) : Dr car la racine pivotante émet des rejets ; Ghani et al. (1993, p., 45, 50) : Dr après une coupe - essai de BSR : après 2 mois de survie, elles ont péri ; Gautam & Devoe (2006, p. 86) : Dr souvent.	Tamrakar (1994, p. 185) : RS uniquement sur jeunes semis - les vieilles souches ne font plus de RS ; Gautam & Devoe (2006, p. 86, 95) : RS.
<i>Shorea siamensis</i> Miq. (ex <i>Pentacme suavis</i> A.D.C., <i>P. siamensis</i> Miq.)	Dipterocarpaceae	Troup (1921, p. 55) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Simarouba glauca</i> D.C. (syn = <i>Quassia simarouba</i>)	Simaroubaeae			Ratha Krishnan et al. (2006, p. 751) : en Inde, échec du bouturage avec des BFB herbacées, BFB semi-ligneuses, BFB ligneuses avec AIA, AIB, ANA à diverses concentrations.
<i>Smirnovia turkestanica</i> Bunge [syn = <i>Eremospartan turkestanica</i> (Bunge) Franch]	Fabaceae	Gintzburger et al. (2003, p. 146).		
<i>Solanecio manii</i> (Hook.f.) C. Jeffrey	Asteraceae		Meunier et al. (2008-b, p. 78, 101) : échec des BSR et de l'induction du drageonnage en Ouganda.	Meunier et al. (2006-a, p. 53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 78, 101) : BFB faciles à obtenir - c'est l'espèce ougandaise la plus facile à multiplier par BFB, MA, MT, mais pas par BSR, ni induction du drageonnage ; Bloesch et al. (2009, p. 124) : BFB pour les haies vives.
<i>Solanum granulo-leprosum</i> Dunal	Solanaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Solanum pycnanthemum</i> Mart.	Solanaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Sophora japonica</i> L.	Fabaceae		Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Sorbaria sorbifolia</i> (L.) A. Braun.	Rosaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Rosaceae	Jacamon (1984, p. 127).	Perrin (1963) : Dr peu fréquents, sauf dans les Alpes et rarement dans le N-E de la France sur des sols superficiels et en stations chaudes, où les Dr sont vigoureux et nombreux ; Lieutaghi (2004, p. 1185) : Dr assez fréquents.	Drapier (1993-a, p. 231) : RS plus nombreux que pour <i>S. torminalis</i> ; Drapier (1993-c, p. 349) : RS aisés contrairement à <i>S. torminalis</i> ; Prat & Daniél (1993, p. 220) : tendance à l'apomixie.

<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Rosaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 314) ; Tassin (2012, p. 73).	Dethioux (1989, p. 73) : Dr+ et BSR possibles ; Hamberg et al. (2011, p. 505) : espèce envahissante dont les souches sont soumises à des traitements de contrôle biologique par un champignon - si le nombre et la hauteur des RS des souches traitées sont 2 fois plus faibles, le nombre de Dr augmente, mais au total la MV -RS et Dr- peut être assez bien contrôlée ; Hamberg et al. (2014, p. 128) : 4 ans après le traitement biologique, la mortalité des souches est de 50 % contre 14 % dans la parcelle sans traitement et la hauteur max des Dr et Rs est moindre que dans la parcelle témoin.	Drapier (1993-a, p. 231) : RS plus nombreux que pour <i>S. torminalis</i> ; Drapier (1993-b, p. 231 et 1993-c, p. 350) : forte capacité de RS ; Hamberg et al. (2011, p. 505) : espèce invasive en Finlande à cause de ses RS et Dr.
<i>Sorbus domestica</i> L.	Rosaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 132) : Dr rares ; Drapier (1993-c, p. 346) : peu de Dr.		Pardé & Pardé (1938, p. 132) : RS.
<i>Sorbus latifolia</i> (Lam.) Pers. (situation intermédiaire entre <i>S. torminalis</i> et <i>S. aria</i>).	Rosaceae			Drapier (1993-a, p. 231) : RS plus nombreux que pour <i>S. torminalis</i> ; Prat & Daniel (1993, p. 226) : très semblable à l'hybride <i>S. x confusa</i> - la reproduction par graines ne semble pas possible.
<i>Sorbus</i> sp.	Rosaceae			Ludwig et al. (2013, p. 563, 564) : Apo.
<i>Sorbus torminalis</i> Crantz.	Rosaceae	Guinier et al. (1947, p. 100) ; Jacamon (1984, p. 126) ; Barnola et al. (1993, p. 275) ; Battut et al. (1993, p. 284) ; Germain (1993, p. 339) : pas de Dr ; Démesure et al. (2000, p. 53).	Maurange (1989, p. 14) : Dr+, mais on ne trouve jamais l'alisier à l'état pur ; Alexandrian (1992, n.p.) : Dr assez abondants ; Kausch-Blecken (1993, p. 358, 361) : Dr+ dans certaines stations ou 1 an après une coupe de préparation ; Drapier (1993-a, p. 237) : Dr dans les conditions stationnelles médiocres ; Drapier (1993-b, p. 326) : Dr+ souvent spontanément et plus encore après coupe ou griffage de racines - on a intérêt à affranchir ces jeunes sujets pour leur éviter une sénescence précoce ; Drapier (1993-b, p. 327 et 328) : BSR ; Flammarion (1993, p. 317) : se reproduit essentiellement par Dr ; Germain (1993, p. 337 à 339) : autour de puits de lumière, sur un rayon de 15 mètres en moyenne, densité extraordinaire de Dr dans certaines placettes et jusqu'à 25 m. des pieds-mères - par contre, certains clones n'ont aucun Dr - croissance des Dr bien > à celle des semis ; Wilhelm (1993, p. 366, 369) : Dr+, notamment après débardage et abattage - l'induction de Dr, plus vigoureux que les semis du même âge, se fait par griffage des racines superficielles ; Wilhelm et Ducos (1996, p. 138) : la plupart des alisiers torminaux du plateau lorrain sont issus de Dr, rarement de semis ; Allignon (1999, p. 19, 20-22) : Dr au maximum à 18 mètres de l'arbre-mère à Ferrières, mais à 74, 77 et 79 m pour 3 clones à Rambouillet dans la parcelle 23 et à 81 m dans la parcelle 25 ; Démesure et al. (2000, p. 53) : espèce allogame essentiellement - dans les taches de Dr, le nombre de Dr varie de 10 à 90 % - les distances entre Dr sont de plus de 70 m dans certains cas ; Bellefontaine & Monteuis (2002, p. 141) : si on constate des distances de 70 à 80 mètres entre ortet et ramet, c'est qu'entre eux, il y a sans doute d'autres Dr qui ne sont plus présents ; Bellefontaine (2005-d, p. 4) : Dr à 80 mètres de l'ortet ; Madera et al. (2012, p. 65) : Dr juste après exploitation, suivis 2-3 ans plus tard par des semis.	Pardé & Pardé (1938, p. 131) : RS rares ; Perrin (1963) : peu de RS.
<i>Sorbus x confusa</i> Gremli, hybride entre <i>S. aria</i> et <i>S. torminalis</i>	Rosaceae		Prat & Daniel (1993, p. 219) : hybride stérile, car il a très peu de graines qui ne germent pas, mais beaucoup de Dr car son aptitude au drageonnage est forte.	Prat & Daniel (1993, p. 225) : la reproduction d'autres hybrides dans le genre <i>Sorbus</i> ne passe que par voie végétative : apomixie par aposporie.
<i>Sorbus x thuringiaca</i> Fritsch	Rosaceae			Lieutaghi (2004, p. 1179) : se multiplie par apogamie, reproduction végétative qui permet de fixer des hybrides.
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) Burger, Lanj. & Boer.	Moraceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 14,7 %, soit 323 Dr sur 2195 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 64,3 et 21 % : 1411 S et 461 RS sur 2195 plants.
<i>Saymida febrifuga</i> (Roxb.) Juss. (ex <i>Swietenia febrifuga</i> Roxb.)	Meliaceae		Troup (1921, p.190 et 191) : Dr en taches.	
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	Bignoniaceae	Koohafkan & Lilin (1989, p. 103) ; Gilman & Watson (1994, p. 4) ; Oyen & Lemmens (2002, p. 154) ; Labrada et al. (2009, p. 79, 81).	Watkins (1960, p. 139) : Dr si l'arbre est abattu ; Vozzo (2002, p. 717) : Dr prolifiques et BSR aisées à obtenir ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : excellents résultats avec BSR, Induction de Dr, transplantation de Dr ; Meunier et al. (2008-b, p. 76, 78) : les BSR de 15 à 20 cm de long pour un diamètre de 2 à 4 cm, placées horizontalement et recouvertes de 3 à 4 cm de terre fertile ont 74 % de réussite, soit 27 BSR enracinées sur les 37 testées ; Meunier et al. (2008-b, p. 80, 101) : BSR donnent d'excellents résultats en position verticale ou horizontale - 100 % de réussite de l'induction du drageonnage par sectionnement de racines superficielles ; Labrada et al. (2009, p. 79, 80, 81) : espèce difficile à éradiquer à cause des nombreux semis et Dr, même avec produits chimiques ; Meunier et al. (2010, p. 167) : excellents résultats obtenus avec les BSR et l'induction de Dr ; Morin et al. (2010, p. 484, 488) : croissance des Dr >aux semis ; Dr. uniquement sur l'extrémité distale des racines sectionnées ; Tassin (2012, p. 34) : Dr+.	Watkins (1960, p. 139) : RS ; Koohafkan & Lilin (1989, p. 103) : BFB ; Gilman & Watson (1994, p. 4) : BFB ; Oyen & Lemmens (2002, p. 155) : BFB - les meilleures ont jusqu'à 10 cm de diamètre + MB ? ; Vozzo (2002, p. 717) : BFB ; Meunier et al. (2006-a, p. 53) : succès limité des BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 80, 101) : BFB difficiles à obtenir ; Labrada et al. (2009, p. 79) : MB utilisées comme poteaux vifs ; RS sensibles au 2,4 D + dicamba, mais pas les Dr ; Meunier et al. (2010, p. 167) : résultats variables avec les BFB en Ouganda - à tester à différentes saisons.
<i>Spirea</i> sp.	Rosaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Spirostachys africana</i> Sond.	Euphorbiaceae		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	
<i>Spiratropis longifolia</i>	Fabaceae		Salomon (2008, p. 10) : en Guyane, dans les bas-fonds, <i>S. longifolia</i> se régénère par	Salomon (2008, p. 11) : un agrégat de 19,7 ha en forêt tropicale humide de Guyane a été analysé - dans les bas-fonds, MT, réitérats

Baill.			Dr notamment.	sur chablis, RS + Dr et sur les versants, régénération par graines + RB et RS ; Fonty et al. (2011, p. 641 +642) : RB et RC formant des "coppice clumps" + réitérats érigés sur troncs affaiblis au sol.
<i>Spondias dulcis</i> Parkinson	Anacardiaceae			Samson (1986, p. 318) : BFB.
<i>Spondias mangifera</i> Willd.	Anacardiaceae	Troup (1921, p. 249).		
<i>Spondias mombin</i> L. (ex <i>S. lutea</i> L. ; <i>S. oghivee</i> G. Don ; <i>S. purpurea</i> L.)	Anacardiaceae	Mostacedo et al. (2009, p. 981) : pas de Dr en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche.		Aubréville (1950, p. 403) : MB s'enracinant facilement (clôture) ; Audru (1977, p. 114) : MB de 10-15 cm de diamètre et plus ; Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB ; Baumer (1995, p. 153) : MB (clôtures) ; Thies (1995, p. 324) : MB de 50 à 70 cm de long avec branches ou RS de l'année précédente.
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae			Samson (1986, p. 318) : BFB.
<i>Spondianthus preussii</i> Engl.	Euphorbiaceae			Boutrais (1980, p. 239) : RS qui sont un poison violent dangereux pour le bétail, notamment en saison sèche.
<i>Staphylea</i> sp.	Staphyleaceae		Del Tredichì (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Stenocalyx dysentericus</i> O. Berg (Syn. = <i>Eugenia dysenterica</i> DC. (O. Berg.))	Myrtaceae		Vieira et al. (2013, p. 308, 309) : Dr dans les champs labourés - échec complet des BSR de 16-30 cm de long et 1,5 à 12 cm de diamètre mises en terre verticalement à la fin de la saison sèche le 10 octobre 2010.	
<i>Sterculia dawei</i> Sprague	Sterculiaceae			Meunier et al. (2010, p. 169) : BFB à tester.
<i>Sterculia setigera</i> Delle (ex <i>S. cinerea</i> A. Rich. ; <i>S. tomentosa</i> Guill. et Perr.)	Sterculiaceae	Thies (1995, p. 327).	Atakpama et al. (2014, p. 4519) : au nord du Togo, la régénération provient de semis -59,4%- et pour 40,6 % de Dr, alors que dans la zone II des montagnes du nord où p=1300 mm/an, ils observent 100 % de semis et dans la zone III au centre du Togo, les semis représentent 82,8 % et les Dr 17, 2 %.	Audru (1977, p. 116) : les MB de la taille d'un piquet de clôture reprennent très facilement ; Thies (1995, p. 327) : RS et BFB ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : ni RC, ni RS ; Ouedraogo & Thiombiano (2012, p. 41) : de 50,8 à 61,6 % des juvéniles proviennent de TL.
<i>Sterculia tragacantha</i> Lindl. (ex <i>S. obovata</i> R.Br. ; <i>S. pubescens</i> G. Don)	Sterculiaceae	Thies (1995, p. 330).		Thies (1995, p. 330) : RS et MB.
<i>Stereospermum acuminatissimum</i> K. Schum.	Bignoniaceae	Oteng-Amoako (2002, p. 215).		
<i>Stereospermum chelonoides</i> (L.f.) DC. (ex <i>S. suaveolens</i> DC. ; ex <i>Bignonia suaveolens</i> Roxb.)	Bignoniaceae		Troup (1921, p. 687 et 689) : Dr+ sur des versants secs ; Rao (1953, p. 181) : idem.	
<i>Stereospermum kunthianum</i> Cham.	Bignoniaceae	von Maydell (1983, p. 355) ; Terrible (1984, p. 135) ; Parkan et Lepape (1987, p. 7) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Ba et al. (1997, p. 108) ; Karim (2001, p. 40) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32).	Aubréville (1950, p. 497) : Dr en petits bouquets ; Gijssberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 15 et 8 ; Bationo (1996, p. 15) : Dr+ ; Meunier et al. (2010, p. 171) : Dr - tester l'induction de Dr.	Yossi & Dembélé (1993, p. 344) : RS ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : ni RC, ni RS.
<i>Stereospermum neuranthum</i> Kurz.	Bignoniaceae	Troup (1921, p. 691) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Stereospermum</i> spp.	Bignoniaceae		Troup (1921, p. 684) : les Dr sont une caractéristique générale pour ce genre.	
<i>Stereospermum xylocarpum</i> Benth. & Hook.f.	Bignoniaceae	Troup (1921, p. 689) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Strombosia scheffleri</i> Engl.	Oleaceae		Meunier et al. (2010, p. 173) : échec des BSR et de l'induction de Dr en Ouganda ; Lemmens et al. (2012, p. 612) : échec des BSR et de l'induction de Dr.	Meunier et al. (2010, p. 173) : réussite des BFB ; Lemmens et al. (2012, p. 612) : BFB en Ouganda.
<i>Strychnos cocculoides</i> Bak.	Loganiaceae	FAO (1984, p.105)		Hines & Eckman (1993, np) : Dr+ après blessures, telles que feu de brousse et piétinements.
<i>Strychnos henningsii</i> Gilg.	Loganiaceae	Icraf (1992, p. 180).		Icraf (1992, p. 180) : RS.
<i>Strychnos innocua</i> Del.	Loganiaceae	Rees (1974, p. 46) ; FAO (1984, p. 108) ; Bloesch et al. (2009, p. 328).		
<i>Strychnos nux-vomica</i> L.	Loganiaceae	Troup (1921, p. 674) ; Rao (1953, p. 181).		Lushington (1907, p. 449) : Dr+.
<i>Strychnos patatarum</i> L.f.	Loganiaceae	Lushington (1907, p. 450) ; Troup (1921, p. 676) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Strychnos spinosa</i> Lam. (ex <i>S. buettneri</i> Gilg. ; <i>S. djalonis</i> A. Chev. ; <i>S. emarginata</i> Bak. ; <i>S. laxa</i> Solered ; <i>S. lokua</i> A. Rich.)	Loganiaceae	Icraf (1992, p. 181) ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, pas de Dr ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Kelly (1995, p. 12) : Dr ? ; Harivel (2004, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre 11 à 12 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses en août 1997 ; succès partiel.	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 3 arbres abattus avaient des RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : suffrutex ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 0 Dr et 2 RS par souche pour les 2 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : RS ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : succès partiel en août 1997 ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RS et quelques RC.
<i>Strychnos</i> sp.	Loganiaceae		Lushington (1907, p. 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr.	
<i>Swartzia cubensis</i> (Britton & P. Willson) Standl.	Caesalpinaceae	Dickinson et al. (2000, p. 143).		
<i>Swartzia madagascariensis</i> Desv.	Caesalpinaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Coates Palgrave (1998, p. 30) : Dr ?	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 23 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 3 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 6 Dr et 2 RS par souche pour les 3 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 :	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 33 % des 3 arbres abattus avaient des RS.

<i>Symingtonia populnea</i> (R. Br. ex Griff.) Steen.	Hamamelidaceae	Troup (1921, p. 494) : Dr ?	100 % des souches (3 sur 3) ont émis des Dr.	
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Clusiaceae	Toriola Lafuente (1997, p. 97) : Dr ; Kedjeji et al. (2013, p. 154) : pas de Dr.	Barthelemy (1988, p. 114) : Dr+ en peuplements monospécifiques dans les savanes inondables ; Fabio et al. (1997) : Dr+ en terrains inondables et marécageux au Brésil ; Scarano et al. (1997, p. 795 et 796) : sur 141 jeunes plants de < 1 mètre de haut échantillonnés, 15 soit 10,4 % sont des Dr connectés à l'arbre-mère ; Chapoulet & Perrier (2001, p. 5, 9, 10) : en savane, 34 % des plants sont des Dr et 66 % des semis, alors que dans les bas-fonds et les marécages, pas de Dr - nombreux Dr en plein soleil, à la lisière - croissance des Dr plus rapide, longueur de feuilles plus petite et nombre d'entre-noeuds plus grands que pour les semis ; Scarano (2006, p. 495) : semis et Dr, indistinctement dans les parcelles inondées ou non ; Moraes dos Santos & Trindade Nascimento (2012, p. 271) : les Dr grandissent plus vite que les semis, ce qui est important dans les zones inondables.	Kedjeji et al. (2013, p. 154) : RS.
<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. Blake var. <i>laevigatus</i> Blake (ex <i>S. racemosus</i> Michx.)	Caprifoliaceae		Lieutaghi (2004, p. 453) : Dr+.	
<i>Symphoricarpos x chenaultii</i> 'Hancock'	Caprifoliaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland-USA conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Symphoricarpos</i> sp.	Caprifoliaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Synadenium grantii</i> Hook.f.	Euphorbiaceae			Bloesch et al. (2009, p. 234) : BFB pour les haies vives.
<i>Synsepalum pobeguianum</i> (Pierre ex Dubard) Ake Assi (ex <i>Pachystela pobeguiana</i> (Pierre ex Dubard) Lecomte)	Sapotaceae	Birnbaum (2004, p. 5).	Birnbaum (2004, p. 5) : les jeunes Dr prennent naissance en périphérie de l'arbre et se développent à partir des racines émergentes.	
<i>Syringa</i> sp.	Oleaceae		Mahlstedt & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Syringa vulgaris</i> L.	Oleaceae		Orndorff (1987, p. 433) : BSR ; Boucherin & Bron (2002, p. 209, 210) : séparer les Dr pendant le repos de la végétation ; Bellefontaine et al. (2005, p ^o 21) ; Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Myrtaceae			National Acad. of Sciences (1980, p. 64) : BFB.
<i>Syzygium gardneri</i> Thw.	Myrtaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Syzygium guineense</i> (Willd.) DC.	Myrtaceae	Hines & Eckman (1993, np) : "sauvageons" (Dr ?) ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		Hines & Eckman (1993, np) : "rejettes" - sans aucune précision.
<i>Syzygium guineense</i> var. <i>macrocarpum</i> (Engl.) F.White	Myrtaceae			Thies (1995, p. 335) : RS et BFB.
<i>Syzygium hullense</i> (Hiern) Engl.	Myrtaceae	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		White (1976, p. 69) : suffrutex ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et suffrutex.
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston.	Myrtaceae			Koohafkan & Lilin (1989, p.76) ; Le Bellec (2007, p. 191) : bouturage (sans précision).
<i>Syzygium laetum</i> (Buch.-Ham.) Gandhi	Myrtaceae			Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Syzygium owarensis</i> Benth.	Myrtaceae			Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS.
<i>Syzygium paniculatum</i> Gaertn.	Myrtaceae			Thurlby et al. (2012, p. 938, 942) : Apo - les études ont montré que les jeunes plants proviennent d'origine sexuée et asexuée par agamosperme [forme d'apomixie] - il ne subsiste que 11 populations de cette espèce de la forêt humide du New South Wales, réparties sur 5 sites séparés - quand les graines contiennent 2 embryons, le plus gros est un embryon sexué, mais lorsqu'il y a plus de 2 embryons, l'embryon sexué n'est jamais le plus gros - les événements sexués accroissent le potentiel adaptatif de cette espèce, alors que les événements asexués lui permettent de persister quand la reproduction sexuée est déficiente.
<i>Syzygium parvifolium</i> (Engl.) Mildbr.	Myrtaceae		Bloesch et al. (2009, p. 418) : multiplication végétative par "sauvageons" (= Dr).	
<i>Syzygium suborbiculare</i> (Benth.) T.G.Hartley & L.M.Perry	Myrtaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS ; Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Tabebuia cassinoides</i>	Bignoniaceae		Scarano (2006, p. 495) : se régénère par semis, Dr et "rejets" sur troncs tombés au sol.	
<i>Tabebuia chrysostricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	Bignoniaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr modérément en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Tabebuia rosea</i> DC	Bignoniaceae			Wadsworth (2000, p. 225) : BFB.
<i>Tabebuia roseo-alba</i> (Ridl.) Sandwith.	Bignoniaceae		Vieira et al. (2006-a, p. 355) : sous un climat tropical sec du centre du Brésil avec 6 mois de pluies (p= 1236± 255 mm/an), les auteurs comparent l'abondance relative	

			des Dr dans une forêt (FV) voisine des pâturages de 10 (P10) et 25 ans (P25) labourés : 1,1% (FV), 0,9% (P10) et 0% (P25).	
<i>Tabebuia serratifolia</i> (Vahl) G. Nicholson	Bignoniaceae		Mostacedo et al. (2009, p. 981) : Dr+++ en Bolivie sous 1160 mm/an et 5 mois de saison sèche - croissance bien plus rapide que les semis.	
<i>Tamarindus indica</i> L.	Caesalpinaceae	Troup (1921, p. 366) ; Aubréville (1950, p. 226) ; Audru (1977, p. 204) ; Parkan et Lepape (1987, p. 7) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : Dr ? ; Vozzo (2002, p. 749) ; Kosma (2005, p. 26).	Watkins (1960, p. 141) : Dr occasionnels sur racines blessées ou hors sol ; Terrible (1984, p. 137) : Dr+ ; Hines & Eckman (1993, np) : Dr si racines hors sol ou blessées et souvent dans des sites inondés périodiquement ; Boussim et al (1998, p. 292) : Dr+ si les racines affleurent.	Watkins (1960, p. 141) : RS ; von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Tybirk (1991, p. 71) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB et "rejets" (sans précision = RS ?), mais pas sous son couvert à cause d'effets allélopathiques ; Thies (1995, p. 337) : BFB aisées à obtenir dans un substrat sableux ; Vivien & Faure (1996, p. 112) : BFB ; Vozzo (2002, p. 749) : BFB ; Le Bellec (2007, p. 201) : bouturage (sans précision).
<i>Tamarix africana</i> Poir.	Tamaricaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 362).		
<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst (ex <i>T. articulata</i> Vahl. ; <i>T. orientalis</i> Forsk.)	Tamaricaceae	Troup (1921, p. 19) : pas de Dr ; Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 166) : pas de Dr ; Hall et al. (1972, p. 395) : pas de Dr.		Ihsan-ur-Rahman Khan (1955, p. 16) : BFB et "rejets" abondants ; Franclet (1986, p. 29) : en pépinière, BFB herbacées ou semi-lignifiées ; Booth & Wickens (1988, p. 148) : à partir de ramilles emportées par l'eau = BFB ; Berte & Ould Mohamed (2010, p. 27) : BFB de 15-20 cm et 2 cm de diamètre ; Lemmens et al. (2012, p. 620) : BFB de 10 cm de long - BFB de 30-40 cm et 0,5-1 cm de diamètre pendant 5 mois en pépinière ; Le Floch & Aronson (2013, p. 119) : BFB aisées à obtenir.
<i>Tamarix gallica</i> L.	Tamaricaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 360).		
<i>Tamarix ramosissima</i> Ledeb (syn = <i>Tamarix pentandra</i> Pall., <i>T. pallasi</i> var. <i>brachystachys</i> Bunge)	Tamaricaceae		Wilkinson (1966, p. 104) : les BSR plantées : 225 BSR de 10-15 cm de long ont été plantées en serre sous 3 positions : a) verticale avec 5-7 cm exposés à l'air, b) verticale avec 5 cm enterrés, c) horizontale sous 5 cm de terre - après 7 semaines, pour a) obtient 100 % de racine, mais aucune pousse feuillée (PF), pour b) 100 % de racines et 21 % de PF, pour c) 96 % de racines et 8 % de PF.	
<i>Tamarix senegalensis</i> DC.	Tamaricaceae			von Maydell (1983, p. 20) : BFB ; Berte & Ould Mohamed (2010, p. 27) : BFB de 15-20 cm de long et 2 cm de diamètre.
<i>Tamarix speciosa</i> Ball.	Tamaricaceae	Metro & Sauvage (1955, p. 361).		
<i>Tamarix</i> sp.	Tamaricaceae			Franclet (1986, p. 15, 28) : bouturage direct de BFB lignifiées et épointées de 2 à 5 cm de diamètre et 1,5 m de haut, dont 10 cm au-dessus du sol.
<i>Tamarix troupii</i> Hale	Tamaricaceae	Troup (1921, p. 17).		
<i>Tambourissa</i> spp.	Monimiaceae			Blanc (2003, p. 271) : RB.
<i>Tamilnadia uliginosa</i> (Retz) Tirv. & Sastre	Rubiaceae	Troup (1921, p. 632) ; Rao (1953, p. 180).		
<i>Taxodium distichum</i>				Kozłowski (2002, p. 200) : RS ? (a few species may sprout prolifically).
<i>Taxus baccata</i> L.	Taxaceae			Lieutaghi (2004, p. 762) : BFB aisées.
<i>Tecomaria capensis</i> (Thunb.) Spach. (ex <i>Tecoma capensis</i> L.)	Bignoniaceae	Watkins (1960, p. 142).		Watkins (1960, p. 142) : RS.
<i>Tectona grandis</i> L.f.	Verbenaceae	Troup (1921, p. 717 à 719) : Dr rares et en général sur les racines latérales très près de la souche ; Rao (1953, p. 181) : Dr rares ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : pas de Dr.	Cuny et al. (1992, p. 96) : 2 ans après la coupe, 20 % des 5 arbres abattus dans la parcelle enherbée avaient des Dr.	Cuny et al. (1992, p. 96) : 2 ans après la coupe, 80 % des 5 arbres abattus dans la parcelle enherbée avaient des RS ; Thies (1995, p. 337) : BFB de jeunes pousses terminales âgées de 1 à 2 semaines et RS vigoureux ; Montuis et al. (1995, p. 27) : RS.
<i>Tephrosia vogelii</i> Hook.f.	Fabaceae			Bloesch et al. (2009, p. 293) : multiplication végétative par "sauvageons" (= Dr).
<i>Terminalia albidia</i> Sc. Elliot (ex <i>T. argyrophylla</i> Engl. & Diels.)	Combretaceae	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, pas de Dr autour des 3 arbres abattus ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : pas de Dr.		Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 3 arbres abattus avaient des RS ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 0 Dr et 5 RS par souche pour les 3 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 100 % des 3 souches ont émis des RS.
<i>Terminalia arenicola</i> Byrnes	Combretaceae			Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Terminalia arjuna</i> Wight & Arn. (ex <i>T. glabra</i> Wight & Arn. ; <i>Pentaptera arjuna</i> Roxb.)	Combretaceae	Lushington (1907, p. 448) ; Troup (1921, p. 531) ; Rao (1953, p.181).		Goel & Behl (1992, p. 350, 357) : de 8 à 37% d'enracinement avec des BFB de 18-20 cm de long et 60-75 mm d'épaisseur avec auxine dans du sable ; Goel & Behl (1992, p. 351) : la meilleure saison pour les BFB est en mars-avril, quand les feuilles sont bien ouvertes ; Goel & Behl (1992, p.352, 360) : de 75 à 100% de RS.
<i>Terminalia avicennioides</i> Guill et Perr.	Combretaceae	Jackson (1974, p. 779) : Dr ? ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) : pas de Dr ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.		Battono (1996, p. 16) : un semis de 6 cm de haut développe sous terre un pivot renflé de plus de 20 cm de long (TL7) ; Battono *** (2002, p. 78) : dès 3 mois, formation d'un TL ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : RS et RC rares.
<i>Terminalia brownii</i> Fres.	Combretaceae		Asakawa (1992, p.144) : BSR.	Meunier et al. (2010, p. 179) : réussite des BFB si AIB.
<i>Terminalia chebula</i> Retz	Combretaceae			
<i>Terminalia grandiflora</i> Benth.	Combretaceae			Aumeeruddy (1984, p. 12) : Rh.
<i>Terminalia ivorensis</i> A. Chev.	Combretaceae			Thies (1995, p. 350) : RS.
<i>Terminalia laxiflora</i> Engl. (ex <i>T. elliptica</i> Engl. & Diels ; <i>T. repanda</i> Chev. ; <i>T. roseo-grisea</i> Gilg. & Led.ex Engl. ; <i>T. schweinfurthii</i> Engl. & Diels ; Engl. ; <i>T. sokodensis</i> Engl.)	Combretaceae	Kelly (1995, p. 12) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99).		Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 2 Dr et 0 RS par souche pour la souche observée.
<i>Terminalia macroptera</i> Guill. & Perr. (ex <i>T. adamansis</i> , <i>T. chevalieri</i> Diels ; <i>T. dawei</i> Rolfe ; <i>T. suberosa</i> Chev.)	Combretaceae	Parkan et Lepape (1987, p. 5) ; Blaffart (1990) : pas de Dr ; Mitja (1992, p. 121) : pas de Dr ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Thies (1995, p. 353) ; Kosma (2005, p. 26).	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 50 % des 6 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 7 Dr et 2 RS par souche pour les 6 souches observées ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985 : 33 % des 6 souches ont émis des Dr ; Cuny et al. (1997, p. 98) : Dr moins nombreux et moins vigoureux que les RS.	Parkan et Lepape (1987, p. 5) : RS ; Blaffart (1990, p. 74, 87) : RS à partir de la base (RB) sans aucune racine - mortalité de 30 % des RS entre la 1ère et la 2ème année, puis 5 % entre 2è et 3è années ; Mitja (1992, p. 119) : RS ; Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 67 % des 6 arbres abattus avaient des RS ; Thies (1995, p. 353) : RS et BFB ; Cuny et al. (1997, p. 98) : RS+ qui sont plus vigoureux que Dr !
<i>Terminalia mollis</i> M.A. Lawson	Combretaceae			Bloesch (2002, p. 201) : RS = forte capacité.

<i>Terminalia muelleri</i> Benth.	Combretaceae			Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Terminalia myriocarpa</i> Heurck & Muell. Arg.	Combretaceae	Troup (1921, p. 533) : pas de Dr.		
<i>Terminalia platyphylla</i> F. Muell.	Combretaceae			Ryan & Bell (1989, p. 55) : RS ; Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Terminalia pterocarya</i> F. Muell.	Combretaceae			Aumeeruddy (1984, p. 12) : Rh.
<i>Terminalia schimperiana</i> Hochst. (ex <i>T. baumannii</i> Engl. & Diels ; <i>T. glaucescens</i> Planch. ex Benth. ; <i>T. passargei</i> Engl. ; <i>T. tagoensis</i> Engl. & Diels.)	Combretaceae	Mitja (1992, p. 122, 124) : pas de Dr.	Aubréville (1953, p. 10) : Dr ? (espèce la plus résistante aux feux) ; Thies (1995, p. 348) : Dr, espèce pionnière.	Mitja (1992, p. 122, 124) : RS.
<i>Terminalia sericea</i> Burch. ex DC.	Combretaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares.	Coates-Palgrave & Tiffin (1997, 16) : Dr+ après labour et BSR sans doute réalisables.	Boaler & Sciwale (1966, p. 581) : dans les miombos de Tanzanie transformés par la culture itinérante, c'est un suffrutex durant les premières années, puis il se développe ; Hines & Eckman (1993, np) : forme des fourrés denses quand il est coupé ou brûlé (RS ? Dr ?) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS.
<i>Terminalia seyrigii</i> (H. Perr.) Capur.	Combretaceae		Koehlin et al. (1974, p. 486) : emboussonnement par Dr dès qu'une racine est mise à nu ; Blanc (2003, p. 249) : Dr+ à Madagascar après les feux.	
<i>Terminalia</i> sp.	Combretaceae	Parkan et al. (1988, p. 50).		
<i>Terminalia superba</i> Engl. Et Diels.	Combretaceae			Aumeeruddy (1984, p. 15) : RS - cette faculté diminue vers 15-20 ans au moment où il édifie ses contreforts ; Thies (1995, p. 355 + 356) : RS et BFB aisées à obtenir.
<i>Terminalia tomentosa</i> (Roxb.) Wight & Arn. (ex <i>T. alata</i> D. Dietr.)	Combretaceae	Troup (1921, p. 520) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Terminalia triflora</i> Lillo.	Combretaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 12,2 %, soit 49 Dr sur 402 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 34 et 53,8 %, soit 137 S et 216 RS sur 402 plants.
<i>Tetraclinis articulata</i> (Vahl) Master	Cupressaceae			Boudy (1950-b, p. 718, 719) : RS+ et vigoureux ; Louni (1994, p. 62) : RS - qualité rare chez les résineux.
<i>Tetradenia riparia</i> (Hochst.) Codd.	Lamiaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 82, 101) : échec avec les BSR et l'induction du drageonnage.	Meunier et al. (2006-a, p.53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 82, 101) : excellents résultats avec les BFB.
<i>Thespesia garckeana</i> F. Hoffm. [ex <i>Azanza garckeana</i> (F. Hoffm.) Exell & Hillc.]	Malvaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares ; FAO (1984, p. 19) ; Icräf (1992, p. 59) ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22).	Hines & Eckman (1993, np) : Dr+ ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de pousses feuillées issues de racines et de BSR de 5 cm de long, plantées verticalement avec 2 cm émergeant et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses en août 1997 : succès partiel.	Hines & Eckman (1993, np) : RS ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : jamais de RS ; Coates-Palgrave & Tiffin (1997, p. 11) : récolte début mai 1997 durant la saison des pluies de BFB à 5 noeuds, plantées verticalement avec la moitié de leur longueur émergeant et dont la base avait été saupoudrée d'une hormone Seradix 2 et mises sous serre car les températures nocturnes sont très basses : succès partiel en août 1997.
<i>Thevetia nerifolia</i> Juss.	Apocynaceae	Lushington (1907, p. 448).		
<i>Thevetia peruviana</i> K. Schum.	Apocynaceae			Icräf (1992, p. 192) : BFB.
<i>Thaatea corymbosa</i> (Griff.) Ding Hou	Aristolochiaceae		Blanc (2003, p. 248) : Dr+ envahissant les pentes souvent remaniées des bords de route.	Blanc (2003, p. 277) : RB et troncs multiples.
<i>Thymus vulgaris</i> L.	Lamiaceae			Bonnet (2001, p. 1 et) : la scission longitudinale -SL- est un des processus de MV les moins connus - la formation de veines sur la tige principale et leur séparation par SL provient d'un arrêt du fonctionnement cambial et d'une nécrose des tissus qui isole les veines - l'axe principal imprégné de phénols va permettre aux branches pérennes qu'il porte de s'écarter, puis de s'individualiser, ce qui conduit à l'établissement d'une colonie composée de clones, car les ramets sont tous issus du fonctionnement de la même assise cambiale.
<i>Tieghemella heckelii</i> (A. Chev.) Roberty	Sapotaceae			Bonnéhin (2000, p. 40, 48) : après 6 mois, 73% de BFB réussies sur sable, sans AIB, avec 1 à 3 pivots et 41% sur sciure ; Oyen & Lemmens (2002, p. 161) : le taux moyen d'enracinement par boutures de rameaux ou BFB au bout de 6 mois est de 73 %.
<i>Tilia americana</i> L.	Tiliaceae			Ohkobo et al. (1998, p. 144) : RB ; Del Tredici (2001, p. 128) : TL.
<i>Tilia cordata</i> Mill.	Tiliaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 135).	Perrin (1964, p. 254) : il "rejette" même "entre deux terres" avec une puissance extraordinaire (Dr ?).	Cochet (1959, p. 62) : RS+ ; Perrin (1964, p. 254) : RS très vigoureux ; Roussel (1978, p. 196) : RB et RS ; Koop (1987, p. 105) : RB, RC et "faux-drageons" ; Ohkobo et al. (1998, p. 144) : RB.
<i>Tilia europaea</i> Pall.	Tiliaceae			
<i>Tilia grandifolia</i> Ehrh.	Tiliaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 135) : Dr rares.		Pardé & Pardé (1938, p. 135) : RS nombreux.
<i>Tilia parvifolia</i> Ehrh.	Tiliaceae	Pardé & Pardé (1938, p. 135) : Dr rares.		Pardé & Pardé (1938, p. 135) : RS nombreux.
<i>Tilia</i> spp.	Tiliaceae			Lieutaghi (2004, p. 1242) : RS.
<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam.	Rutaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 86, 101) : aucun essai n'a été tenté en Ouganda sur les BSR, ni sur l'induction du drageonnage.	Meunier et al. (2008-b, p. 86, 101) : bons résultats avec les BFB de gros diamètres.
<i>Toona ciliata</i> Roem. (ex <i>Cedrela toona</i> Roxb. ex Rottl.)	Meliaceae		Watkins (1960, p. 147) : Dr sur racines endommagées.	Watkins (1960, p. 147) : RS ; Wadsworth (2000, p. 225) : BFB.
<i>Toona sinensis</i> (Juss.) Roem (ex <i>Cedrela sinensis</i> , <i>C. serrata</i> , <i>C. serrulata</i> , <i>Toona serrata</i> , <i>T. serrulata</i>)	Meliaceae	Lieutaghi (2004, p. 149) ; Collin & Dumas (2009, p. 9).	Troup (1921, p. 199) : Dr à des distances considérables de l'arbre-mère ; Jacamon (1984, p. 167) : Dr+ ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR.	Wadsworth (2000, p. 225) : BFB.
<i>Tournefortia arborescens</i> Lam.	Boraginaceae			Sarrailh et al. (2008, n.p.) : BFB.
<i>Tovomitopsis paniculata</i> (Spreng.) Pl. et Tr.	Clusiaceae			Scarano et al. (1997, p. 795 et 796) : sur 895 jeunes plants de < 1 mètre de haut échantillonnés, 32,6 % se régénèrent végétativement par segments de tige ou de branche encore attachés à l'arbre-mère [MT ?] ou indépendants de l'arbre-mère (BFB ? MB ?).

<i>Toxicodendron vernicifluum</i> (Stokes) F. Barkley (ex <i>Rhus verniciflora</i>)	Anacardiaceae	Destremau (1980, p. 151).		
<i>Treculia africana</i> Decne	Ulmaceae			Meunier et al. (2010, p. 183) : BFB.
<i>Trema guineensis</i> Priemer (ex <i>Celtis guineensis</i> Schum.)	Ulmaceae	Little (1984, p. 276).		Mitja (1992, p. 119) : les RS ne résistent pas aux sarclages répétés.
<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Ulmaceae		Meunier et al. (2010, p. 185) : Dr, mais échec des BSR en Ouganda - à tester à nouveau ainsi que l'induction de Dr.	Icrif (1992, p. 194) : BFB ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB et "rejets abondants" ; Bloesch et al. (2009, p. 618) : BFB et RS ; Meunier et al. (2010, p. 185) : réussite des BFB avec des RS.
<i>Trewia nudiflora</i> L.	Euphorbiaceae	Rao (1953, p. 181).	Troup (1921, p. 843) : Dr+.	
<i>Triadica sebifera</i> Lour [ex <i>Sapium sebiferum</i> (L.) Roxb.]	Euphorbiaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 316).	Troup (1921, p. 846) : Dr+ ; Nat. Ac. Press (1983, p. 46) : Dr prolifiques après la coupe de racines et de la tige à n'importe quel moment de l'année - enracinement des BSR à n'importe quel moment de l'année ; Singh et al. (1993, p. 36) : à 3,5 ans, la hauteur moyenne des Dr (3,5 m) est supérieure à celle des semis du même âge (3,36 m) dans les champs, mais en zone inondable, les semis atteignent 4,8 m ; Enloe et al. (2015, p. 167) : l'aminocyclopyrachlore est l'herbicide le plus efficace pour lutter contre les Dr et RS de cet arbre invasif.	Nat. Ac. Press (1983, p. 46) : RS prolifiques ; Singh et al. (1993, p. 37, 38) : échec des BFB de 25 - 30 cm de long en pépinière.
<i>Trichanthera gigantea</i> (Bonpl.) Nees	Acanthaceae			Vozzo (2002, p. 765) : BFB de 40-50 cm de long et 3-5 cm de diamètre, prélevées dans la partie proximale (basse) de la branche, ce qui réduit la déshydratation.
<i>Trichilia catigua</i> Juss.	Meliaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 14,2 %, soit 167 Dr sur 1177 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 75,8 et 10 %, soit 892 S et 118 RS sur 1177 plants.
<i>Trichilia clausenii</i> C.DC	Meliaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, à une altitude comprise entre 80 et 220 m et des p = 1300 mm/an et une saison sèche de mai à août avec minimum 60 mm/mois, la densité de Dr à l'ha est de 15,3 %, soit 196 Dr sur 1283 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Paraguay, la densité à l'ha de semis (S) et de RS est respectivement de 71 et 13,7 %, soit 911 S et 176 RS sur 1283 plants.
<i>Trichilia dregeana</i> Sond.	Meliaceae		Meunier et al. (2010, p. 187) : Dr - l'induction de Dr devrait être testée.	Meunier et al. (2010, p. 187) : réussite des BFB avec des jeunes RS.
<i>Trichilia emetica</i> Vahl. (ex <i>T. roka</i> Chiov.)	Meliaceae	FAO (1984, p. 116) ; Hines & Eckman (1993, np).	Watkins (1960, p. 148) : Dr quand l'arbre est abattu.	Watkins (1960, p. 148) : RS ; Hines & Eckman (1993, np) : BFB sensibles aux termites et "rejets abondants".
<i>Trigonobalanus verticillata</i> Forman	Fagaceae	Aumeeruddy (1984, p. 34).		Aumeeruddy (1984, p. 9) : couronne de RB à la base de vieux arbres.
<i>Triplaris caracasana</i> Cham.	Polygonaceae		Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuëla, à une altitude de 100 m et des p = 1750 mm/an et une saison sèche de décembre à mars, la densité de Dr à l'ha est de 6,9 %, soit 38 Dr sur 552 plants issus de semis, RS et Dr.	Kammesheidt (1999, p. 153) : au Vénézuëla, la densité de semis (S) et de RS à l'ha est respectivement de 85,7 et 7,4 %, soit 473 S et 41 RS sur 552 plants.
<i>Turraea</i> spp.	Meliaceae	Tuite & Gardiner (1994, p. 22).		Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : jamais de RS.
<i>Uapaca bojeri</i> Baill.	Euphorbiaceae		Kull (2002, p. 117, 119) : Dr après une coupe à blanc.	Kull (2002, p. 117, 119) : RS après une coupe à blanc et après un feu ; Kull (2002, p.124) : 61 % de rejets, 24 % de Rh (?) et 15 % de semis.
<i>Uapaca chamae</i> P. Beauv.	Euphorbiaceae			Thies (1995, p. 360) : RS et MB.
<i>Uapaca kirkiana</i> Muell. Arg. (ex <i>U. goetzei</i> Pax.)	Euphorbiaceae	Hines & Eckman (1993, np).	FAO (1984, p. 120) : les Dr constituent la majeure partie de la régénération ; Coates Palgrave (1998, p. 30) : reproduction sexuée très peu probable, donc Dr.	Hines & Eckman (1993, np) : BFB et "rejets abondants" ; Mwang'ingo & Lulandala (2011, p. 68) : en Tanzanie, le meilleur taux de survie obtenu avec des BFB est de 53,3 %.
<i>Uapaca nitida</i> Muell. Arg.	Euphorbiaceae	Rees (1974, p. 46) : Dr rares ; Coates Palgrave & Tiffin (1997, p. 16).		
<i>Uapaca thuarsii</i> Baill.	Euphorbiaceae	Lemmens et al. (2012, p. 665) : Dr parfois présents.		
<i>Uapaca</i> sp.	Euphorbiaceae	Smith & Fisher (2001, p. 932).	Coates Palgrave (1998, p. 31) : cet auteur cite Pearce (1992) qui signale que l'enracinement de cette espèce envahissante est formé de racines intriquées l'une dans l'autre formant des colonies de 0,5 ha issues d'un seul plant (= Dr).	
<i>Uapaca togaensis</i> Pax (ex <i>U. guignardi</i> Chev. ; <i>U. soman</i> Aubr. & Léandri)	Euphorbiaceae	Aubréville (1938, p. 48) : "espèce sociale en petits bouquets" : Dr ?	Aubréville (1950, p. 192) : espèce envahissante par semis, Dr, RS ; Audru (1977, p. 92) : Dr+ ; Thies (1995, p. 359) : Dr envahissants même sur sols pauvres.	Aubréville (1950, p. 192) : RS ont une vigueur et une croissance extraordinaires ; Audru (1977, p. 92) : RS ; Mitja (1992, p. 119) : RS ne résistent pas aux sarclages répétés ; Thies (1995, p. 359) : RS vigoureux et croissance extraordinaire + BFB.
<i>Ulmus carpiniifolia</i> Borkh. (ex <i>U. campestris</i> L.)	Ulmaceae	Lacey & Johnston (1990, p. 315).	Arbez & Lacaze (1998, p. 294) : Dr+.	
<i>Ulmus glabra</i> Huds.	Ulmaceae		Cox et al. (2014, p. 820) : par marqueurs AFLP, des clones ont été détectés, sur <i>U. glabra</i> , mais beaucoup moins fréquemment que sur <i>U. minor</i> et ses hybrides.	
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	Ulmaceae	Deiller et al (2003, p. 223).	Koop (1987, p. 104) : Dr, liés aux inondations temporaires.	Deiller et al. (2003, p. 223) : RS.
<i>Ulmus minor</i> Mill. (ex <i>U. campestris</i> L.)	Ulmaceae	Baudrillart (1825, p. 807) ; Jacamon (1984, p. 88) ; Dupraz & Liagre (2008, p. 270) ; Hémyer et al. (2010, p. 75, 76).	Pardé & Pardé (1938, p.130) : Dr à profusion ; Poskin (1939, p. 92) : Dr+ ; Guinier et al. (1947, p. 98) : Dr+ ; Perrin (1963) : Dr+ ; Koop (1987, p. 104) : Dr liés aux inondations temporaires ; Dethioux (1989, p. 53) : Dr+ ; Carbiener & Tremolieres (2003, p. 250) : Dr dans forêts alluviales boréo-alpines ; Lieutaghi (2004, p. 930) : Dr+ envahissants ; Prada & Arizpe (2008, p. 133) : BSR de 5 à 8 cm et de moins de 15 mm de diamètre, récoltés au début du printemps ; Cox et al. (2014, p. 820) : par marqueurs AFLP, des clones ont été détectés dans 12 des 16 sites flamands et dans 4 sites français, majoritairement sur <i>U. minor</i> et ses hybrides.	Pardé & Pardé (1938, p.130) : RS rares ; Dethioux (1989, p. 53) : BFB possibles avec hormones ; Prada & Arizpe (2008, p. 133) : BFB ont un taux de réussite très faible.

<i>Ulmus montana</i> With. - Selon Arbez & Lacaze (1998, p. 293) : <i>U. glabra</i> Huds regrouperait <i>U. scabra</i> Mill. et <i>U. montana</i> With.	Ulmaceae	Poskin (1939, p. 92) : émet moins de Dr qu' <i>U. campestris</i> ; Arbez & Lacaze (1998, p. 294) : pas de Dr.	Guinier et al. (1947, p. 98) : Dr+.	Arbez & Lacaze (1998, p. 294) : RS rares chez <i>U. montana</i> .
<i>Ulmus parvifolia</i> Muhl.	Ulmaceae	Gilman & Watson (1994, p. 3) : Dr occasionnels.	Read (2008, p. 253) : BSR.	Gilman & Watson (1994, p. 4) : BFB en été.
<i>Ulmus procera</i> Sabin.	Ulmaceae	Hall et al. (1972, p. 404).	Gil et al. (2004, p. 1053) : en 1970, la maladie de l'orme a décimé les peuplements anglais - une analyse moléculaire a montré qu'ils provenaient d'un seul Dr introduit en Espagne, puis en GB, clone ne produisant presque pas de graines.	
<i>Ulmus rubra</i> Muhl.	Ulmaceae	Del Tredici (2001, p. 126).		
<i>Ulmus</i> sp.	Ulmaceae	Koop (1987, p. 104).	Del Tredici (1995, p. 17) : BSR ; Bellefontaine et al. (2002, p. 14) : les racines de certains ormes européens peuvent rester à l'état latent et réapparaissent sous forme de Dr 10 ans, ou plus, après leur disparition.	
<i>Ulmus villosa</i> Brandis	Ulmaceae		Troup (1921, p. 855) : Dr+.	
<i>Ulmus wallichiana</i> Planch.	Ulmaceae	Troup (1921, p. 855) : pas de Dr.		
<i>Uromyrtus australis</i> A.J. Scott	Myrtaceae		Entwisle (2006, p. 73) : cet arbre se régénère sans graine par Dr - les clones de 12 mètres de haut ont environ 1500 ans et se régénèrent eux-mêmes en remplaçant les vieux fûts par de nouveaux.	
<i>Uvaria ovata</i> (Vahl. ex Dunal) A.DC.	Annonaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379).		Liebermann & Li (1992, p. 379) : RS et RB.
<i>Vaccinium meridionale</i> Swartz	Ericaceae			
<i>Vaccinium myrtilloides</i> Michx. (airelle fausse myrtille)	Ericaceae		Tsuyuzaki et al. 2013, p. 1066) : se régénère principalement par développement clonal non précisé = Dr ?, car cette espèce produit très peu de graines.	
<i>Vaccinium uliginosum</i> L. (la myrtille des marais)	Ericaceae		Tsuyuzaki et al. 2013, p. 1066) : se régénère principalement par développement clonal non précisé = Dr ?, car cette espèce produit très peu de graines.	
<i>Vaccinium</i> sp.	Ericaceae		Del Tredici (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Vangueria infausta</i> Burch. (ex <i>V. tomentosa</i> Hochst.)	Rubiaceae	FAO (1984, p.136).		
<i>Vangueria madagascariensis</i> J.F.Gmel.	Rubiaceae			Hines & Eckman (1993, np) : "rejets", sans précision.
<i>Vangueria volkensii</i> K. Schum. (ex <i>V. linearisepala</i> K. Schum.)	Rubiaceae	FAO (1984, p. 124).		
<i>Vangueriopsis laxiflora</i> (Hiern) Robyns	Rubiaceae	FAO (1984, p. 140).		
<i>Vanilla</i> spp.	Orchideae			Le Bellec (2007, p. 205) : BFB de boutures de tête avec son bourgeon terminal, d'une longueur de 1,5 m et d'un calibre de 8-10 mm.
<i>Vateria indica</i> L.	Dipterocarpaceae	Prosperi & Edelin (2005).		Prosperi & Edelin (2005) : RB.
<i>Ventilago viminalis</i> Hook.	Rhamnaceae	Maconochie (1985, p. 297) ; Wickens et al. (1985, tabl. 21.2) ; Searle (1989, p. 32).	Hall et al. (1972, p. 390) : Dr après blessures (cultures) et peut former un massif buissonnant.	Searle (1989, p. 32) : RS.
<i>Vepris heterophylla</i> (Engl.) Letouzey	Rutaceae	Liebermann & Li (1992, p. 379).		Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de RS, ni RB.
<i>Vernonia amygdalina</i> Del.	Asteraceae	Bloesch et al. (2009, p. 128) : sauvages = Dr ?		Icraf (1992, p. 197) : BFB ; Meunier et al. (2006-a, p.53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 88, 101) : bons résultats avec les BFB ; Bloesch et al. (2009, p. 128) : BFB et RS vigoureux ; Meunier et al. (2010, p. 193) : excellents résultats avec les BFB en Ouganda.
<i>Vernonia thomsoniana</i> Oliv. & Hiern.	Asteraceae			Aumeeruddy & Pinglo (1988, p. 44) : MB.
<i>Viburnum alnifolium</i> Marsh.	Caprifoliaceae			Nyland et al. (2006-a et -b, p. 53 et 122) : se reproduit par Rh en formant des fourrés denses.
<i>Viburnum erosum</i> Thunb.	Caprifoliaceae	Changxing et al (2014, p. 573).		
<i>Viburnum foetens</i> Decne	Caprifoliaceae	Banerjee (1989, p. 29).		
<i>Viburnum lantana</i> L.	Caprifoliaceae			Lieutaghi (2004, p. 1256) : RS.
<i>Viburnum opulus</i> L.	Caprifoliaceae	Dethioux (1989, p. 77).		Dethioux (1989, p. 77) : BFB des pousses de l'année, à l'ombre et en coffre ; Lieutaghi (2004, p. 1253) : BFB au printemps .
<i>Viburnum</i> sp.	Caprifoliaceae		Orndorff (1987, p. 432) : BSR de 10 à 13 cm de long récoltées en novembre dans le Maryland (USA) conservées dans un endroit frais et mis en place en mai dans de la perlite et commercialisable en octobre de la même année ; Del Tredici (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Viburnum tinus</i> L.	Caprifoliaceae	Fernandez-Palacios & Arévalo (1998, p. 25) : Dr rares, à Ténérife à 775 m d'altitude et avec 900 mm/an.		Lopez-Soria & Castell (1992, p. 493, 494) : RB du collet : "rootcrown".
<i>Vigna lanceolata</i> Benth.	Fabaceae			Maconochie (1985, p. 298) : TL.

<i>Vitellaria paradoxa</i> Gaertn. f. [ex <i>Butyrospermum paradoxum</i> (C.F. Gaertn.) Hepper; ex <i>Butyrospermum parkii</i> (G. Don) Kotschy]		Bonkoungou (1987, p. 42) ; Zerbo (1987, p. 129) : pas de Dr sur la quarantaine de racines excavées ; Parkan et al. (1988, p. 50) ; Blaffart (1990, p. 83) : Dr rare (1 seul sur 10 souches examinées) ; Sallé et al. (1991, p. 436) ; Belem (1994, p. 6) : pas de Dr ; Cuny et al. (1997, p. 102) : pas de Dr ; Bellefontaine et al. (2000, p. 76-77) ; Rouxel (2002, p. 46) ; Harivel (2004, p. 26) : Dr ; Harivel et al. (2006, p. 43) : Dr ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Kelly (2006, p. 175) : Dr très rares (1 sur 100 plantules dans une jachère) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de Dr.	Dalziel (1937, in Booth & Wickens 1988, p. 40, 41) : la régénération est due surtout aux Dr ; Kelly (1995, p. 12) : 8,5 ans après l'exploitation de mai 1985, Kelly relève que 100 % des 5 souches ont émis des Dr ; Thies (1995, p. 364) : souvent par Dr ; Hall et al. (1996, p. 54) : après une coupe, d'abord des RS, puis des Dr chaque année sur les racines latérales à 30 - 80 cm de la souche - en 3 ans, les Dr atteignent 1,71 m en moyenne (le plus grand mesure 3,2 m) après une transplantation par prélèvement des racines portant des Dr au début de la saison des pluies ; Thies (1995, p. 364) : souvent par Dr ; Rouxel (2002, p. 46) : Dr émis par l'arbre-mère à partir de 4 ans.	Bonkoungou (1987, p. 42) : RS ; Booth & Wickens (1988, p. 41) : BFB ; Blaffart (1990, p. 74, 82) : RS au niveau du collet, parfois au-dessus, sans racines propres - mortalité de 30 % des RS entre 1ère et 2è année, puis 5 % entre 2è et 3è années ; Sallé et al. (1991-B, p. 436) : échec avec 10 000 BFB et diverses techniques - avec AIB, des cals ; Depommier & Nouvellet (1992, p. 114 et 115) : après une coupe à blanc, forte régression du nombre de RS et de souches en vie (- 65 %) - traitement en taillis inapproprié ; Hall et al. (1996, p. 54) : RS vigoureux sur souches âgées de 30 à 80 ans ; Manaute (1996, p. 11) : 44 % des pieds ont péri 5 ans après après la coupe de 1986 ; Cuny et al. (1997, p. 102) : RS peu nombreux et près de 50 % de mortalité des souches après une coupe ; Kelly (2006, p. 175) : 98 % des semis succombent à la 1ère saison sèche, mais la partie souterraine rejetée avec les pluies ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : Pas de RS et rares RC.
<i>Vitex agnus-castus</i> L.	Verbenaceae			Lieutaghi (2004, p. 638) : BFB.
<i>Vitex altissima</i> L. f.	Verbenaceae	Troup (1921, p. 776) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Vitex barbata</i> Planch. ex Baker	voir <i>V. madiensis</i>			
<i>Vitex doniana</i> Sweet (ex <i>V. cienkowskii</i> Kotschy & Peyr., <i>V. canaeta</i> Thonn., <i>V. umbrosa</i> G. Don ex Sabine)	Verbenaceae	FAO (1984, p. 145) ; Hines & Eckman (1993, np) ; Thies (1995, p. 368) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Birnbaum (2004, p. 5) ; Kosma (2005, p. 26) ; Bloesch et al. (2009, p. 635) ; Azihou (2013, p. 1).	Birnbaum (2004, p. 5) : les jeunes Dr prennent naissance en périphérie de l'arbre et se développent à partir des racines émergentes ; Mapongmetsem et al. (2012-b, p. 1) : 300 BSR de 15 cm de long et 2 diamètres : 0, 5 - 1 cm (8,7 % de réussite) et 1,1-2,5 cm (35,3 % de réussite) ; Sanoussi et al. (2012, p. 109, 110) : les BSR de 21,1 ± 1,9 cm de long et 7,3 ± 5,3 mm de diamètre ont été prélevées sur des arbres jeunes en juillet 2010, à la fin de la longue saison pluvieuse au sud du Bénin, mises en terre à l'ombre dans des sachets de 30 cm de long, et arrosées 2 à 3 fois par semaine : 96,3 % de réussite et après 3 mois, 63,6 et 30,5 % respectivement ont 1 et 2 pousses feuillées par BSR, tandis que 0,6 % en ont 3 et après 1 an, les BSR mesurent 53,4 cm contre 29,6 cm en moyenne pour les BFB ; Mapongmetsem et al. (2016, p. 31 à 36) : BSR de 15 cm de long et de 2 classes de diamètre : 0,5-1 et 1,1-2,5 cm, récoltées sur 23 génotypes, ont été mises en terre à plat dans 5 substrats différents dans des polypropagateurs à humidité relative élevée – les pousses feuillées (PF) apparaissent après 2 mois et les racines après 3 mois - après 7 mois, le taux d'PF, développées majoritairement sur le pôle distal, varie de 28,3% dans la terre noire à 55% dans le sable - le taux de bourgeonnement des BSR oscille entre 21,01 ± 1,82 % pour les BSR de 0,5-1cm et 86 ± 7,85 % pour la classe 1,1-2,5 cm - le taux d'enracinement varie de 12,0 ± 2,3 % pour les petits diamètres à 59,33 ± 4,67 % pour les plus gros - la multiplication végétative par BSR peut améliorer la filière économique de <i>V. doniana</i> au Cameroun.	Hines & Eckman (1993, np) : "rejets", sans précision ; Thies (1995, p. 368) : RS et BFB ; Yonkeu & Enoh (1995, p. 162) : BFB au début de la saison des pluies, en mai-juin ; Meunier et al. (2010, p. 195) : BFB = 90 % de réussite ; Yémélé Tonkeu (2011, p. 7, 11) : les BFB ont été prélevées sur des RS âgés de 6 semaines, puis décapitées et seuls les nœuds sommitaux 2 et 3 sont mis en terre verticalement le 1 mai 2011, soit 1 mois après le début de la saison pluvieuse en maintenant 1 seule feuille, mais coupée en 2 pour éviter une déshydratation, dans 3 substrats : terre noire locale ; TNL+sable ; TNL+sciure et poudrage de la base à l'AIB 0,25% - après 11 semaines, à la fin de l'essai, la survie est supérieure à 75%, sans différence entre les substrats et l'apport/absence d'AIB, mais en ce qui concerne le nombre de racines, le mélange TNL/sable est le plus favorable ; Mapongmetsem et al. (2012, p. 27, 32, 40) : BFB aisées sous chassis, prélevées sur des RS âgés de 1,5 mois : 100 % de mortalité si BFB effeuillées - 65 % de réussite si la surface foliaire est au minimum de 234 cm ² ; Sanoussi et al. (2012, p. 109, 110) : BFB de 62,2 ± 9,1 cm de long et 13,7 ± 4,1 mm de diamètre prélevées sur des arbres jeunes en juillet 2010, à la fin de la longue saison pluvieuse au sud du Bénin, mises en terre à l'ombre dans des sachets de 30 cm de long en respectant la polarité avec la partie distale pointée au-dessus du sol, et arrosées 2 à 3 fois par semaine : 45,6 % de réussite - la 1ère feuille émise par les BFB est multilobée dont 55 % à 3 lobes et 30 % à 5 lobes, alors que la 1ère des BSR est à 88 % des cas unilobée.
<i>Vitex keniensis</i> Turrill	Verbenaceae			Meunier et al. (2010, p. 197) : bons résultats (90 %) avec les BFB en Ouganda
<i>Vitex madiensis</i> Oliv. (ex <i>V. barbata</i> Baker, <i>V. camporum</i> Buettn., <i>V. pobeguini</i> Aubr.)	Verbenaceae	Kelly (1995, p. 12) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99).	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 100 % des 4 arbres abattus avaient des Dr ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 2 Dr et 3 RS par souche pour les 4 souches observées ;	Cuny (1993, p. 10) : 3 ans après la coupe, 20 % des 4 arbres abattus avaient des RS ; Mapongmetsem (2006, p. 274-275) : succès des BFB prélevées sur des rejets de souche âgés de 3 mois et avec des BFB semi-ligneuses.
<i>Vitex mombassae</i> Vatke	Verbenaceae			Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : RS.
<i>Vitex montevidensis</i> Cham.	Verbenaceae	Rodrigues et al. (2004, p. 130).		
<i>Vitex negundo</i> L.	Verbenaceae	Lushington (1907, p. 448) ; Troup (1921, p. 776) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Vitex paysonii</i> (Lour.) Merr. (ex <i>V. hildebrandtii</i> Vatke)	Verbenaceae	FAO (1984, p. 156).		
<i>Warburgia salutaris</i> (Bertol.f.) Chiow.	Canellaceae			Hines & Eckman (1993, np) : BFB et aptitude à "rejeter".
<i>Warburgia ugandensis</i> Sprague	Canellaceae		Meunier et al. (2008-b, p. 90, 101) : en Ouganda, échec des BSR et de l'induction du drageonnage par sectionnement des racines superficielles ; Meunier et al. (2010, p. 199) : échec des BSR et de l'induction de Dr.	Icrاف (1992, p. 200) : BFB ; Meunier et al. (2006-a, p.53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 90, 101) : BFB assez aisées à obtenir ; Meunier et al. (2010, p. 199) : BFB.
<i>Weberia corymbosa</i> Willd.	Rubiaceae		Lushington (1907, p. 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr.	
<i>Wisteria floribunda</i> (Willd.) DC	Fabaceae		Read (2008, p. 253) : BSR.	
<i>Wisteria</i> sp.	Fabaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR ; Barnes (2012, p. 281) : BSR.	
<i>Wollemia nobilis</i> Jones, Hill & Allen	Araucariaceae	Offord et al. (1999, p. 9) : Dr possibles.		Offord et al. (1999, p. 9) : RS ("asexual regeneration through self-coppicing").
<i>Wrightia tinctoria</i> R. Br.	Apocynaceae	Troup (1921, p. 671) ; Rao (1953, p. 181).		
<i>Xanthoceras</i> sp.	Sapindaceae		Mahlstede & Haber (1957, p.193) : BSR ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR.	
<i>Xanthorhiza simplicissima</i> Marshall.	Ranunculaceae		Del Tredichi (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Xeroderma stuhlmannii</i> (Taub.) Mend. & Sousa (ex <i>Ostrya xeroderma</i> chevalieri Dunn.)	Fabaceae	Alexandre (1993-a, p.399) ; Kelly (1995, p. 12) ; Paba Salé (2004, p. 17) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32).	Blaffart (1990, p. 85, 86) : sur 7 des 10 souches inventoriées, Dr distants jusqu'à 1,5 m du tronc ; Alexandre (1993-b, p. 208) : drageonnage spectaculaire.	Blaffart (1990, p. 74, 85) : RS toujours au niveau du collet (RB ?) avec parfois leurs racines propres ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32) : pas de RS, ni RC.

<i>Ximena americana</i> L.	<i>Oleaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Kelly (1995, p. 12) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Kosma (2005, p. 26) ; Ky-Dembélé et al. (2007, p. 32).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie dans les miombos, on dénombre environ 32 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> ; Bagnoud (1995, p. 24) : au Mali à Farako, un traitement en taillis sous futaie a été suivi de 1989 à 1994 : 5 Dr et 0 RS par souche pour la souche observée ; Cuny et al. (1997, p. 106) : Dr+ et de croissance rapide ; Fawa et al. (2012, p. 1) : l'induction de Dr est plus efficace par sectionnement complet de la racine -83 %- que par blessure partielle (60 %) - l'exposition à la lumière de l'extrémité de la racine sectionnée favorise le nombre de Dr ; Fawa et al. (2015, p. 6-7) : l'inventaire des Dr existants sur 633 <i>X. americana</i> observés en forêt a montré que 22 arbres portent des Dr - fin mai, au début de la saison des pluies, l'induction de Dr a été réalisée sur 240 racines, dont 120 par section complète de la racine-mère et 120 par blessure légère et pour chacun de ces 2 traitements, 60 extrémités de la racine coupée et 60 extrémités blessées ont été recouvertes de la terre d'origine et l'autre moitié laissée à la lumière, au vent et au soleil - après 7 mois, le sectionnement complet s'est montré plus efficace que la simple blessure : 86,7 contre 60 % - le taux d'obtention de Dr obtenus sur l'extrémité des racines sectionnées laissées à l'air libre (90 %) est plus important que le taux de réussite des racines sectionnées et ensuite recouvertes de la terre d'origine (83,3 %).	Hines & Eckman (1993, np) : aptitude à "rejeter", sans précision ; Cuny et al. (1997, p. 106) : bonnes capacités à rejeter de souche ; Fawa (2015, p. 2) : RS.
<i>Ximena caffra</i> Sond.	<i>Oleaceae</i>	FAO (1984, p. 164) ; Hines & Eckman (1993, np).	Rees (1974, p. 46) : en Zambie, dans les miombos, on dénombre environ 12 Dr/ha - moyenne de 5 répétitions de 0, 24 ha-, ce qui est faible par rapport aux 3627 Dr/ha pour <i>Julbernardia</i> .	Hines & Eckman (1993, np) : aptitude à "rejeter" (sans précision).
<i>Xylin</i> sp.	<i>Mimosaceae</i>		Lushington (1907, p. 448) : Dr très abondants.	
<i>Xylin xylocarpa</i> (Roxb.) Taub. (ex <i>X. dalabrijiformis</i> Benth.)	<i>Mimosaceae</i>	Rao (1953, p. 181).	Troup (1921, p.411, 412, 413, 416) : Dr+ après incendie et si les racines sont mises à nu ; Ghani et al. (1993, p. 47) : 75 BSR de 10 cm de long prélevées sur des arbres d'âges différents - après 6 semaines, les BSR âgées de 3 ans ont 72 % de réussite et en moyenne 7,4 pousses feuillées (PF) contre 56 et 44 % et 4,6 et 3,2 PF par BSR pour les arbres âgés de 6 ans ou plus ; Ghani et al. (1993, p. 48) : 180 BSR prélevées sur des arbres âgés de 6 ans ont été réparties en 3 classes de diamètre : 4-5 mm ; 5,1-10 mm ; 10,1-15 mm, puis en 3 classes de longueur : 5 ; 10 ; 15 cm dans un dispositif en split-plot à 4 répétitions - le meilleur taux de réussite, 80 %, et le nombre moyen le plus élevé (7) de PF par BSR est obtenu avec des BSR de 15 cm de long et 10,1-15 mm de diamètre.	
<i>Xylin xylocarpa</i> (Roxb.) Taub., var. <i>kerrii</i> (Craib & Hutch.) Nielsen (ex <i>X. kerrii</i> Craib & Hutch.)	<i>Mimosaceae</i>	Ghani et al. (1993, p. 45).		
<i>Xylocarpus mekongensis</i> Pierre	<i>Meliaceae</i>	Jenik (1978, p. 335-336) : protubérances sur des racines latérales = Dr ?		
<i>Xylopi aethiopica</i> (Dunal) A. Rich.	<i>Annonaceae</i>	Thies (1995, p. 371).		Thies (1995, p. 371-372) : RS et BFB.
<i>Yucca aloifolia</i> L.	<i>Asparagaceae</i>	Williams (2007, p. 46).		Williams (2007, p. 46) : BFB prélevées sur des tiges.
<i>Zanthoxylum americanum</i> Mill.	<i>Rutaceae</i>	Del Tredici (2001, p. 128).		
<i>Zanthoxylum capense</i>	<i>Rutaceae</i>		Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-i-Mfolozi, Afrique du sud.	
<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) P.G. Waterman	<i>Rutaceae</i>		Bloesch et al. (2009, p. 554) : graines rares et multiplication végétative par "sauvageons" (Dr) ; Meunier et al. (2006-a, p.53) : échec des BSR et de l'induction du drageonnage ; Meunier et al. (2008-b, p. 92, 101) : les essais en Ouganda d'I"D n'ont rien donné, tandis que les BSR restent en vie longtemps sans émettre de pousses feuillées ; Meunier et al. (2010, p. 201) : échec des BSR.	Meunier et al. (2006-a, p.53) : BFB ; Meunier et al. (2008-b, p. 92, 101) : bons résultats avec les BFB, à condition de ne pas trop arroser ; Meunier et al. (2010, p. 201) : réussite des BFB à partir de jeunes RS.
<i>Zanthoxylum</i> sp.	<i>Rutaceae</i>		Del Tredici (1995, p. 18) : BSR.	
<i>Zanthoxylum xanthoxyloides</i> (Lam.) Zepern & Timler.	<i>Rutaceae</i>	Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de Dr.		Liebermann & Li (1992, p. 379) : pas de RS, ni RB.
<i>Zanha africana</i> (Radlk.) Exell	<i>Sapindaceae</i>			Lemmens et al. (2012, p. 678) : BFB.
<i>Zelkova abelicea</i> (Lam.) Boiss.	<i>Ulmaceae</i>		Sondergaard & Egli (2006, p. 318) : Dr+ formant des massifs impénétrables en Crète avec certaines populations monoclonales ; Sondergaard & Egli (2006, p. 320) : les BSR prélevées sur des Dr à la fin de l'automne au début de décembre en Crète et introduites au Danemark ont un taux de réussite supérieur aux BSR récoltées à la fin du printemps.	Sondergaard & Egli (2006, p. 320) : essais de BFB introduites de Crète au Danemark en 1995 - les meilleurs résultats ont été obtenus avec 10 BFB récoltées chacune sur 10 plants en 1998 : 47 %.
<i>Zenia insignis</i> Chun	<i>Fabaceae</i>		Xinhong et al. (2009, p. 357) : certaines provenances ("Tongdao") résistent le mieux au froid extrême : après des nuits à - 5,4 °C, des Dr surgissent au printemps suivant.	
<i>Ziziphus abyssinica</i> Hochst. ex A. Rich. [ex <i>Z. atacorensis</i> Chev., <i>Z. baguirmiae</i> Chev., <i>Z. jujuba</i> -pp- (L.) Gaertn.]	<i>Rhamnaceae</i>	Troup (1921, p. 214) ; Rees (1974, p. 46) : Dr rares ; Tuite & Gardiner (1994, p. 22) ; Coates Palgrave & Tiffin (1997, p. 16).	Lushington (1907, p. 448) : Dr+ ; Troup (1921, p. 220) : Dr en fourrés denses sur des flancs nus de colline - 25 % de réussite des BSR en saison humide et chaude et réussite quasi complète en décembre ; Rao (1953, p. 181) : Dr+ ; Del Tredici (1995, p. 17) : BSR ; Vivien & Faure (1996, p. 270) : BSR ; Lieutaghi (2004, p. 946) : Dr+.	Tuite & Gardiner (1994, p. 22) : <i>suffrutex</i> ; Vivien & Faure (1996, p. 270) : BFB.
<i>Ziziphus lotus</i> Lam.	<i>Rhamnaceae</i>			Metro & Sauvage (1955, p. 344) : par éclats.

<i>Ziziphus mauritiana</i> Lam. (ex <i>Z. jujuba</i> - pp, <i>Z. orthacantha</i> DC)	<i>Rhamnaceae</i>	Parkan et al. (1988, p. 50) ; Icraft (1992, p. 203) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; NFT Highlights (1998, p. 2) ; Harivel (2004, p. 26) ; Ichaou (2004, p. 55-58) ; Kosma (2005, p. 26) ; Harivel et al. (2006, p. 43).	Lyrene & Crocker (1957, p. 3) : Dr+ ; FAO (1982-a, p. 198) : BSR ; Little (1984, p. 287) : Dr+ ; Szolnoki (1985, p. 89) : BSR ; Depommier (1988, p. 59) : BSR ; Gijssberg et al. (1994, p. 7) : l'inventaire de 30 parcelles de 400 m ² au nord du Burkina Faso dans la province de Passoré a montré que la densité de Dr et de semis /ha est respectivement de 79 et 5 ; Del Tredichi (1995, p. 17) : BSR ; Vivien & Faure (1996, p. 272) : BSR.	Lyrene & Crocker (1957, p. 3) : BFB de boutures herbacées ; Gillet (1980, p. 128) : RS qui poussent pendant la saison sèche ; von Maydell (1983, p. 379) : BFB ; Little (1984, p. 287) : RS vigoureux ; Hébert (1985, p. 54) : espèce surexploitée, mais RS énergiques ; Booth & Wickens (1988, p. 170) : BFB ; Depommier (1988, p. 59) : BFB prélevées sur RS - taillis de RS vigoureux avec recépage à 10-15 cm du sol de 10-15 perches bien droites (12-15 cm de diamètre et 5 à 7 m de haut), tous les 3 à 5 ans en fin de saison sèche - 20 à 30 révolutions, soit 200 à 450 perches droites et résistantes aux termites ; Icraft (1992, p. 203) : BFB ; Donfack (1993, p. 328) : RS ; Tolcamp (1993, p. 3) : BFB d'arbustes adultes non satisfaisantes ; Anderson (1994, p. 14) : BFB pour les haies vives ; Vivien & Faure (1996, p. 272) : BFB ; NFT Highlights (1998, p. 2) : RS ; Rivière (2003, p. 89) : BFB ; Ichaou (2004, p. 55-58) : RS ; Le Bellec (2007, p. 147) : BFB ; Le Floc'h & Aronson (2013, p. 114) : RS, BFB, MA.
<i>Ziziphus mucronata</i> Willd.	<i>Rhamnaceae</i>	Parkan (1988, p. 50) ; Bellefontaine (1995-a, p. 47) ; Bellefontaine (1997-a, p. 99) ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?	Charles-Dominique (2014, comm. pers. - courriel) : espèce drageonnante confirmée à Hluhluwe-+Mfolozi, Afrique du sud.	Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et suffrutex.
<i>Ziziphus nummularia</i> DC. (ex <i>Ziziphus microphylla</i> Roxb.)	<i>Rhamnaceae</i>		Troup (1921, p. 220) : Dr en massifs denses ; Rao (1953, p. 181) : idem ; Ganguli (1964, p. 89, 91) : éradication chimique des nombreux Dr.	
<i>Ziziphus oenoplia</i> Mill. (ex <i>Z. napeca</i> Roxb.)	<i>Rhamnaceae</i>		Lushington (1907, p. 449) : peuplement constitué presque uniquement de Dr ; Troup (1921, p. 220) : Dr en massifs denses impénétrables - c'est une peste végétale végétale.	
<i>Ziziphus zeyheriana</i> Sond.	<i>Rhamnaceae</i>	Coates Palgrave (1998, p. 31) : Dr?		White (1976, p. 69) : suffrutex ; Coates Palgrave (1998, p. 31) : développement souterrain et suffrutex.

9 BIBLIOGRAPHIE

Les documents dont les références sont reprises ci-après, traitent presque exclusivement du Dge, du BgeSR et de l'I°D. Ces références sont soit signalées dans le corps du texte des chapitres 5 à 8 (sauf pour les chapitres 1 à 4, qui ont une bibliographie particulière qui est présentée à la fin de ces chapitres), soit pour nombre d'entre elles dans le grand tableau (chapitre 8).

Les références ci-dessous sont classées par ordre alphabétique ; pour un même auteur, les références sont présentées par ordre chronologique, de la plus ancienne à la plus récente ; on présente d'abord les références de l'auteur seul (par exemple : T.B.), puis celles pour lesquelles un binôme a été constitué (par exemple : T.B & R.H.) et enfin les références où il y a trois (ou plus) co-auteurs (par exemple T.B., R.H., L. K.) par ordre chronologique de la plus ancienne à la plus récente.

Les références surlignées en bleu ont été jugées plus importantes que d'autres dans le cadre de cette synthèse relative au Dge et aux BSR ; nous conseillons vivement la lecture de ces livres, articles ou thèses aux chercheurs qui souhaitent s'informer sur ces thèmes.

La très grande majorité des articles, communications, mémoires, thèses, lues et résumées dans cette synthèse peuvent être obtenues en lecture dans la bibliothèque du CIRAD sur le campus de La Valette à Montpellier ou dans les bibliothèques des instituts et laboratoires voisins (AMAP par exemple), ainsi que sur le campus CIRAD de Baillarguet (Montferrier le Lez).

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

- Aarssen L.W., 2008. Death without sex—the 'problem of the small' and selection for reproductive economy in flowering plants. *Evolutionary Ecology* 22: 279–298, Doi: 10.1007/s10682-007-9170-z
- Abdourhamane H., Morou B., Rabiou H., Mahamane A., 2013. Caractéristiques floristiques, diversité et structure de la végétation ligneuse dans le Centre-Sud du Niger : cas du complexe des forêts classées de Dan kada Dodo-Dan Gado. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 7(3): 1048-1068, Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v7i3.13>
- Abdourhamane H., Dan Guimbo I., Morou B., Taffa Soumanou M., Mahamane A., 2014. Potential germination and initial growth of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst in Niger. *Journal of Applied Biosciences* 76: 6433–6443, <https://www.ajol.info/index.php/jab/article/view/103712>
- Abdourhamane H.Y., Morou B., Mahamane L., Mahamane A., Mahamane S., Bellefontaine R., 2015. Uses and preferences of woody species in two protected forests of Dan Kada Dodo and Dan Gado in Niger. *Journal of Horticulture and Forestry*, 7 (6), 149-159, Doi: 105897/JHF2014.0374, <http://www.academicjournals.org/journal/JHF/article-full-text-pdf/13B49A953936>
- Abdourhamane H., Rabiou H., Diouf A., Morou B., Mahamane A., Bellefontaine R., 2017. Structure démographique et répartition spatiale des populations de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. du secteur sahélien du Niger. *Bois et Forêts des Tropiques* 333 (3): 55-66, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/ID-BFT-161121/31187>
- Abiyu A., Bongers F., Eshete A., Gebrehiwot K., Kindu M., Iemenih M., Moges Y., Ogbazghi W., Sterck F.J., 2010. Incense woodlands in Ethiopia and Eritrea: regeneration problems and restoration possibilities, pp. 133-152. In: Degraded forests in Eastern Africa: management and restoration.

- Bongers F. & Tennigkeit T. (Ed), *Earthscan, London, 370 p.* (également disponible sur internet sous le nom de Mbabazi J., 2010. Degraded Forests in Eastern Africa: Management and Restoration. *International Journal of Environmental Studies* 68 (2): 1-152, <http://doi.org/10.1080/00207233.2011.552206>.
- Achard F., 1993. Evolution récente de la végétation dans six stations au Burkina Faso. *Thèse, Institut National Polytechnique de Toulouse, France.*
- Adam J., 1949. La végétation de la région de la source du Niger. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 40 (2) : 1363-1370.
- Adjonou K., Kokou K., Bellefontaine R., 2009. Les forêts claires du Parc National Oti-Kéran au Nord-Togo : structure, dynamique et impacts des modifications climatiques récentes. *Sécheresse version électronique, 2009, 1-10*, http://www.secheresse.info/IMG/pdf/vol20_n1e_Adjonou.pdf
- Adjonou K., Ali N., Kokutze A.D., Novigno S.K., Kokou K., 2010. Etude de la dynamique des peuplements naturels de *Pterocarpus erinaceus* Poir. (Fabaceae) surexploités au Togo. *Bois et Forêts des Tropiques* 306 (4) : 45-55, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_306_45-55.pdf
- Administration du Rétablissement Agricole des Prairies (ARAP), date non mentionnée. Arbres et arbustes pour l'aménagement de brise-vent dans les prairies. *Agriculture Agro-alimentaire Canada, 27 p.*, <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1192201777018&lang=fra>
- Adoumadji Y., 2008. Contribution à l'étude de la multiplication végétative à faible coût de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. : savoirs traditionnels et caractérisation du drageonnage à Kering-Figuil (Cameroun). *Université de Ngaoundéré, Cameroun, Mémoire de Maîtrise, 48 p.*
- Ag Sidiyène E., 1996. Des arbres et des arbustes spontanés de l'Adrar des Iforas (Mali). Etude ethnolinguistique et ethnobotanique. *ORSTOM Ed., 136 p.*
- Agbogon A.F., 2011. Contribution à la valorisation de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst, *Lannea microcarpa* Engl. & K. Krause et *Haematostaphis barteri* Hook.f. *Rapport d'activités IFS, D/4760. International Foundation for Science, 10 p.*
- Agbogon A.F., 2014. Usages, structures et potentiels de régénération et d'adaptation de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., *Lannea microcarpa* Engl. & K. Krauss et *Haematostaphis barteri* Hook.F., fruitiers spontanés des savanes du Togo. *Thèse, Université de Lomé, Togo, 194 p. + ann.*
- Agbogon A., Tozo K., Wala K., Batawila K., Dourma M., Akpagana K., 2012. Abondance et structure des populations d'un fruitier spontané : *Haematostaphis barteri* Hook. f. dans deux sites rocheux en région soudanienne au Togo. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 6(6): 6042-6048, *Doi: <http://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v6i6.31>*
- Agbogon A., Bammite D., Tozo K., Akpagana K., 2014. Contribution à la multiplication, par graines et par bouturage de segments de tiges et de racines, de trois fruitiers spontanés de la région des savanes au Togo : *Haematostaphis barteri* Hook.F., *Lannea microcarpa* Engl. & K. Krauss et *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. *European Scientific Journal* 10 (6): 195-211, [file:///C:/Users/USER/Downloads/2751-8061-1-PB%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/USER/Downloads/2751-8061-1-PB%20(2).pdf)
- Agbogon A., Tozo K., Wala K., Bellefontaine R., Bammite D., Dourma M., Akpavi S., Woegan Y.A., Akpagana K., 2015-a. Natural root suckering of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. in Togo. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 109 (2): 209-220, *Doi: 10.12895/jaeid.20152.336*, <http://www.iao.florence.it/ojs/index.php/JAEID/article/view/336/153>
- Agbogon A., Tozo K., Wala K., Bellefontaine R., Dourma M., Akpavi S., Woegan Y.A., Dimobe K., Akpagana K., 2015-b. Structure des populations de *Sclerocarya birrea*, *Lannea microcarpa* et *Haematostaphis barteri* au nord du Togo. *Journal of Animal & Plant Sciences* 25 (2): 3871-3886. <http://www.m.elewa.org/JAPS/2015/25.2/3.AGBOGAN.pdf>

- Agbogban A., Tozo K., Wala K., Bellefontaine R., Batawila K., Bammitte D., Dourma M., Akpavi S., Woegan Y. A., Akpagana K., 2016. Dynamiques de régénération de deux fruitiers spontanés : *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst et *Lannea microcarpa* Engl. & K.Krause au nord du Togo. *En cours de publication : soumis à Tropicultura et accepté.*
- Ahirwar J.R., 2012. The root suckers used as a vegetative propagation of *Alangium lamarckii*. *Journal of Tropical Forestry* 28(4): 64-66.
- Ake Assi L., 2007. Correspondance personnelle. *Courriel du 6 juillet 2007.*
- Akinnifesi F.K., Kwesiga F.R., Mhango J., Mkonda A., Chilanga T., Swai R., 2004. Domesticating priority miombo indigenous fruit trees as a promising livelihood option for small-holder farmers in Southern Africa. *ISHS Acta Horticulturae* 632: 15-30.
- Akinnifesi F.K., Kwesiga F., Mhango J., Chilanga T., Mkonda A., Kadu C.A.C., Kadzere I., Mithofer D., Saka J.D.K., Sileshi G., Ramadhani T., Dhliwayo P., 2006. Towards the development of miombo fruit trees as commercial tree crops in Southern Africa. *Forests, Trees and Livelihoods* 16: 103-121.
- Alexandre D.Y., 1993-a. Amélioration des jachères en zone de savane : l'expérience de reforestation des friches du Nazinon, pp. 395-402. In: *La jachère en Afrique de l'Ouest, Atelier international, Montpellier 2-5/9/1991, C. Floret & G. Serpantié (Ed), ORSTOM Edition, France.*
- Alexandre D.Y., 1993-b. Quelques observations sur la physiologie des semences et des plantules forestières de la zone du Nazinon, pp. 203-209. In: *"Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique" ? IUFRO Symposium, Ouagadougou, Burkina Faso, 23-28 novembre 1992, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.*
- Alexandre D.Y., 2002. Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne. Les arbres des champs du Plateau Central au Burkina Faso. *Editions IRD-Paris et Karthala-Paris, 220 p.*
- Alexandre D.Y. & Ouédraogo S.J., 1992. Variations in root morphology of *Faidherbia albida* in relation to soil and agronomic effects, pp. 107-110. In: *Faidherbia albida in the west african semi-arid tropics : proceedings of a workshop, 1991/04/22-26, Niamey (Niger), R.J. Vandenbeldt (Ed), ICRISAT, 1992, http://www.worldagroforestry.org/Units/Library/Books/Book%2085/faidherbia%20albida/html/variations_in.htm?n=42*
- Alexandrian D., 1992. Guide technique du forestier méditerranéen français. Essences forestières. *Ed. CEMAGREF, Aix-en-Provence, n.p., ~ 50 p.*
- Alignon C., 1999. Etude du drageonnage de l'Alisier torminal. *Conservatoire Génétique des Arbres Forestiers – Office National des Forêts, Campus INRA, Ardon, 23 p. + ann.*
- Ally D., Ritland K., Otto S.P., 2010. Aging in a long-lived clonal tree. *PLoS Biol* 8 (8): e1000454, *Published: August 17, 2010, doi:10.1371/journal.pbio.1000454.*
- Amalraj V. A., 1986. Regeneration studies in *Balanites roxburghii* Pl. *International Journal of Tropical Agriculture* 4 (4): 346-350.
- Amani A., 2004. Fonctionnement biologique et hydrique de l'espèce *Combretum nigricans* Lepr. ex. Guill. et Perrot dans diverses conditions stationnelles du Niger : atouts et contraintes de sa régénération. *Mém. Ingénieur, Institut Polytechnique Rural de Katibougou, 59 p. + ann.*
- Amponsah K., Crensil O.R., Odamtten G.T., Ofusohene-Djan W., 2002. Manual for the propagation and cultivation of medicinal plants of Ghana. *Aburi Botanic Garden (Ghana), 32 p.*
- Amsallem I., Bertrand A., Bied-Charreton M., Chevallier M.H., Dembélé F., Magrin G., Sghaier M., Hien V. 2004. Synthèse de six projets de recherche et développement en partenariat dans le cadre de la lutte contre la désertification en Afrique. *Comité Scientifique Français Désertification (CSFD), Volume 1 – Rapport de synthèse (67 p.), Volume 2 – Fiches synthétiques par projet (140 p.), <http://www.csf-desertification.org>*

http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/doc_details/1-amsallem-i-et-al-2004-synthese-de-six-projets-de-recherche-et-developpement-volume-1 ; http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/doc_details/2-amsallem-i-et-al-2004-synthese-de-six-projets-de-recherche-et-developpement-volume-2.

- Anderson J., 1994. Final report. A general overview of the accomplishments of the Special Technical Unit of OAPF over the period January 1988 – April 1994. *Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Service Forestier, Bamako, Mali, 30 p.*
- Anonyme, 2008. Anglesea Grevillea (*Grevillea infecunda*). Flora and Fauna Guarantee Action Statement No. 204. *Published by the Victorian Government Department of Sustainability and Environment Melbourne, July 2008, 6 p.*
- Appezato da Gloria B. & Maranhao Estelita M.E., 2000. The development anatomy of the subterranean system in *Mandevilla illustris* (Vell.) Woodson and *M. velutina* (Mart. ex Stadelm.) Woodson (Apocynaceae). *Revista Brasil Botanica, Sao Paulo 23 (1): 27-35*, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-8404200000100003
- Appezato da Gloria B., Cury G., Soares M.K.M., Rocha R., Hayashi A.H., 2008. Underground systems of Asteraceae species from the Brazilian Cerrado. *The Journal of the Torrey Botanical Society 135 (1): 103–113*.
- Arbez M. & Lacaze J.F., 1998. Les ressources génétiques forestières en France – tome 2 : les feuillus. *INRA, Paris, 408 p.*
- Arbonnier M. 1988. Etude de la forêt classée de Koupentoum, fascicule 1. *Ministère de la Protection de la Nature, Projet d'Aménagement et de Reboisement des Forêts du Centre-Est, Dakar, Sénégal*, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=319774
- Argouac'h M. & Gigneux C., 1999. Le dépérissement du mirabellier. *Infos- Ctifl, Mensuel d'information édité par le Ctifl, 32-37*.
- Asaeda T., Gomes P.I.A., Sakamoto K., Rashid M.D.H., 2011. Tree colonization trends on a sediment bar after a major flood. *River Research and Applications 27: 976–984, Doi: 10.1002/rra.1372*
- Asakawa S., 1992. Plantation trial in semi-arid land – An example in Kenya, pp. 140-146. *In: Symposium on the "Rehabilitation of degraded forest lands in the Tropics", Ibaraki, Japan, 17 Sept. 1992, JIRCAS International Symposium Series 1.*
- Ash J., 1988. *Nothofagus* (Fagaceae) forest on Mt Giluwe, New Guinea. *New Zealand Journal of Botany 26 (2): 245-258, Doi: 10.1080/0028825X.1988.10410116*
- Ashton D. H. & Spalding D. K., 2001. The ecology of a stressful site: Mount To Wrong, Central Victoria 1967–1997. *Australian Forestry 64 (3): 143-150, Doi: 10.1080/00049158.2001.10676179*
- Ashworth L., Aguilar R., Galetto L., Aizen M.A., 2004. Why do pollination generalist and specialist plant species show similar reproductive susceptibility to habitat fragmentation? *Journal of Ecology 92, 717-719*.
- Assoumane I.A., 2008. Contribution au système agroforestier à *Piliostigma reticulatum* à la lutte contre les insectes ravageurs de culture du mil dans le département d'Aguié : cas du terroir de Damama. *DEA, Université Abdou Moumouni, Niamey (Niger), 65 p.*
- Atakpama W., Foléga F., Dourma M., Woégan Y.A., Diwediga B., Wala K., Batawila K., Akpagana K., 2014. Woody species diversity, structure and distribution of *Sterculia setigera* Del. in Togo (West Africa). *Annual Research & Review in Biology 4 (24): 4511-4528*.
- Atato A., Wala K., Dourma M., Bellefontaine R., Woégan Y.A., Batawila K., Akpagana K. 2012. Espèces lianescentes à fruits comestibles du Togo. *Fruits 67: 353-368*, <http://agritrop.cirad.fr/565884/>

- Atger C., 1987. Correspondances entre architecture et réitération aérienne et racinaire, pp. 71-85. *In: Les phénomènes de réitération chez les végétaux ligneux. Compte-rendu du Séminaire des 24 et 25 septembre 1987, Groupe d'Etude de l'Arbre, Grenoble, 129 p.*
- Atger C., 1992. Essai sur l'architecture racinaire des arbres. *Thèse, Université Montpellier 2, France, 287 p.*
- Aubertin C., 2004. Paper Mulberry (*Broussonetia papyrifera*) in Lao PDR: a successful example of forest product domestication (chapter 14, pp. 227-235). *In: "Forest Products, Livelihoods and Conservation. Case studies of non-timber forest product systems", Volume 1-Asia, Jakarta, K. Kusters & B. Belcher (Ed), CIFOR, 365 p.*
- Aubréville A., 1938. La forêt coloniale. Les forêts de l'Afrique Occidentale Française. *Académie des Sciences Coloniales. Annales, tome IX. Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 244 p. + ann.*
- Aubréville A., 1948. Ancienneté de la destruction de la couverture forestière primitive de l'Afrique tropicale. *Conférence africaine des sols, Goma (Congo Belge), 8-16 novembre 1948, Communication n° 22 (2ème section, Groupe II), Bulletin Agricole du Congo Belge 40 (2): 1347-1352.*
- Aubréville A., 1949. Climats, forêts et désertification de l'Afrique tropicale. *Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 351 p.*
- Aubréville A., 1950. Flore forestière soudano-guinéenne : A.O.F. – Cameroun – A.E.F. *Société d'éditions géographiques, maritimes et coloniales, Paris, 523 p.*
- Aubréville A., 1953. Les expériences de reconstitution de la savane boisée en Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques 32: 4-10, <http://agritrop.cirad.fr/443202/>*
- Audru J. 1977. Les ligneux et subligneux des parcours naturels soudano-guinéens en Côte d'Ivoire. Leur importance et les principes d'aménagement et de restauration des pâturages. *Institut d'Elevage et de Médecine Vétérinaire Tropicale, Maisons-Alfort, France, 268 p.*
- Aumeeruddy Y., 1984. Etude de la régénération des arbres par rejet de souche dans la perspective de la production de bois de feu. *DEA, Université des Sciences et Technologie du Languedoc, Montpellier, 52 p.*
- Aumeeruddy Y., 1985. Caractéristiques de la régénération par voie végétative (rejets, marcottes, drageonnements) de certaines espèces de Guyane Française. *Rapport d'activité ORSTOM, Montpellier, 32 p.*
- Aumeeruddy Y. & Pinglo F., 1991. Phytopratiques des régions tropicales. Recueil préliminaire de techniques traditionnelles d'amélioration des plantes. *Unesco-MAB et Institut de Botanique, Laboratoire de Botanique Tropicale, Montpellier, Unesco Editions, 74 p.*
- Autran D., Baroux C., Raissig M.T., Lenormand T., Wittig M., Grob S., Steimer A., Barann M., Klostermeier U.C., Leblanc O., Vielle-Calzada J.P., Rosenstiel P., Grimanelli D., Grossniklaus U.? 2011. Maternal epigenetic pathways control parental contributions to *Arabidopsis* early embryogenesis. *Cell, Elsevier 145 (5): 707-19. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00623751/document>.*
- Awasthi A., 1986. Sucker regeneration and sprouting in *Diospyros melanoxylon* Roxb. *Journal of Tropical Forestry 2 (1): 66-68.*
- Awasthi A.K., 1990. Spatial distribution pattern of *Diospyros melanoxylon*. *Tropical Ecology 31(1): 69-74.*
- Azihou A.F., 2010. Ecological factors associated with the spatial isolation of individual tree of the gregarious species *Isobertinia doka* Craib and Stapf in Benin. *Master of Science Dissertation, DAGE/Faculté des Sciences Agronomiques, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou (Bénin), 41 p.*

- Azihou A.F., Kakai R.G., Bellefontaine R., Sinsin B., 2013. Distribution of tree species along a gallery forest–savanna gradient: patterns, overlaps and ecological thresholds. *Journal of Tropical Ecology* 29 (1): 25-37, Doi: 10.1017/S0266467412000727.
- Azihou F., Bellefontaine R., Trevelyan R., Sinsin B., 2015. Community forests, local people and tropical botanists: new opportunities for conservation out of protected areas. *Oral communication presented during the conference "Botanists of the twenty-first century: roles, challenges and opportunities, 22-25 September 2014", UNESCO-Paris.*
- Aweto A.O., 2012. Fallow vegetation dynamics, pp. 69-102. In: *Shifting cultivation and secondary succession in the tropics*, A.O. Aweto (Ed), University of Ibadan, Nigeria, 216 p.

- Ba A.T., Sambou B., Ervik F., Goudiaby A., Camara C., Diallo D., 1997. Végétation et flore : Parc Transfrontalier Niokolo Badiar. *Institut des Sciences de l'Environnement, Dakar*, 157 p.
- Babik W., Butlin R.K., Baker W.J., Papadopulos A.S.T., Boulesteix M., Anstett M.C., Lexer C., Hutton I., Savolainen V., 2009. How sympatric is speciation in the *Howea* palms of Lord Howe Island? *Molecular Ecology* 18: 3629-3638, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-294X.2009.04306.x/pdf>
- Bagnoud N., 1992. Guide technique – Méthodes de production des essences locales et de gestion des formations naturelles en zone soudano-sahélienne. Synthèse des résultats de recherche. *Institut d'Economie Rurale, Appui à la Recherche Forestière de Sikasso, Sikasso (Mali)*, 33 p.
- Baker H.G., 1960. Apomixis and polyembryony in *Pachira oleaginea* (Bombacaceae). *Amer. Jour. Bot.* 47(4): 296–302, Doi: 10.1002/j.1537-2197.1960.tb07128.x
- Balasundaran M., 1998. A Method for Clonal Propagation of Sandal. *Sandal and its products. Proceedings of an international seminar hold on 18-19 December 1997 at the Institute of Wood Science and Technology, Bangalore, India. ACIAR Proceedings Series, 84: 126-129.*
- Balmer J., 2009. An estimate of change in a sub-population of *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) between 1993 and 2008. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania* 143: 87-94.
- Banerjee A.K., 1989. Shrubs in tropical forest ecosystems. Examples from India. *World Bank Technical Paper, Number 103, 132 p.*
- Barker P.C.J., 1995. *Phyllocladus aspleniifolius*: Phenology, germination, and seedling survival. *New Zealand Journal of Botany* 33 (3): 325-337, Doi: 10.1080/0028825X.1995.10412960
- Barnes B.V., 1966. The clonal growth habit of American aspens. *Ecology* 47: 439–447, <http://dx.doi.org/10.2307/1932983>
- Barnes H.W., 2012. Root cuttings: a novel approach to producing plants. *Proceedings of the International Plant Propagator's Society, Acta Horticulturae 1014: 281-283.*
- Barnes R.D. & Burley J., 1987. Vegetative propagation for improved tropical forest trees, pp. 211 - 227. In: *Improving vegetatively propagated crops*, A. Abbott & R. Atkin (Ed), Academic Press, 416 p.
- Barnes R.D., Filer D.L., Milton S.J., 1996. *Acacia karroo* – Monograph and annotated bibliography. *Oxford Forestry Institute Tropical Forestry Paper, n° 32, 77 p.*
- Barnes R.D., Fagg C.W., Milton S.J., 1997. *Acacia erioloba* – Monograph and annotated bibliography. *Oxford Forestry Institute Tropical Forestry Paper, n° 35, 65 p.*
- Barnola P., Lavarenne S., Champagnat P., Gendraud M., 1987. Basitonie de souche, basitonie de rameau d'un an, drageonnement ont-ils un dénominateur commun ? pp. 43-64. In: *Les phénomènes de réitération chez les végétaux ligneux. Compte-rendu du Séminaire des 24 et 25 septembre 1987*, J. Crabbé & C. Edelin (Ed), Groupe d'Etude de l'Arbre, Grenoble, 129 p.

- Barnola P., Durand P., Parmentier C., 1993. Recherches préliminaires sur la croissance et la morphogenèse de l'alisier torminal. *Revue Forestière Française* 45 (3): 261-278.
- Barring U., 1988. On the reproduction of Aspen (*Populus tremula* L.) with emphasis on its suckering ability. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 3: 229-240, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827588809382511?journalCode=sfor20>
- Barsoum N., 2002. Relative contributions of sexual and asexual regeneration strategies in *Populus nigra* and *Salix alba* during the first years of establishment on a braided gravel bed river. *Evolutionary Ecology* 15: 255-279.
- Barsoum N. & Hughes F.M.R., 1998. Regeneration response of black poplar to changing river levels, pp. 397-412. In: *Hydrology in a changing environment. Volume 1*, H. Wheeler & C. Kirby (Ed), John Wiley and Sons Ltd.
- Barthélémy D. & Caraglio Y., 2007. Plant architecture: a dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of Botany* 99 (3): 375-407, Doi: 10.1093/aobmcl260.
- Bartolome M., Walsh N.G., James E.A., Ladiges P.Y., 2002. A new, rare species of *Acacia* from north-eastern Victoria. *Australian Systematic Botany* 15 (4): 465-475.
- Bartos D.L. & Mueggler W.F., 1982. Early succession following clearcutting of aspen communities in Northern Utah. *Journal of Range Management* 35 (6): 764-768.
- Bartos D.L., Mueggler W.F., Campbell R.B. Jr., 1991. Regeneration of aspen by suckering on burned sites in Western Wyoming. *United States Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, Research Paper INT-448: 1-10.*
- Bartos D.L., Brown J.K., Booth G.D., 1994. Twelve years biomass response in aspen communities following fire. *Journal of Range Management* 47 (1): 79-83.
- Bary-Lenger A., Evrard R., Gathy P., 1974. La forêt. Ed. Vaillant-Carmanne, Liège, Belgique, 588 p.
- Basnet D.B. & Dey K.K., 2009. Vegetative propagation of *Rauvolfia serpentina* Benth. *Environment and Ecology* 27 (4): 1471-1473.
- Bastide B. & Ouedraogo S.J., 2008. Rejets de *Detarium microcarpum* et feux précoces. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 27-37, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_296_27-38.pdf
- Basnet D.B. & Dey K.K., 2009. Vegetative propagation of *Rauvolfia serpentina* Benth. *Environment and Ecology* 27 (4): 1471-1473.
- Bates P.C., Blinn C.R., Alm A.A., 1990. A survey of the harvesting histories of some poorly regenerated aspen stands in northern Minnesota. *USDA Forest Service, General Technical Report NC, 20, 140: 221-230.*
- Bates P.C., Blinn C.R., Alm A.A., 1993. Harvesting impacts on quaking aspen regeneration in northern Minnesota. *Canadian Journal of Forest Research* 23 (11): 2403-2412.
- Bationo B.A., 1994. Etude des potentialités agroforestières de la multiplication et des usages de *Guiera senegalensis* J.F. Gmel. *Mémoire Ingénieur, Université d'Ouagadougou (Burkina Faso)*, 67 p. + ann.
- Bationo B.A., 1996. Etude de la régénération séminale des ligneux dans les jachères de Sobaka (Forêt classée de Nazinon, Burkina faso). *DEA, Université de Ouagadougou, Burkina Faso*, 62 p.
- Bationo B.A., 2002. Régénération naturelle et fonctionnement de cinq espèces de la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso) : *Detarium microcarpum* Guill. et Perr., *Azelia africana* Sm., *Isobertia doka* Craib. et Stapf., *Piliostigma thonningii* (Sch.) Miln. Redh. et *Terminalia avicennioides* Guill. et Perr. *Thèse, Université de Ouagadougou (Burkina Faso)*, 166 p. + ann.

- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Guinko S., 2001-a. Stratégies de régénération naturelle de *Detarium microcarpum* Guill. et Perr. dans la forêt classée de Nazinon (Burkina Faso). *Fruits* 56 (4): 271-285.
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Alexandre D.Y., Guinko S., 2001-b. Statut hydrique de quatre espèces ligneuses soudaniennes dans la forêt de Nazinon, Burkina Faso. *Sécheresse* 12 (2): 87-94.
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Somé N.A., Guinko S., 2002. Rongeurs fouisseurs et régénération naturelle dans une forêt classée du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 271 (1): 104-106, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20162/19921>
- Bationo B.A., Yelemou B., Ouedraogo S.J., 2004. Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), une espèce exotique adoptée par les paysans du centre-ouest du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 282 (4): 5-9, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20219/0>
- Bationo B.A., Karim S., Bellefontaine R., Saadou M., Guinko S., Ichaou A., Bouhari A., 2005-a. Le marcottage terrestre : une technique économique de régénération de certains ligneux tropicaux. *Sécheresse – revue électronique n° 3^E*, http://www.secheresse.info/article.php?id_article=2342
- Bationo B.A., Ouedraogo S.J., Somé N.A., Pallo F., Boussim I.J., 2005-b. Régénération naturelle d'*Isobерlinia doka* Craib. et Stapf. dans la forêt classée du Nazinon (Burkina Faso). *Cahiers Agricultures* 14 (3): 297-304, <http://revues.cirad.fr/index.php/cahiers-agricultures/article/view/30522>
- Battut A., Grenier E., de March G., 1993. Micropropagation de *Sorbus torminalis* L. *Revue Forestière Française* 45 (3): 284-288.
- Baudrillart M., 1825. Traité général des Eaux et Forêts, Chasses et Pêches. Atlas des modèles d'états, des formules et des planches concernant les forêts. *Edition Arthus Bertrand, Paris, tome 1, 816 p.*
- Baumer M., 1983. Emasar Phase II – Notes on trees and shrubs in arid and semi-arid regions. *FAO, Rome, 270 p.*
- Baumer M., 1995. Arbres, arbustes et arbrisseaux nourriciers en Afrique occidentale. *Série Etudes et Recherches, n° 168-169-170, Dakar, Enda Ed., 264 p.*
- Beaudet M. & Messier C., 2008. Beech regeneration of seed and root sucker origin: a comparison of morphology, growth, survival, and response to defoliation. *Forest Ecology and Management* 255: 3659-3666.
- Bechereau J., 2005. Quantification de l'importance du phénomène de drageonnage dans deux populations naturelles de merisiers. *Master 2, Université d'Orléans, 27 p.*
- Becker E.M., Ball L.A., Dumas M.T., Pitt D.G., Wall R.E., Hintz W.E., 1999. *Chondrostereum purpureum* as a biological control agent in forest vegetation management-3. Infection survey of a national field trial. *Canadian Journal of Forest Research*, 29: 859-865.
- Belem B., 1993. La multiplication végétative : le marcottage, *Arbre et Développement, Ouagadougou (Burkina Faso) 4: 14-16.*
- Belem B., 1994. Régénération naturelle par voie de semis et de drageons de trois espèces forestières soudano-sahéliennes (*Bombax costatum*, *Balanites aegyptiaca*, *Butyrospermum paradoxum*), 9 p. In: *IVème réunion quadripartite : Burkina, Côte d'Ivoire, Mali, Sénégal à Koudougou du 13 au 15 avril 1994, Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale (IRBET), Ouagadougou, env. 120 p.*
- Belem B., 2009. Ethnobotanique et conservation de *Bombax costatum* Pel. & Vuil. (faux kapokier) dans les systèmes de production agricoles du plateau central, Burkina Faso. *Thèse Université de Ouagadougou, 135 p.* <http://www.beep.ird.fr/collect/upb/index/assoc/SVT-2009-BEL-ETH/SVT-2009-BEL-ETH.pdf>

- Belem B., 2017. Multiplication de *Bombax costatum* ou kapokier à fleurs rouges par drageonnage - Fiche technique à l'intention des producteurs. *Ministère de l'Environnement, l'Economie Verte et du Changement Climatique, Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso)*, 8 p.
- Belem B., Boussim J.I., Bellefontaine R., Guinko S., 2008-a. Stimulation du drageonnage de *Bombax costatum* par blessure de racines au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 295 (1): 71-79, <http://agritrop.cirad.fr/542832/>
- Belem B., Smith Olsen C., Theilade I., Bellefontaine R., Guinko S., Mette Lykke A., Diallo A., Boussim J.I., 2008-b. Identification des arbres hors forêt préférés des populations du Sanmatenga (Burkina Faso). *Bois et Forêts des Tropiques* 298 (4): 53-64, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20366>
- Belem B., Boussim J., Bellefontaine R., Guinko S., 2012. Utilisations et conservation de *Bombax costatum* au Burkina Faso, pp. 241-251. In: *Les plantes du Sahel, usages et enjeux sociaux*, G. Boëtsch, Guerci A., Gueye L., Guisse A. (Ed), Ed. CNRS Paris, 425 p.
- Belem B., Kaguembèga-Mueller F., Bellefontaine R., Sorg J.P., Bloesch U., Graf E., 2017. Assisted natural regeneration with fencing in the central and northern zone of Burkina Faso. *Tropicultura* 35(2): 73-86, <http://www.tropicultura.org/text/v35n2/73.pdf>
- Belem B., Yago E.L., Bama J., Pasgo R., 2018. Rapport technique du projet "Conservatoire de cinq espèces agroforestières dans la zone soudano-sahélienne de l'Afrique de l'Ouest, Burkina Faso" : *Bombax costatum, Detarium microcarpum, Balanites aegyptiaca, Lannea microcarpa et Sclerocarya birrea*. *Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso)*, 20 p.
- Bell A. D., 1993. Les plantes à fleurs. *Guide morphologique illustré, Masson*, 341 p.
- Bell A.D. & Tomlinson P.B., 1980. Adaptive architecture of rhizomatous plants. *Botanical Journal of the Linnean Society* 80: 125-160.
- Bella I.E., 1975. Growth-density relations in young aspen sucker stands. *Northern Forest Research Centre, Canadian Forestry Service, Edmonton, Alberta*, 1-12.
- Bella I.E., 1986. Logging practices and subsequent development of aspen stands in East-Central Saskatchewan. *The Forestry Chronicle* 62 (2): 81-83.
- Bellefontaine R., 1972. Causes d'un mauvais développement du Cyprès (*Cupressus lusitanica, C. benthamii*). *Premier symposium forestier, Bujumbura, mars 1973, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, ISABU (Actes non paginés)*.
- Bellefontaine R., 1979. Onze années d'amélioration génétique forestière. *Annales de la Recherche Forestière au Maroc* 19: 15-49, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=580847
- Bellefontaine R., 1988. *Azadirachta indica* A. de Jussieu. *Bois et Forêts des Tropiques* 217 : 33-42, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_217_33-46.pdf
- Bellefontaine R., 1993. Prétraitements des semences forestières, pp. 143-153. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", *IUFRO Symposium, Ouagadougou, Burkina Faso, 23-28 novembre 1992, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas)*, 471 p.
- Bellefontaine R., 1995-a. Choix du type de régénération pour aménager les forêts tropicales sèches, pp. 41-50. In: *Cinquième rencontre tripartite de chercheurs d'Afrique de l'Ouest, Korhogo 21-23 mars 1995. CIRAD-Forêt, Nogent-sur-Marne (France) et IDEFOR-Institut des Forêts, Korhogo (Côte d'Ivoire), mars 1995*, 144 p.
- Bellefontaine R., 1995-b. L'urgence et la nécessité d'une action concertée internationale relative à l'aménagement des forêts et des formations arbustives naturelles tropicales sèches, pp. 51-60. In: *Cinquième rencontre tripartite de chercheurs d'Afrique de l'Ouest, Korhogo 21-23 mars 1995. CIRAD-*

Forêt, Nogent-sur-Marne (France) et IDEFOR-Institut des Forêts, Korhogo (Côte d'Ivoire), mars 1995, 144 p.

- Bellefontaine R., 1997-a. Synthèse des espèces des domaines sahélien et soudanien qui se multiplient naturellement par voie végétative, pp. 95-104. *In: Actes de l'Atelier « Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens », Niamey, nov. 1995, J.M. d'Herbès, J.M.K. Ambouta, R. Peltier (eds.), ORSTOM – CIRAD – Ministère de l'Agriculture, Niamey. Ed. John Libbey Eurotext, Paris, 274 p.*

- Bellefontaine R., 1997-b. Échange d'expériences et état de l'art sur la gestion forestière durable par écorégions : les forêts tropicales sèches. *XIème Congrès Forestier Mondial, Antalya (Turquie), FAO, 6: 209-220.*

- Bellefontaine R., 1997-c. Gestion viable des formations ligneuses de zones sèches et chaudes. *Consultation internationale d'experts sur le "Rôle de la foresterie dans la lutte contre la désertification", Antalya (Turquie), 10-13 Octobre 1997. FAO, Mémoire de présentation de la Consultation (traduit en anglais), 14 p.*

- Bellefontaine R., 1999-a. La multiplication végétative naturelle des ligneux sahéliens, pp. 123-130. *In: Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux. Actes de la seconde rencontre du groupe de la Ste Catherine, Antibes, 24-26 novembre 1998, Ed. Astredhor, Paris, 186 p.*

- Bellefontaine R., 1999-b. Aménagement forestier et conservation de la diversité génétique : exemple basé sur la régénération des brousses tigrées, pp. 107-113. *In: Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, 299 p.*

- Bellefontaine R., 1999-c. Règles de gestion des peuplements sélectionnés *in situ* et interférences causées par diverses activités humaines, pp. 239-249. *In: Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome, 299 p.*

- Bellefontaine R., 1999-d. GESSEM : logiciel de gestion d'un stock de semences forestières et agroforestières du Cirad-Forêt. *In: Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo et J.M. Boffa, éditeurs. Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou, Burkina Faso et IPGRI, Rome, 299 p.*

- Bellefontaine R., 1999-e. Drageonnage des ligneux tropicaux. Documents disponibles en août 1999. *CIRAD-Forêt, 70 p.*

- Bellefontaine R., 2001-a. Pré-aménagement des forêts tropicales sèches : cinq étapes-clés, pp. 11-23. *In: Actes du premier séminaire « Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest ». Ouagadougou, 16-20 nov. 1998. Ed. CNRST Ouagadougou (Burkina Faso), 307 p.*

- Bellefontaine R., 2001-b. Le maintien et l'enrichissement des formations ligneuses dans le domaine sahélien *stricto sensu* par le drageonnage, pp. 79-92. *In: Actes du premier séminaire « Aménagement*

intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches en Afrique de l'Ouest ». Ouagadougou, 16-20 nov. 1998. Ed. CNRST, Ouagadougou (Burkina Faso), 307 p.

- Bellefontaine R., 2002. Tableau d'enquête relative au drageonnage des espèces ligneuses (arbres ou arbustes ou buissons). *Document interne, Cirad-forêt, Montpellier (France)*, 14 p.

- Bellefontaine R. 2003-a. Pourquoi ne pas plus exploiter l'aptitude à drageonner et à marcotter de certains ligneux des zones tropicales sèches? *Sénésylva, Dakar(Sénégal)* 31: 12-23.

- Bellefontaine R., 2003-b. Marcottage de tiges rampantes et induction du drageonnage : des techniques à conseiller en zones montagneuses ? *European Tropical Forest Research Network (ETFRN) News* 38: 15-17, http://www.etfrn.org/etfrn/newsletter/news38/nl38_oip_1_3.htm

- Bellefontaine R., 2005-a. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. *Sécheresse Revue électronique*, n° 3^E, 60 p., http://www.secheresse.info/article.php?id_article=2344

- Bellefontaine R., 2005-b. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas. *Sécheresse* 16 (4): 315-317, <http://www.jle.com/download/sec-267472-pour-de-nombreux-ligneux-la-reproduction-sexuee-nest-pas-la-seule-voie-analyse-de-875-cas--Wnm@q38AAQEAAHDiqKwAAAAD-a.pdf>

- Bellefontaine R., 2005-c. Régénération naturelle à faible coût dans le cadre de l'aménagement forestier en zones tropicales sèches en Afrique. *Institut des Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal, Revue électronique, Vertigo* 6 (2): 1-15, <http://www.vertigo.uqam.ca/vol6no2/framerevue.html>

- Bellefontaine R. 2005-d. Des techniques agroforestières de multiplication végétative peu coûteuses à utiliser au Maroc. *Terre & Vie (Maroc-revue mens. du monde rural et de l'environnement)* 89: 4-5.

- Bellefontaine R., 2006. Comment tirer profit de la régénération par voie végétative à faible coût ? *Sciences au Sud, le journal de l'IRD*, 36 (septembre-octobre) : 4, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=534597

- Bellefontaine R., 2007. Low-cost vegetative propagation and forest biodiversity conservation. *European Tropical Research Network News* n° 47-48: 85-86, <file:///C:/Users/USER/Downloads/etfrnnews33.pdf>

- Bellefontaine R., 2010. De la domestication à l'amélioration variétale de l'arganier (*Argania spinosa* L. Skeels) ? *Sécheresse* 21 (1): 42-53, <http://www.jle.com/download/sec-283763-de-la-domestication-a-lamelioration-varietale-de-larganier-argania-spinosa-l.-skeels--Wnm-iX8AAQEAAHSBXU8AAAAE-a.pdf>

- Bellefontaine R. & Audinet M., 1993. Conservation de graines de Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), pp. 268-274. In: "Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique", Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p., <http://agritrop.cirad.fr/397743/>

- Bellefontaine R. & Ichaou A., 1999. Pour une gestion reproductive des espaces sylvo-pastoraux des zones à climats chauds et secs, une règle d'or : l'O.S.R. - orienter, simplifier, mais surtout régénérer. *Réseau International des Arbres Tropicaux, Nogent-sur-Marne (France), Le Flamboyant* 51: 18-21.

- Bellefontaine R. & Yameogo-Gaméné S., 1999. Prétraitement des graines : quand et comment ? pp. 155 – 161. In: *Actes du premier atelier régional de formation sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, "Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne", A.S. Ouedraogo & J.M. Boffa (eds.), Centre National de Semences Forestières, Ouagadougou (Burkina Faso) et IPGRI (International Plant Genetic Resources Institute), Rome (Italie), 299 p.*

- Bellefontaine R. & Montuis O., 2002. Le drageonnage des arbres hors forêt : un moyen pour revégétaliser partiellement les zones arides et semi-arides sahéliennes? pp. 135-148. In: *Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux. Troisième Rencontre du Groupe de la Sainte Catherine, 22-24/11/2000, M. Verger (Ed), Actes [CD Rom] 2002, CIRAD, Montpellier et INRA Orléans, France, 206 p., <http://agritrop.cirad.fr/488715/>*
- Bellefontaine R. & Molina A., 2003. Natural layering and root suckering (Slides -48- presentation), *imprimé sur papier, bibliothèque du CIRAD, Montpellier (France).*
- Bellefontaine R. & Malagnoux M., 2006. Propagation végétative à faible coût : une méthode pour restaurer des terres dégradées. *Conférence Scientifique Internationale, Tunis, 19-21 juin 2006, 13 p.*
- Bellefontaine R. & Malagnoux M., 2008. Vegetative propagation at low cost: a method to restore degraded lands, pp. 417-433. In: *The Future of Drylands. International Scientific Conference on Desertification and Drylands Research. Tunis (Tunisia), 19-21 June 2006, C. Lee & T. Schaaf (Ed), UNESCO Publishing, Man and the Biosphere series (Paris) and Springer SBM (Dordrecht), 855 p., https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4020-6970-3_39*
- Bellefontaine R., Cossalter C., Joly H., 1993. Conservation et amélioration des ressources génétiques forestières au Cirad-Forêt : place de la banque de semences, pp. 34-43. In: *“Les problèmes des semences forestières, notamment en Afrique”, Backhuys Publ., Leiden (Pays-Bas), 471 p.*
- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 1997. Aménagement des forêts naturelles des zones tropicales sèches. *Cahier FAO Conservation n° 32, FAO Rome (Italie), 316 p., <http://www.fao.org/docrep/w4442f/w4442f00.htm>*
- Bellefontaine R., Nicolini E.A., Petit S., 1999. Réduction de l'érosion par l'exploitation de l'aptitude à drageonner de certains ligneux des zones tropicales sèches, pp. 342-352. In: *Colloque International « L'homme et l'érosion », Cameroun, 9-18 décembre 1999, E. Roose (Ed.), Bulletin du Réseau Erosion, IRD-CTA, n° 19, 608 p., <http://agritrop.cirad.fr/391994/>*
- Bellefontaine R., Edelin C., Ichaou A., du Laurens D., Monsarrat A., Loquai C., 2000-a. Le drageonnage, alternative aux semis et aux plantations de ligneux dans les zones semi-arides : protocole de recherches. *Sécheresse 4 (11): 221-226, http://www.jle.com/fr/revues/sec/e-docs/le_dragonnage_alternative_aux_semis_et_aux_plantations_de_ligneux_dans_les_zones_semi_arides_protocole_de_recherches_230087/article.phtml?tab=images*
- Bellefontaine R., Gaston A., Petrucci Y., 2000-b. Management of natural forests of dry tropical zones. *FAO Conservation Guide n° 32, FAO Rome (Italie), 318 p., <http://www.fao.org/docrep/005/w4442e/w4442e00.htm>*
- Bellefontaine R., Petit S., Pain-Orcet M., Deleporte Ph., Bertault J.G., 2001. Les arbres hors forêt: vers une meilleure prise en compte. *Cahier FAO Conservation n° 35, FAO Rome (Italie), 215 p. <http://www.fao.org/docrep/005/Y2328F/y2328f00.htm>* (Bellefontaine R., Petit S., Pain-Orcet M., Deleporte P., Bertault J.G., 2002. Trees outside forests. Towards better awareness. *FAO Conservation Guide n° 35, FAO-Rome (Italy), 234 p. <http://www.fao.org/DOCREP/005/Y2328E/Y2328E00.HTM>*)
- Bellefontaine R., Montuis O., Edelin C., 2002. Propagation végétative naturelle : compte-rendu de la première réunion du 10 mai 2001 au Cirad (Montpellier). *Cirad-forêt (Montpellier) et GEA (Groupe d'étude de l'Arbre), 16 p.*
- Bellefontaine R., Bouhari A., Edelin C., Coates-Palgrave M., Sabir M., 2003-a. Plaidoyer pour le drageonnage et le marcottage en zone tropicale sèche et méditerranéenne : à certains moments de l'année, dans certains sites, et avec certaines espèces ! *Atelier international VITRI / ETRN / IUFRO – SPDC "Trees, Agroforestry and Climate change in Dryland Africa (TACCD)", Hyytiälä, Finlande, 29 Juin - 4 Juillet 2003, <http://www.etfrn.org/etfrn/workshop/degradedlands/index.html>*

- Bellefontaine R., Bouhari A., Edelin C., Coates-Palgrave M., Sabir M., 2003-b. Plea for the use of suckering and layering in dry tropical and Mediterranean zones. During certain periods, on some sites, and with certain species! *VITRI / EFRN / IUFRO –SPDC International Workshop, "Trees, Agroforestry and Climate change in Dryland Africa (TACCCA)", Hyttiälä, Finland, 29 June – 4 July 2003*, <http://www.etfrn.org/etfrn/workshop/degradedlands/index.html>
- Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B.A., Karim S., Logbo J., 2003-c. Revégétalisation, une quatrième voie : la propagation végétative naturelle. *XII^e Congrès Forestier Mondial (Montréal), sept. 2003. Mémoire volontaire 10 p., Actes du XII^e congrès, p. 272*, FAO Rome (Italie).
- Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B.A., Karim S., Dourma M., 2005-a. Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux. *Revue « Sécheresse, version électronique », n° 2 avec 51 photos*, http://www.secheresse.info/article.php?id_article=2343
- Bellefontaine R., Sabir M., Kokou K., Guinko S., Saadou M., Ichaou A., Hatem C., Bationo B.A., Karim S., Dourma M., 2005-b. Argumentaire pour l'étude et l'utilisation des marcottes et drageons dans les pays à faible couvert ligneux *Sécheresse 16 (4): 312-314*, http://www.jle.com/download/sec-267471-argumentaire_pour_letude_et_lutilisation_des_marcottes_et_drageons_dans_les_pays_a_faible_couvert_ligneux--WnnGLn8AAQEAAH63FVkAAAAH-a.pdf
- Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Monteouis O., 2010. Multiplication végétative de l'arganier (*Argania spinosa*) au Maroc : le projet John Goelet. *Bois et Forêts des Tropiques 304 (2): 47-59*, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_304_47-59.pdf
- Bellefontaine R., Bernoux M., Bonnet B., Cornet A., Cudennec C., D'Aquino P., Droy I., Escadafal R., Jauffret S., Leroy M., Malagnoux M., Réquier-Desjardins M., 2011. Le projet africain de Grande Muraille Verte : quels conseils les scientifiques peuvent-ils apporter ? Une synthèse de résultats publiés. *Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD), 41 p.*, http://www.csf-desertification.org/pdf_csf/GMV/dossier-GMV-fr.pdf
- Bellefontaine R., Malagnoux M., Ichaou A., 2012-a. Techniques forestières et innovations dans les opérations de reboisement, pp. 433-469. *In: La Grande Muraille Verte. Capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux, A. Dia & R. Duponnois (Ed), IRD Editions, 493 p. (+ cd-rom).*
- Bellefontaine R., Pioch D., Palu S., 2012-b. Un nouveau départ pour la recherche relative à l'arganier. *Compte-rendu du 1^{er} Congrès international sur l'arganier, Agadir (Maroc), 15-17 décembre 2011. Sécheresse 23: 57-61*, http://www.jle.com/fr/revues/sec/sommaire.phtml?cle_parution=3676
- Bellefontaine R., Souidi Z., Benhassaini H., 2012-c. Sauvegarde des arganiers algériens : techniques et outils à notre disposition. *In: Séminaire international sur la préservation et le développement des espèces ligneuses des zones aride, 29-30 mai 2012, Université de Mascara, Laboratoire de Géo – environnement et développement des espaces (23 p.). Communications diffusées par CD, Université de Mascara, (Algérie).*
- Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Bouzoubâa Z., Ky-Dembélé C., Nsibi R., Le Boulter H., Meunier Q., 2013-a. Multiplication végétative d'arganiers par greffes, drageons et boutures de segments racinaires, pp. 379-388. *In: Actes du premier congrès international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, INRA-Maroc Ed., 516 p.*, <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier379388.pdf>
- Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Fikari O., El Mercht S., 2013-b. Mobilisation de vieux arganiers par bouturage sous nébulisation artificielle, pp. 145-154. *In: Actes du premier congrès*

- international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, INRA-Maroc Ed., 516 p. <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier145154.pdf>
- Bellefontaine R., Ferradous A., Mokhtari M., Bouiche L., Saibi L., Kenny L., Alifriqui M., Meunier Q., 2013-c. Mobilisation *ex situ* de vieux arganiers par marcottage aérien, pp. 368-378. In: *Actes du premier congrès international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, INRA-Maroc Ed., 516 p.* <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier368378.pdf>
- Bellefontaine R., Meunier Q., Ichaou A., Le Boulter H., 2015-a. Multiplication végétative à faible coût au profit des paysans et éleveurs des zones tropicales et méditerranéennes. *Vertigo – La Revue Electronique en Sciences de l'Environnement [en Ligne], Regards / Terrain, 2015, mis en ligne le 05 octobre 2015,* <https://vertigo.revues.org/16516>
- Bellefontaine R., Kechebar M.S.A., Rahmoune C., 2015-b. Démarche à adopter pour sauvegarder le patrimoine génétique de l'arganeraie de Tindouf. *Revue d'Agro-Ecologie 3: 5-21,* <http://www.revue-agroecologie.com/wp-content/uploads/2015/08/Sans-titre1.jpg>
- Bellefontaine R., Meunier Q., Mapongmetsem P.M., Morin A., Karim S., Houngnon A., 2016. Plaidoyer en faveur du marcottage pour domestiquer les principales espèces ligneuses africaines. *Cirad Montpellier (France), 204 p.,* <http://agritrop.cirad.fr/580936/>
- Bellingham P.J. & Sparrow A.D., 2000. Resprouting as a life history strategy in woody plant communities. *Oikos 89 (2): 409-416.*
- Bernard C., Oualbadet M., Ouattara N., Peltier R., 1995. Parcs agroforestiers dans un terroir soudanien. Cas du village de Doléhaka au nord de la Côte d'Ivoire. *Bois et Forêts des Tropiques 244: 25-42,* <http://agritrop.cirad.fr/387496/>
- Bernoux M., Chevallier T., Bégni R., Bellefontaine R., Chassany JP., Choumert G., Cornet A., Escadafal R., Fagot M., Haddock E., Malagnoux M., Réquier-Desjardins M., Tréboux M., 2013. Le carbone des sols dans les régions sèches. *Comité Scientifique Français de la Désertification (CSFD), 42 p.,* <http://www.csf-desertification.org/actualites/item/dossier-csfd-carbone-sols-zones-seches>
- Berry A.B., 1982. Response of suppressed conifer seedlings to release from an aspen-pine overstorey. *The Forestry Chronicle 2: 91-92.*
- Berte C. & Ould Mohamed M., 2010. Lutte contre l'ensablement. L'exemple de la Mauritanie. *FAO, Rome (Italie), 76 p.*
- Beyl C.A., 2008-a. Juvenility and its effect on macro- and micropropagation, pp. 151-161. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), CRC Press, 462 p.*
- Beyl C.A., 2008-b. Adventitious shoot and root formation on leaf and root cuttings, pp. 233-244. In: *Plant propagation-Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N.Trigiano (Ed), CRC Press, 462 p.,* https://www.google.fr/search?q=Beyl+C.A.%2C+2008-a.+Juvenility+and+its+effect+on+macro-+and+micropropagation&rlz=1C1CHWR_frFR556FR557&oq=Beyl+C.A.%2C+2008-a.+Juvenility+and+its+effect+on+macro-+and+micropropagation&aqs=chrome..69i57.4252j0j4&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Beyl C.A. & Trigiano R.N., 2008. *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises. CRC Press, New York, 462 p.,* <https://www.crcpress.com/Plant-Propagation-Concepts-and-Laboratory-Exercises-Second-Edition/Beyl-Trigiano/p/book/9781466503878>
- Bhaskar V. & Swamy Rao N., 1983. *In situ* development of callus shoots in Sandal. *Indian Forester 1: 45-48.*
- Bigot C., 1980-a. Quelques aspects de la néoformation spontanée de bourgeons, pp. 77-97. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures, R. Chaussat & C. Bigot (Ed), Gauthier-Villars, Paris (France), 277 p.*

- Bigot C., 1980-b. Multiplication végétative *in vitro* par néoformation de bourgeons et d'embryons somatiques, pp. 133-159. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures*, R. Chaussat & C. Bigot (eds.), Gauthier-Villars, Paris (France), 277 p.
- Birnbaum P., 1990. Exigences et tolérances de *Miconia calvescens* à Tahiti. De la population à l'individu. *ORSTOM d'Arue, Tahiti, Polynésie française*, 66 p.
- Birnbaum P., 1995. Histoire de l'invasion d'une plante introduite, *Miconia calvescens*, dans une île polynésienne, Tahiti. *J. Agric. Trad. et de Bota. Appl.* 26: 283-295.
- Birnbaum P., 1997. Modalités d'occupation de l'espace par les arbres en forêt guyanaise. *Thèse Doctorat, Univ. P. et M. Curie, Paris*, 232 p.
- Birnbaum P., 2004. Biodiversité et phytogéographie : le cas des formations ligneuses du Mali. *Conférence de l'Institut Polytechnique Rural (IPR) de Katibougou (Mali)*, 45 p.
- Biswas S. & Dayal R., 1995. Indian rattans (canes): diversity, distribution and propagation. *The Indian Forester* 121 (7): 620-633.
- Biswas S. & Misbahuzzaman K., 2008. Tree species diversity and regeneration traits of the dominant species in a dipterocarp forest in Bangladesh: implications for conservation. *International Journal of Biodiversity Science & Management* 4 (2): 81-91, <http://dx.doi.org/10.3843/Biodiv.4.2:2>
- Björkdahl G. & Camara A.A., 2003. Régénération, croissance et productivité de *Combretum glutinosum* après exploitation de peuplements naturels au Sénégal oriental, pp. 93- 101. In: *Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches de l'Afrique de l'Ouest, Ouagadougou, 16-20 nov 1998, Centre National de la Recherche Scientifique et Technique (CNRST), Ouagadougou (Burkina Faso)*, 309 p.
- Blaffart H., 1990. Etude de la régénération de la savane arborée dense en relation avec l'alimentation en bois de feu d'Ouagadougou (Burkina Faso). *Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique), env.* 100 p.
- Blanc P., 1980. Observations sur les flagelles des *Araceae*. *Adansonia, Série 2*, 20 (3): 325-338.
- Blanc P., 1993. Disjonctions et singularités dans les flores hygrophiles de sous-bois en Afrique. *Actes du colloque international de phytogéographie tropicale, Paris, juin 1993*, pp. 26-32.
- Bloesch U., 2002. The dynamics of thicket clumps in the Kagera savanna landscape, East Africa. *Diss. ETH n° 14386, Shaker Verlag, Aachen (Allemagne)*, 306 p., <https://www.research-collection.ethz.ch/handle/20.500.11850/146144>
- Bloesch U., 2008. Thicket clumps: A characteristic feature of the Kagera savanna landscape, East Africa. *Journal of Vegetation Science* 19: 31-34.
- Boaler S.B. & Sciwale K.C., 1966. Ecology of a miombo site, Lupa North Forest Reserve, Tanzania. III. Effects on the vegetation of local cultivation practices. *Journal of Ecology* 54: 577-587.
- Boaz A.A., 2004. Case study of tendu leaves (*Diospyros melanoxylon*) in Harda district, Madhya Pradesh, India, pp. 297-311. In: *Forest Products, Livelihoods and Conservation. Case studies of Non-Timber Forest Product Systems, volume 1 : Asia*, K. Kusters & B. Belcher (eds), CIFOR, 365 p.
- Boffa J.M., 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne. *Cahier FAO Conservation n° 34, Rome*, 258 p.
- Bognounou F., 2009. Restauration écologique et gradient latitudinal : utilisation, diversité et régénération de cinq espèces de *Combretaceae* au Burkina Faso. *Thèse, Université de Ouagadougou (Burkina Faso)*, 139 p., http://www.academia.edu/25161075/Restauration_%C3%A9cologique_et_gradient_latitudinal_utilisation_diversit%C3%A9_et_r%C3%A9g%C3%A9n%C3%A9ration_de_cinq_esp%C3%A8ces_de_Combretaceae_au_Burkina_Faso

- Bognougnou F., Savadogo P., Thiombiano A., Tigabu M., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2009. Impact of disturbance from roadworks on *Pteleopsis suberosa* regeneration in roadside environments in Burkina Faso, West Africa. *Journal of Forestry Research* 20 (4): 355-361.
- Bognougnou F., Tigabu M., Savadogo P., Thiombiano A., Boussim I.J., Oden P.C., Guinko S., 2010. Regeneration of five Combretaceae species along a latitudinal gradient in Sahelo-Sudanian zone of Burkina Faso. *Annals of Forest Sciences* 67: 306-315.
- Boland D.J., 1987. Genetics resources and utilisation of Australian bipinnate acacias (Botrycephalae), pp. 29-37. In: *Australian Acacias in Developing Countries. Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986, J.W. Turnbull (Ed), ACIAR Proceedinds n° 16, Canberra, 196 p.*
- Bond W.J. & Midgley J.J., 2001. Ecology of sprouting in woody plants: the persistence niche. *Trends in Ecology & Evolution* 16 (1): 45-51, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534700020334>
- Bond W.J. & Midgley J.J., 2003. The evolutionary ecology of sprouting in woody plants. *Int. J. Plant Sci.* 164 (3-suppl.): S 103-S 114, http://userwww.sfsu.edu/parker/bio821/papers/Students2014/Keeley/Fire_resprouting_Bond&Midgley2003.pdf
- Bonhomme M., Cruiziat P., Rageau R. (Ed), 2002. Thesaurus de termes de morphologie et morphogenèse des arbres (version provisoire de mars 2002). *Groupe d'Etude de l'Arbre (GEA), INRA et Université B. Pascal Clermont-Ferrand, 90 p. + annexes.*
- Bonkougou E.G., 1987. Monographie du Karité, *Butyrospermum paradoxum* (Gaertn.f.) Hepper, espèce agroforestière à usages multiples. *Institut de Recherche en Biologie et Ecologie Tropicale (IRBET), Ouagadougou (Burkina Faso), 69 p.*
- Bonkougou E.G. & de Framond H., 1988. Dynamique du peuplement et évolution de la productivité d'une parcelle de formation naturelle en forêt classée de Gonsé, Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 218 (4): 63-70, <http://agritrop.cirad.fr/437459/>
- Bonnet P., 2001. Le processus de scission longitudinale des tiges de thym. *Mémoire de maîtrise de biologie des populations et des écosystèmes, Université de Montpellier 2 (France), 12 p. + ann.*
- Booth F.E.M. & Wickens G.E., 1988. Non-timber uses of selected arid zone trees and shrubs in Africa. *Fao Conservation Guide n° 19, Rome (Italie), 176 p.*
- Borys M.W., 1997. Capacidad radical del *Crataegus pubescens* (H.B.K.) Steud. de generar brotes adventicios. Un comentario. *Revista Chapingo, Serie Horticultura* 3 (1): 85-93.
- Bosela M.J. & Ewers F.W., 1997. The mode of origin of root buds and root sprouts in the clonal tree *Sassafras albidum* (Lauraceae). *American Journal of Botany* 84 (11): 1466-1481.
- BOSTID (Board on Science and Technology for International Development), 1992. Neem – A tree for solving global problems. *National Academy Press, Washington D.C., 141 p.*
- Bottin L., 2006. Déterminants de la variation moléculaire et phénotypique d'une espèce forestière en milieu insulaire : cas de *Santalum austrocaledonicum* en Nouvelle-Calédonie. *Thèse, Ecole Nat. Supérieure d'Agronomie de Montpellier (France), 171 p.,* <https://www.theses.fr/120667525>
- Bottin L., Vaillant A., Sire P., Cardi C., Bouvet J.M., 2005-a. Isolation and characterization of microsatellite loci in *Santalum austrocaledonicum*, Santalaceae. *Molecular Ecology Notes* 5: 800-802.
- Bottin L., Verhaegen D., Tassin J., Olivieri I., Vaillant A., Bouvet J.M., 2005-b. Genetic diversity and population structure of an insular tree, *Santalum austrocaledonicum* in New Caledonian archipelago. *Molecular Ecology* 14: 1979-1989.
- Boucher D., Gauthier S., Noël J., Greene D.F., Bergeron Y., 2014. Salvage logging affects early post-fire tree composition in Canadian boreal forest. *Forest Ecology and Management* 325: 118-127.

- Boudru M., 1986. Forêt et sylviculture : sylviculture appliquée. *Les Presses Agronomiques de Gembloux*, 244 p.
- Boudru M., 1992. Forêt et sylviculture : boisements et reboisements artificiels. *Les Presses Agronomiques de Gembloux*, 348 p.
- Boudy P., 1950. Economie forestière nord-africaine. Tome deuxième : Monographies et traitements des essences forestières – Fascicule I et fascicule II. *Editions Larose, Paris*, 878 p.
- Boudy P., 1952. Guide du forestier en Afrique du Nord. *La Maison Rustique, Paris*, 505 p.
- Boulet-Gercourt B., 1997. Le merisier. *Institut pour le Développement Forestier, Paris*, 128 p.
- Boulvert Y., 1995. Documents phytogéographiques sur les savanes centrafricaines. *Orstom Editions, collection Etudes et Thèses, Paris (France)*, 140 p.
- Boussim J.I., Gampine D., Ilboudo J.B., 1998. Etude des contraintes à la régénération naturelle de neuf espèces ligneuses du Burkina Faso, pp. 289-301. *In: Atelier sur la flore, la végétation et la biodiversité au Sahel, A.T. Ba, J. Madsen, B. Sambou (Ed), AAA reports 39, Université d'Aarhus*, 313 p.
- Boutherein D. & Bron G., 2002. Multiplication des plantes horticoles. *Lavoisier Tec et Doc*, 248 p.
- Boutrais J., 1980. L'arbre et le bœuf en zone soudano-guinéenne, pp. 235-245. *In: L'arbre en Afrique tropicale – La fonction et le signe. Cahiers ORSTOM, Série Sciences humaines, 17 (3-4): 322 p.*
- Bouvarel P. & Lemoine M., 1957. Sélection et amélioration des peupliers de la section Leuce en France, pp. 328-340. *In: Actes du VIe Congrès international du peuplier et de la IXe session de la Commission internationale du peuplier, Paris*, 423 p.
- Bouvier M. & Colombet M., 2014. La reconstitution de peupleraies productrices de bois d'œuvre à partir des repousses spontanées en Bretagne. Etat des connaissances et proposition d'itinéraires techniques. *CNPF, Centre Régional de la Propriété Forestière – Bretagne (France)*, 32 p.
- Brent R.F., Lieffers V.J., Munson A.D., Blenis P.V., 2003. The influence of partial harvesting and forest floor disturbance on nutrient availability and understory vegetation in boreal mixedwoods. *Canadian Journal of Forest Research 33: 1180-1188.*
- Bretfeld M., Doerner J. P., Franklin S.B., 2015. Radial growth response and vegetative sprouting of aspen following release from competition due to insect-induced conifer mortality. *Forest Ecology and Management 347: 96-106.*
- Brophy J.J. & Doran J.C., 2004. Geographic variation in oil characteristics in *Melaleuca ericifolia*. *Journal of Essential Oil Research 16 (1): 4-8, Doi: 10.1080/10412905.2004.9698635*
- Brown A.B., 1935. Cambial activity, root habit and sucker shoot development in two species of poplar. *New Phytologist 34 (3): 163-179.*
- Brown J. K. & DeByle N. V., 1987. Fire damage, mortality and suckering in aspen. *Canadian Journal of Forest Research 17: 1100-1109.*
- Brown C.L. & Kormanik P.P., 1967. Suppressed buds on lateral roots of *Liquidambar styraciflua*. *Botanical Gazette 128 (3-4): 208-211.*
- Brundu G., Lupi R., Zapelli I., Fossati T., Patrignani G., Camarda I., Sala F., Castiglione S.T., 2008. The origin of clonal diversity and structure of *Populus alba* in Sardinia: Evidence from nuclear and plastid microsatellite markers. *Annals of Botany 102: 997–1006, Doi:10.1093/aob/mcn192*
- Buck L.E., 1983. Kenya Agroforestry Tree Seed Project Report. *Icraf (Nairobi), Working Paper n° 4, 61 p. + ann. (env. 175 p).*
- Budde K.B., Gallo L., Marchelli P., Mosner E., Liepelt S., Ziegenhagen B., Leyer I., 2011. Wide spread invasion without sexual reproduction? A case study on European willows in Patagonia, Argentina. *Biological Invasions 13 (1): 45–54, Doi 10.1007/s10530-010-9785-9.*

- Burns R.M. & Honkala B.H. (coord.), 1990. Silvics of North America. *Volume 1, Conifers (675 p.), volume 2, Hardwoods (877 p.), USDA, Forest Service, Agriculture, Handbook 654, Washington.*
- Burrell J., 1965. Ecology of *Leptospermum* in Otago. *New Zealand Journal of Botany* 3 (1): 3-16, Doi: 10.1080/0028825X.1965.10428708
- Busby P.E., Motzkin G., Foster D.R., 2008. Multiple and interacting disturbances lead to *Fagus grandifolia* dominance in coastal New England. *Journal of the Torrey Botanical Society* 135 (3): 346-359.
- Busby P.E., Vitousek P., Dirzo R., 2010. Prevalence of tree regeneration by sprouting and seedling along a rainfall gradient in Hawai'i. *Biotropica* 42 (1): 80-86.
- Butaud J.F., 2006. Contribution à la connaissance d'un arbre insulaire en voie de disparition, le santal de Polynésie Française (*Santalum insulare*) : études écologique, morphologique, génétique et chimique. *Université de Polynésie Française & CIRAD-Forêt, Montpellier (France), 914 p.*
- Butaud J.F., Raharivelomanana P., Bianchini J.P., Baron V., 2003. A new chemotype of sandalwood (*Santalum insulare* Bertero ex A. DC.) from Marquesas Islands. *Journal of Essential Oil Research* 15: 323-326, Doi: 10.1080/10412905.2003.9698600

- Callahan C.M., Rowe C.A., Ryel R.J., Shaw J.D., Madritch M.D., Mock K.E., 2013. Continental-scale assessment of genetic diversity and population structure in quaking aspen (*Populus tremuloides*). *Journal of Biogeography* 40: 1780-1791 and *Wildland Resources Faculty Publications Paper 1455* http://digitalcommons.usu.edu/wild_facpub/1455
- Calvo L., Tarrega R., de Luis E., 2002. Secondary succession after perturbations in a shrubland community. *Acta Oecologica* 23: 393-404.
- Cambecedes J. & Balmer J., s.d. Final report on the Australian Flora Foundation funded project: *Lomatia tasmanica* and *Persoonia muelleri* propagation and commercial horticulture. *Parks and Wildlife Service, Department of Environment and Land Management, GPO Box 44A Hobart, Australia,* http://www.off.org.au/Balmer_Lomantia_final.pdf
- Cannell M.G.R., 1969. The effect of notching the bark on the production of suckers. *Kenya Coffee, June: 204-205.*
- Cao D., Li J., Huang Z., Baskin C.C., Baskin J.M., Hao P., Zhou W., Li J., 2012. Reproductive characteristics of a *Populus euphratica* population and prospects for its restoration in China. *PLoS ONE* 7 (7): e39121, Doi:10.1371/Journal.pone.0039121.
- Carbiener R. & Tremolières M., 2003. La ripisylve du Rhin et ses connexions. Histoire, évolution naturelle et anthropique, pp. 240-271. In: *Les forêts riveraines des cours d'eau. Ecologie, fonctions et gestion, Piégay H., Pautou G., Ruffinoni C. (Ed), Institut Développement Forestier, Paris, 464 p.*
- Carr D.J., 1983. Development of the lignotuber and plant form in *Lehmannianae*. *Australian Journal of Botany* 31: 629-643.
- Carr D.J., Carr S.G.M., Jahnke R., 1982. The eucalypt lignotuber: a position-dependent organ. *Annals of Botany* 50: 481-489.
- Carr D.J., Jahnke R., Carr S.G.M., 1984. Initiation, development and anatomy of lignotubers in some species of *Eucalyptus*. *Australian Journal of Botany* 32: 415-437.
- Carrière S., 2003. Les orphelins de la forêt. Pratiques paysannes et écologie forestière (Ntumu, Sud-Cameroun). *Thèse, Paris, IRD Editions, 374 p.,* <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010032453>
- Cassagnaud M. & Facon B., 1999. La propagation végétative chez quelques espèces de la garrigue méditerranéenne : architecture, développement et stratégies adaptatives. *Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes, Université Montpellier II, 20 p. + ann.*

- Catinot R., 1992. Niger – Rapport sur la recherche forestière et ses perspectives. Projet d'élaboration du Plan d'Action Forestier au Niger. *Programme d'Action Forestier Tropical, FAO, Rome (Italie)*, 76 p.
- Catinot R., 1994. Aménager les savanes boisées africaines - un tel objectif semble désormais à notre portée. *Bois et Forêts des Tropiques* 241: 53-69, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/19812/19571>
- Celander N., 1983. Miombo woodlands in Africa – Distribution, ecology and patterns of land use. *Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Working Paper* 16, 54 p.
- Centre des brise-vent de l'ARAP, 2007. Arbres et arbustes pour l'aménagement de brise-vent dans les Prairies. *Agriculture et Agroalimentaire Canada*, <http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.DO,id=1192201777018&lang=fra>
- César J., 1977. Essais de lutte chimique contre les ligneux en savane, Côte d'Ivoire (1975-1976). *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux* 30 (1): 85-99, <https://agritrop.cirad.fr/455337/1/ID455337.pdf>
- Chaieb M., 1992. Biologie et comportement écologique du *Prosopis stephaniana* (M.B.) Kunth, à la limite ouest de son aire de répartition (cas du site de Gabès). *Forêt méditerranéenne* 13 (2): 85-89.
- Chaix C., 1982. Techniques de production de plants de merisier (*Prunus avium* L.) par culture *in vitro*, bouturage herbacé, bouturage de racines. *Annales des Sciences Forestières* 39 (3): 311-313.
- Chamboredon S. & Forey E., 2002. Architecture et ontogenèse de deux plantes à ramification basale de la végétation méditerranéenne : *Ruscus aculeatus* & *Euphorbia characias*. *Université de Montpellier II (France), Maîtrise de Biologie des Populations et des Ecosystèmes*, 20 p. (+ ann. ~ 40 p.).
- Champagnat P., Ozenda P., Bailland L., 1969. Biologie végétale, tome 3 : Croissance, Morphogenèse, Reproduction, *Masson, Paris (France)*, 510 p.
- Changxing L., Yi J., Jianping Y., Shengwen C., Lei T., Yunquan W., Jianhua C., 2014. Characteristics of root sprouting trees of *Castanopsis eyrei* and *Schima superba* communities in 1 hm² forest plot at Chawan, Gutianshan National Nature Reserve. *Journal of Zhejiang University (Science Edition)* 41(5): 573-582 (en chinois avec résumé en anglais).
- Chaperon H., 1989. Maturation et multiplication végétative. Impact sur les sorties variétales. *Séminaire d'amélioration génétique des arbres forestiers et des plantes pérennes, Montpellier, du 4 au 8 septembre 1989, AFOCEL (Ed.)*, 24 p.
- Chapoulet C. & Perrier M., 2001. Etude des stratégies de développement de jeunes plants de *Symphonia globulifera* dans différents milieux. Rapport de projet-terrain (réalisé du 24 septembre au 5 octobre 2001), Module FTH 2001, *ENGREF, Montpellier (France)*, 13 p.
- Charles-Dominique T., 2011. Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. *Thèse en co-tutelle, Université Montpellier II (France) et Université de Montréal (Canada)*, 113 p. + ann. (7 p.). Thèse disponible sur HAL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>
- Charles-Dominique T., Edelin C., Brisson J., Bouchard A., 2012. Comportements architecturaux de *Zanthoxylum americanum* L. (Rutaceae) en milieu ouvert et en sous-bois au sud du Québec (Canada), pp. 53-68. In: Charles-Dominique T., 2011. *Analyse des relations entre plasticité architecturale des buissons et prolifération de leurs populations. Thèse en co-tutelle, Université Montpellier II (France) et Université de Montréal (Canada)*, 113 p. + ann. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00663793>
- Charles-Dominique T., Beckett H., Midgley G.F., Bond W.J., 2015. Bud protection: a key trait for species sorting in a forest-savanna mosaic. *New Phytologist* 207 (4): 1052-1060, Article first published online: 9 Apr 2015, Doi: 10.1111/nph.13406.

- Chaturvedi A.N., 1997. *Populus euphratica* – a promising species for pulpwood plantation. *The Indian Forester* 11: 981-985.
- Chaussat R. & Bigot C., 1980. La multiplication végétative des plantes supérieures. *Gauthier -Villars, Paris*, 277 p.
- Chaussat R. & Courduroux J.C., 1980. Régulateurs de croissance et multiplication végétative, pp. 31-50. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures*, Chaussat R. & Bigot C. (Ed), *Gauthier -Villars, Paris (France)*, 277 p.
- Chevallier M.H., 2003. Rapport de mission en Algérie (6-10 octobre 2003). *CIRAD-forêt, Montpellier, (France)*, 5 p.
- Chidumayo E.N., 1989. Early post-felling response of *Marquesia* woodland to burning in the Zambian Copperbelt. *Journal of Ecology* 77: 430-438.
- Chidumayo E.N., 1997. Miombo Ecology and Management. An Introduction. *IT Publications and Stockholm Environment Institute*, 166 p.
- Chidumayo E.N. & Frost P., 1996. Population biology of Miombo trees, pp. 59-71. In: *The Miombo in transition: woodlands and welfare in Africa*, B. Campbell (Ed), *CIFOR*, 266 p.
- Chidumayo E.N., Gambiza J., Grundy I., 1996. Managing Miombo woodlands, pp. 175-193. In: *The Miombo in transition: woodlands and welfare in Africa*, B. Campbell (Ed), *CIFOR*, 266 p.
- Chidumayo E.N. & Gumbo D.J., 2010. The dry forests and woodlands of Africa. Managing for Products and Services. *Earthscan Ltd, London*, 41 p. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/books/bqumbo1001.pdf
- Chinuwo T., Gandiwa E., Mugabe P.H., Mpofo I.D., Timpong-Jones E., 2010. Effects of previous cultivation on regeneration of *Julbernardia globiflora* and *Brachystegia spiciformis* in grazing areas of Mupfurdzi Resettlement Scheme, Zimbabwe. *African Journal of Range & Forage Science* 27 (1): 45-49, Doi: 10.2989/10220111003703500
- Chong C., 2008. Media and containers for seed and cutting propagation and transplanting, pp. 43-56. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), *CRC Press*, 462 p.
- Chong C., Edwards W., Pearson R., Waycott M., 2013. Sprouting and genetic structure vary with flood disturbance in the tropical riverine paperbark tree, *Melaleuca leucadendra* (Myrtaceae). *American Journal of Botany* 100 (11): 2250-2260.
- Chung M.G. & Epperson B.K., 2000. Clonal and spatial genetic structure in *Eurya emarginata* (Theaceae). *Heredity* 84: 170-177.
- Chung M.G., Chung J.M., Chung M.Y, Epperson B.K., 2000. Spatial distribution of allozyme polymorphisms following clonal and sexual reproduction in populations of *Rhus javanica* (Anacardiaceae). *Heredity* 84: 178-185.
- Cierjacks A., Kowarik I., Joshi J., Hempel S., Ristow M., von der Lippe M., Weber E., 2013. Biological flora of the British Isles: *Robinia pseudoacacia*. *Journal of Ecology* 101 (6): 1623–1640.
- CIRAD-Forêt, 1989. *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. (Synonyme : *Acacia albida* Del.) - caractères sylvicoles et méthodes de plantation. *Bois et Forêts des Tropiques* 222: 55-68, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_222_55-68.pdf
- CIRAD-Forêt, 1996. Les parcs à *Faidherbia*. *CIRAD, Cahiers scientifiques* 12, 312 p., http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=326407
- Cirne P. & Scarano F.R., 2001. Resprouting and growth dynamics after fire of the clonal shrub *Andira legalis* (Leguminosae) in a sandy coastal plain in south-eastern Brazil. *Journal of Ecology* 89: 351–357.
- Clair-Maczulajtys D., 1985. Quelques aspects de la biologie de l'*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle.

Etude de la double stratégie de reproduction par graines et par drageonnement en relation avec les métabolites de réserve. Thèse, Université Paris VII (France), 441 p. + ann.; https://books.google.fr/books/about/AIL.html?id=TrsUYAAACAAJ&redir_esc=y QUELQUES ASPECTS DE LA BIOLOGIE DE L'

- Clair-Maczulajtys D., 1986. Evolution des réserves glucidiques dans les parties pérennes des drageons de l'*Ailanthus glandulosa* Desf. (Simarubacées), pp. 523-533. In: *L'arbre : biologie et développement, Compte rendu du colloque international sur l'arbre, Montpellier, 9-14 septembre 1985, Naturalia Monpeliensis, numéro hors série.*

- Clarke P.J., Knox K.J.E., Wills K.E., Campbell M., 2005. Landscape patterns of woody plant response to crown fire: disturbance and productivity influence sprouting ability. *Journal of Ecology* 93: 544-555.

- Clarke P.J., Lawes M.J., Midgley J.J., 2010. Resprouting as a key functional trait in woody plants – challenges to developing new organizing principles. *New Phytologist* 188 (3): 651–654, doi: 10.1111/j.1469-8137.2010.03508.x

- Clarke P.J., Lawes M.J., Midgley J.J., Lamont B.B., Ojeda F., Burrows G.E., Enright N.J., Knox K.J.E., 2013. Resprouting as a key functional trait: how buds, protection and resources drive persistence after fire. *New Phytologist* 197: 19–35.

- Cleavitt N.L., Fairbairn M., Fahey T.J., 2008. Growth and survivorship of American beech (*Fagus grandifolia* Ehrh.) seedlings in a northern hardwood forest following a mast event. *Journal of the Torrey Botanical Society* 135 (3): 328-345.

- Coates-Palgrave M., 1998. Regeneration in indigenous woodland – The myth of the seed. *Plant Life* 18, March 1998: 30-32.

- Coates-Palgrave M. & Tiffin J., 1997. Analysis and diagnosis of the state and use of biodiversity in the Mid-Zambezi Valley, Zwiwanikwa Project. *Indigenous woodland management, Report, Biodiversity Conservation Project in the Mid-Zambezi Valley, Harare (Zimbabwe), 32 p.*

- Cochard R., Edwards P.J., Weber E., 2015. Post-ranching tree–grass interactions in secondary *Acacia zanzibarica* woodlands in coastal Tanzania – an experimental study. *Applied Vegetation Science* 18 (2): 297-310, Doi: 10.1111/avsc.12134

- Cochet P., 1959. Etude et culture de la forêt. Manuel pratique de gestion forestière. Ed. Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy (France), 197 p.

- Cocke A., Fulé P.Z., Crouse J.E., 2005. Forest change on a steep mountain gradient after extended fire exclusion: San Francisco Peaks, Arizona, USA. *Journal of Applied Ecology* 42 (5): 814–823, Doi: 10.1111/j.1365-2664.2005.01077.x

- Coelho F.F., Capelo C.D.L., Neves A.C.O., Figueira J.E.C., 2007. Vegetative propagation strategies of four rupestrian species of *Leiothrix* (Eriocaulaceae). *Brasilian Journal of Botany (Rev. Bras. Bot.)* 30 (4): 687-694, <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042007000400013>.

- Coelho M.F.B., Teixeira V.A., Azevedo R.A.B., de Fe Albuquerque M.C., 2013. Propagação da poaia (*Psychotria ipecacuanha*) em diferentes substratos e posicionamento das estacas. *Hortic. Bras.* 31 (3): 467-471.

- College of Agriculture, 1998. Arizona master gardener manual. *The University of Arizona*, <http://ag.arizona.edu/pubs/garden/mg/propagation/asexual.html>

- Collin P. & Dumas Y., 2009. Que savons-nous de l'ailanthe [*Ailanthus altissima* (Miller) Swingle] ? *Revue Forestière Française* 61 (2): 117-130.

- Compère R., Hellemans P., Fischer M., De Winter J., 1994. Aménagement sylvo-pastoral des plateaux de la région de Niamey (Niger)-2. Exploitation actuelle des ressources pastorales et forestières. *Bulletin des Recherches Agronomiques de Gembloux (Belgique)* 29 (1): 61-90.
- Compton M.E., 2008. Evaluation of data from propagation experiments, pp. 127-140. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), CRC Press, 462 p.
- Comtois P. & Payette S., 1987. Le développement spatial et floristique des populations clonales de peupliers baumier (*Populus balsamifera* L.) au Nouveau-Québec. *Géographie Physique et Quaternaire* 61 (1): 65-78.
- Connell J.H. & Slatyer R.O., 1977. Mechanisms of succession in natural communities and their role in community stability and organization. *The American Naturalist* 111 (982): 1119-1144.
- Cook R.E., 1983. Clonal plant populations - A knowledge of clonal structure can affect the interpretation of data in a broad range of ecological and evolutionary studies. *American Scientist* 71: 244-253.
- Corenblit D., Steiger J., González E., Gurnell A.M., Charrier G., Darrozes J., Dousseau J., Julien F., Lambs L., Larrue S., Roussel E., Vautier F., Voldoire O., 2014. The biogeomorphological life cycle of poplars during the fluvial biogeomorphological succession: a special focus on *Populus nigra* L. *Earth Surface Processes and Landforms* 39 (4): 546-563.
- Cornelissen J.H.C., Lavorel S., Garnier E., Díaz S., Buchmann N., Gurvich D.E., Reich P.B., ter Steege H., Morgan H.D., van der Heijden M.G.A., Pausas J.G., Poorter H., 2003. A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany* 51: 335-380.
- Cornelissen J.H.C., Song Y.B., Yu F.H., Dong M., 2014. Plant traits and ecosystem effects of clonality: a new research agenda. *Annals of Botany* 114: 369–376, Doi:10.1093/aob/mcu113.
- Corns I.G.W. & Maynard D.G., 1998. Effects of soil compaction and chipped aspen residue on aspen regeneration and soil nutrients. *Canadian Journal of Soil Science* 78 (1): 85-92.
- Cornu D. & Boulay M., 1986. La multiplication végétative. Techniques horticoles et culture *in vitro*. *Revue Forestière Française* 38 (n° spécial): 60-68.
- Cornu D. & Verger M., 1992. La multiplication végétative de feuillus précieux et de clones fournissant des bois figurés. *Revue Forestière Française XLIV, n° spécial*, 55-60.
- Cottrell J.E., Vaughan S.P., Connolly T., Sing L., Moodley D.J., Russell K., 2009. Contemporary pollen flow, characterization of the maternal ecological neighbourhood and mating patterns in wild cherry (*Prunus avium* L.). *Heredity* 103: 118-128.
- Couteron P., 1998. Relations spatiales entre individus et structure d'ensemble dans des peuplements ligneux soudano-sahéliens au nord-ouest du Burkina Faso. *Thèse Université Paul Sabatier, Toulouse III (France)*, 223 p.
- Cox K., Vanden Broeck A., Vander Mijnsbrugge K., Buiteveld J., Collin E., Heybroek H.M., Mergeay J., 2014. Interspecific hybridisation and interaction with cultivars affect the genetic variation of *Ulmus minor* and *Ulmus glabra* in Flanders. *Tree Genetics & Genomes* 10: 813–826, Doi 10.1007/s11295-014-0722-4
- Crabbé J., 1987. Les phénomènes de réitération chez les végétaux ligneux, pp. 3-7. In: *Compte-rendu du séminaire des 24-25 septembre 1987, Grenoble (France), Groupe d'Etude de l'Arbre*, 129 p.
- Crane J.H. & Balerdi C.F., 2005. Preparing for and recovering from hurricane and tropical storm damage to tropical fruit groves in Florida. *University of Florida, Horticultural Sciences Department, Ifas Extension*, n° HS1022, 1-9. [http://indian.ifas.ufl.edu/Emergency-Disasters/Hurricane Prep & Recovery Commercial Fruit Groves.pdf](http://indian.ifas.ufl.edu/Emergency-Disasters/Hurricane%20Prep%20&%20Recovery%20Commercial%20Fruit%20Groves.pdf)

- Crave M-F., 1997. Le merisier, un séducteur en liberté. *Institut de Développement Forestier (France), Arbre actuel 4 : 33-37.*
- Cremer K.W., 2003. Fire. *The Overstory Agroforestry e-Journal n° 124, 5 p.*
- Criley R.A., 2008. Rooting cuttings of tropical plants, pp. 213-224. *In: Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.), CRC Press, 462 p.*
- Crouch G.L., 1983. Aspen regeneration after commercial clearcutting in Southwestern Colorado. *Journal of Forestry, May 1983, 316-319.*
- Crowley G., Garnett S., Dhephard S., 2009. Impact of storm-burning on *Melaleuca viridiflora* invasion of grasslands and grassy woodlands on Cape York Peninsula, Australia. *Austral Ecology 34: 196-209.*
- Cruz A. & Moreno J.M., 2001-a. Lignotuber size of *Erica australis* and its relationship with soil resources. *Journal of Vegetation Science 12 (3): 373-384, Doi: 10.2307/3236851*
- Cruz A. & Moreno J.M., 2001-b. No allocation trade-offs between flowering and sprouting in the lignotuberous, Mediterranean shrub *Erica australis*. *Acta oecologica 22: 121-127.*
- Cruz A., Pérez B., Quintana J.R., Moreno J.M., 2002. Resprouting in the Mediterranean-type shrub *Erica australis* affected by soil resource availability. *Journal of Vegetation Science 13: 641-650, <http://dx.doi.org/10.1658/1100-9233>*
- Cruz A., Pérez B., Moreno J.M., 2003-a. Plant stored reserves do not drive resprouting of the lignotuberous shrub *Erica australis*. *New Phytologist 157: 251-261.*
- Cruz A., Pérez B., Moreno J.M., 2003-b. Resprouting of the Mediterranean-type shrub *Erica australis* with modified lignotuber carbohydrate content. *Journal of Ecology 91 (3): 348-356, Doi: 10.1046 /j.1365-2745.2003.00770.x*
- C.S.F.D., 2004. Impact des pratiques humaines sur la conservation et la gestion *in situ* des ressources génétiques forestières : cas d'*Acacia tortilis raddiana* et de *Balanites aegyptiaca*. *Projet CFSD 57. Comité Scientifique Français de lutte contre la Désertification (CFSD - Agropolis) Montpellier (France) et CIRAD-forêt, Montpellier (France), 68 p.*
- Cuny P., 1993. Essences locales et régénération. Traitement en taillis sous futaie dans la forêt de Farako. *Rencontre quadripartite entre chercheurs (Burkina, Côte d'Ivoire, Mali et Sénégal) à Sikasso. Min Dév. Rural et Envir., Station de Recherche Forestière de Sikasso (Mali), 10 p.*
- Cuny P., Diallo O., Kelly B., Sanogo S., 1992. Résultats du Programme Développement des Techniques Forestières (campagne 1991). *Direction Nationale des Eaux et Forêts, Sikasso, 94 p. + ann.*
- Cuny P., Sanogo S., Sommer N., 1997. Arbres du domaine soudanien. Leurs usages et leur multiplication. *Institut Economie Rurale, CRRRA-Sikasso, Mali ; Intercoopération, Berne (Suisse), 122 p.*

- Da Lage A. & Métaillé G., 2000. Dictionnaire de Biogéographie végétale. *CNRS Editions, 579 p.*
- Dale L., Bartos J., Brown K., Booth G.D., 2000. Twelve years biomass response in aspen communities following fire. *Journal of range Management 47 (1): 79-33.*
- Dalziel J.M., 1937. The useful plants of West Tropical Africa. *London, Crown Agents, 612 p.*
- Danthu P., 1992. Vegetative propagation of adult *Faidherbia albida* by branch and root cuttings, pp. 87-90. *In: Faidherbia albida in the West African semi-arid tropics, Proceedings of a Workshop, 22-26 April 1991, R.J. Vanderbeldt (Ed), Niamey (Niger), 206 p.*
- Danthu P., Hane B., Sagna P., Gassama Y.K., 2002-a. Restoration of rooting competence in mature *Faidherbia albida*, a Sahelian leguminous tree, through serial root sucker micrografting. *New Forests 24: 239-244.*

- Danthu P., Soloviev P., Gaye A., Sarr A., Seck M., Thomas I., 2002-b. Vegetative propagation of some West African *Ficus* species by cuttings. *Agroforestry Systems* 55: 57-63.
- Day M.W., 1944. The root system of aspen. *American Midland Naturalist* 32: 502-509.
- Dayal R.M., 1986. An assessment of propagation of Sandal (*Santalum album*) by bush sowing technique. *Journal of Tropical Forestry* 2 (1): 44-46.
- De Byle N.V., 1964. Detection of functional intraclonal aspen root connections by tracers and excavation. *Forest Science* 10: 386-396.
- Defaa C., Achour A., Hossayni A., Bellefontaine R., El Mousadik A., Msanda F., 2013. Analyse de l'itinéraire technique d'un périmètre réussi de régénération d'arganier, pp. 83-92. In: *Actes du premier congrès international de l'arganier, 2011/12/15-17, Agadir (Maroc)*, INRA-Maroc Ed., 516 p. <http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier083092.pdf>
- de Grandmaison H., 1984. La récolte des drageons de merisiers dans l'Oise. *Forêts de France* 278: 28-29.
- de Granville J.J., Cremers G., Hoff M., 1996. L'endémisme en Guyane française, pp. 101-114. In: *Phytogéographie tropicale. Réalités et perspectives*, J.L. Guillaumet, M. Belin, H. Puig (eds.). *Orstom Editions, Paris (France)*, 386 p., https://herbier.unistra.fr/uploads/media/endemisme_guyane.pdf
- Deiller A.F., Walter J.M.N., Trémolières M., 2001. Effects of flood interruption on species richness, diversity and floristic composition of woody regeneration in the Upper Rhine alluvial hardwood forest. *Regulated Rivers: Research & Management* 17: 393-405.
- Deiller A.F., Walter J.M.N., Trémolières M., 2003. Regeneration strategies in a temperate hardwood floodplain forest of the Upper Rhine: sexual versus vegetative reproduction of woody species. *Forest Ecology and Management* 180: 215-222.
- Delarue M. & Traas J., 2000. L'architecture des plantes. *Pour la science*, n° hors série, 64-67.
- Del Tredici P., 1995. Shoots from roots: a horticultural review. *Arnoldia* 1995 Fall, 11-19.
- Del Tredici P., 2001. Sprouting in temperate trees: a morphological and ecological review. *Botanical Review* 67 (2): 121-140.
- Dembele C., 2004. Forest regeneration in savanna-woodland subjected to selective cutting disturbance in Burkina Faso, West Africa. *Graduate thesis, Department of Silviculture, Swedish University of Agricultural Sciences (SUAS), Umea*, 55 p. (Voir aussi à K => Ky-Dembele C.).
- Démesure B., Oddou S., Le Guerroué B., Lévêque L., Lamant T., Vallance M., 2000. L'alisier torminal : une essence tropicale qui s'ignore ? *Office National des Forêts, France, Bulletin Technique* 39: 51-63.
- Denham A.J. & Auld T.D., 2004. Survival and recruitment of seedlings and suckers of trees and shrubs of the Australian arid zone following habitat management and the outbreak of Rabbit Calicivirus Disease (RCD). *Austral Ecology* 29 (5): 585-599.
- Depommier D., 1988. *Ziziphus mauritiana* Lam. – Culture et utilisation en pays Kapsiki (Nord-Cameroun). *Bois et Forêts des Tropiques* 218 (4): 57-62, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/19582/19341>
- Depommier D., 1996. Structure, dynamique et fonctionnement des parcs à *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. - Caractérisation et incidence des facteurs biophysiques et anthropiques sur l'aménagement et le devenir des parcs de Dossi et de Watinoma, Burkina faso. *Thèse de Doctorat, Université Pierre et Marie, Paris VI, vol. 1 543 p. et vol. 2 env. 100 p.*, <http://www.theses.fr/1996PA066538>
- Depommier D. & Nouvellet Y., 1992. Rapport annuel d'activités. Campagne 1991-1992. *IRBET (Ouagadougou), CIRAD-forêt (Nogent-sur-Marne), CIRAD Montpellier (France)*, 132 p. + ann.
- DeRose R.J., Mock K.E., Long J., 2015. Cytotype differences in radial increment provide novel insight into aspen reproductive ecology and stand dynamics. *Canadian Journal of Forest Research* 45:1-8.

- Destremau D.X., 1980. La forêt polyclonale ? Pourquoi pas. *Afocel-Armeif Informations-Forêt* 3, 149-157.
- DesRochers A. & Lieffers V.J., 2001-a. Root biomass of regenerating aspen (*Populus tremuloides*) stands of different densities in Alberta. *Canadian Journal of Forest Research* 31 (6): 1012-1018.
- DesRochers A. & Lieffers V.J., 2001-b. The coarse-root system of mature *Populus tremuloides* in declining stands in Alberta, Canada. *Journal of Vegetation Science* 12: 355-360.
- Dethioux M., 1989. Espèces ligneuses de la berge. *Centre de recherche et de promotion forestières. Section Ecologie (IRSIA). Faculté Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique)*, 80 p.
- De Froon H. & van Groenendael J. (Ed), 1997. The ecology and evolution of clonal plants ? *Backhuys Press, Leiden, The Netherlands*, xii + 453 pp.
- De Woody J., Rowe C.A., Hipkins V.D., Mock K.E. 2008. "Pando" lives: molecular genetic evidence of a giant aspen clone in central Utah. *Western North American Naturalist* 68 (4): 493-497, doi: [10.3398/1527-0904-68.4.493](https://doi.org/10.3398/1527-0904-68.4.493)
- de Zulueta J., 1981. Recherches en vue de l'amélioration des pâturages dans les forêts de *Quercus pyrenaica* et *Quercus faginea* en Espagne. *Forêt méditerranéenne* 3 (1): 58-61.
- d'Herbès J.M., Ambouta J.M.K., Peltier R., 1997. Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contractés sahéliens. *John Libbey Eurotext Ed., Paris*, 274 p., <https://ur-forests-societes.cirad.fr/publications-et-communication/ressources-en-ligne/agroforesterie/fonctionnement-et-gestion-des-ecosystemes-forestiers-contractes-saheliens>
- Diallo A., 1987. Données sur l'aménagement des formations ligneuses naturelles au Mali avec référence particulière aux Combretacées. *Mémoire d'Ingénieur, Eaux et Forêts, Sikasso (Mali)*, 55 p.
- Diatta M. & Matty F., 1993. Dynamique de la végétation ligneuse sur d'anciennes terres de culture sur cuirasse au Sénégal, pp. 307-318. In: *Atelier international Montpellier, 2-5 déc 1991, La jachère en Afrique de l'ouest*, C. Floret et G. Serpantié (Ed), ORSTOM, Paris, 494 p., http://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/carton03/39820.pdf
- Diatta S., 2002. Modes de propagation d'un ligneux fourrager sahélien : germination et premières étapes de croissance de *Maerua crassifolia* Forssk. au laboratoire. *DEA Biologie végétale, Université Cheikh Anta Diop, Dakar (Sénégal)*, 23 p.
- Diatta S., Houmey V.K., Banoin M., Akpo L.E., 2007. Le drageonnage chez un ligneux fourrager sahélien : *Maerua crassifolia* Forssk., *Capparaceae*. *Sécheresse* 18 (2): 107-112.
- Dickinson M.B., Whigham D.F., Hermann S.M., 2000. Tree regeneration in felling and natural treefall disturbances in a semideciduous tropical forest in Mexico. *Forest Ecology and Management* 134: 137-151.
- Dieng B., 2006. Etudes de modes de régénération à faible coût de deux espèces forestières de grande importance économique : *Combretum glutinosum* et *Faidherbia albida* dans le bassin arachidier du Sénégal. *Mémoire, Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Montpellier*, 110 p.
- Dietze M.C. & Clark J.S., 2008. Changing the gap dynamics paradigm: vegetative regeneration control on biodiversity response to disturbance. *Ecological Monographs* 78 (3): 331-347.
- Diowo-Mukumary S., Proce P., Dubiez E., Marien J.N., Peltier R., Bellefontaine R., 2015. Caractérisation partielle de la régénération naturelle d'*Albizia adianthifolia* sur le plateau Batéké (République Démocratique du Congo) - Note de recherche. *Vertigo, revue électronique en sciences de l'environnement, Regards / Terrain, Canada*, <https://vertigo.revues.org/15446>
- Djomba E., 2015. Multiplication végétative de *Vitex doniana* Sweet. par bourrage de segments de racine. *Mémoire de Master, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré (Cameroun)*, 60 p.

- Dommergues Y., Duhoux E., Diem H.G, 1999. Les arbres fixateurs d'azote. Caractéristiques fondamentales et rôle dans l'aménagement des écosystèmes méditerranéens et tropicaux, avec référence particulière aux zones subhumides et arides. *CIRAD-Montpellier, Ed. Espaces 34, FAO, IRD, 499 p.*
- Donfack P., 1991. Dynamique de la végétation après abandon de la culture au Nord-Cameroun, pp. 319-330. In: *La Jachère en Afrique de l'Ouest, C. Floret & G. Serpantié (Ed), Orstom, Montpellier (France), 494 p.*
- Dongyu L., Anpei Z., Dan Z., Yanming Z., Yueming Z., Chengzhong H., 2014. Effects of different treatments on rootling establishment and growth of *Populus yunnanensis*. *Journal of Southwest Forestry University 34 (1): 31-35. (en chinois avec résumé en anglais).*
- Donoso P.J. & Nyland R.D., 2006. Interference to hardwood regeneration in Northeastern North America: The effects of raspberries (*Rubus* spp.) following clearcutting and selterwood methods. *Northern Journal of Applied Forestry 23 (4): 288-298.*
- Dorken M.E. & Eckert C.G., 2001. Severely reduced sexual reproduction in northern populations of a clonal plant, *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Journal of Ecology 89: 339-350.*
- Dorken M.E., Neville K.J., Eckert C.G., 2004. Evolutionary vestigialization of sex in a clonal plant: selection versus neutral mutation in geographically peripheral populations. *Proceedings Biological Sciences 271: 2375-2380.*
- do Socorro Ferreira M. & Melo M., 2007. *Platonia insignis* Mart. species richness in secondary forests of north-eastern Para, Brazil. *Bois et Forêts des Tropiques 294 (4): 21-28, http://bft.cirad.fr/revues/notice_fr.php?dk=541376*
- Douhovnikoff V. & Dodd R.S., 2003. Intra-clonal variation and a similarity threshold for identification of clones: application to *Salix exigua* using AFLP molecular markers. *Theor. Appl. Genet. 106: 1307-1315, Doi 10.1007/s00122-003-1200-9*
- Douhovnikoff V., McBride J.R., Dodd R.S., 2005. *Salix exigua* clonal growth and population dynamics in relation to disturbance regime variation. *Ecology 86: 446-452.*
- Dourma M., 2003. Régénération naturelle d'*Isobertia* spp. (Caesalpinaceae) en zone soudanienne du Togo. *DEA, Université de Lomé (Togo), 50 p.*
- Dourma M. 2006. Régénération naturelle et écologie d'*Isobertia doka* Craib & Stapf et *I. tomentosa* (Harms) Craib & Stapf (Caesalpinaceae) des forêts claires au Togo. *Rapport final, Fondation Internationale pour la Science (IFS), Suède, 28 p.*
- Dourma M., 2008. Les forêts claires à *Isobertia doka* Craib & Stapf et *I. tomentosa* (Harms) Craib & Stapf (Fabaceae) en zone soudanienne du Togo : écologie, régénération naturelle et activités humaines. *Thèse Faculté des Sciences, Université de Lomé (Togo), 184 p.*
- Dourma M., Guelly A.K., Kokou K., Batawila K., Bellefontaine R., Akpagana K., 2003. Régénération sexuée et asexuée de deux espèces d'*Isobertia* au Togo. *Mémoire volontaire, XII Congrès Forestier Mondial Montréal, sept. 2003, 8 p.*
- Dourma M., Guelly K.A., Kokou K., Batawila K., Wala K., Bellefontaine R., Akpagana K., 2006. Multiplication par drageonnage d'*Isobertia doka* et *I. tomentosa* au sein des formations arborées du Nord-Togo. *Bois et Forêts des Tropiques 289 (3): 49-57, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=533095*
- Dourma M., Batawila K., Wala K., Kokou K., Guelly K.A., Bellefontaine R., de Foucault B., Akpagana K., 2009-a. Régénération naturelle des peuplements à *Isobertia* spp. en zone soudanienne au Togo. *Acta Botanica Gallica 156 (3): 415-425.*

- Dourma M., Wala K., Bellefontaine R., Batawila K., Guelly K.A., Akpagana K., 2009-b. Comparaison de l'utilisation des ressources forestières et de la régénération entre deux types de forêts claires à *Isoberlinia* au Togo. *Bois et Forêts des Tropiques* 302 (4): 5-19, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_302_5-19.pdf
- Dourma M., Batawila K., Guelly K.A., Bellefontaine R., de Foucault B., Akpagana K. 2012-a. La flore des forêts claires à *Isoberlinia* spp. en zone soudanienne au Togo. *Acta Botanica Gallica* 159 (4): 395-409, Doi: 10.1080/12538078.2012.737118
- Dourma M., Wala K., Guelly K.A., Bellefontaine R., Deleporte P., Akpavi S., Batawila K., Akpagana K., 2012-b. Typologie, caractéristiques structurales et dynamique des faciès forestiers fragiles à *Isoberlinia* spp. en vue de leur gestion au Togo. *Bois et Forêts des Tropiques* 313 (3): 19-33, <http://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/20494/0>
- Drapier N., 1993-a. Ecologie de l'alisier torminal, *Sorbus torminalis* (L.) Crantz. *Revue Forestière Française* 45 (3): 229-242.
- Drapier N., 1993-b. Recherche d'éléments de sylviculture pour l'alisier torminal. *Revue Forestière Française* 45 (3): 321-334.
- Drapier N., 1993-c. Ecologie et intérêt sylvicole de divers *Sorbus* en France. *Revue Forestière Française* 45 (3): 345-354.
- Drenou C., 2009. Face aux arbres. Apprendre à les observer pour les comprendre. *Ulmer Ed.*, 155 p.
- Drenou C., 2014. Du gourmand au suppléant...- Vocabulaire botanique, technique, anthropocentrique ? *La Garance voyageuse*, mars 2014 : 6-11.
- Drenou C. & Girard S., 2000. L'arbre et ses représentations scientifiques. *Forêt-entreprise* 134: 23-31.
- Ducci F. & Santi F., 1997. The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium*). *Canadian Journal of Forest Research* 27: 1998-2004.
- Duhoux E., 1993. L'atelier sur les symbioses acacias. *Bois et Forêts des Tropiques* 238: 21-33.
- Du Laurens D., Loquai C., Monsarrat A., 2000. Le drageonnage des espèces ligneuses tempérées et tropicales. Etude bibliographique. Axes de réflexion pour la mise en place d'une étude sur le drageonnage en zone sahéenne. *Institut National d'Horticulture, Angers et CIRAD-forêt Montpellier (France)*, 34 p.
- Dumas Y. & Gama A., 1998. Contrôle des rejets de souches : une technique pour la gestion d'espaces arborés. *Office National des Forêts, Bulletin technique* 35: 21-28.
- Duponnois R., Bâ A.M., Prin Y., Baudoin E., Galiana A., Dreyfus B., 2012. Les champignons mycorrhiziens : une composante majeure dans les processus biologiques régissant la stabilité et la productivité des écosystèmes forestiers tropicaux, pp. 421-440. *In: La Grande Muraille Verte, capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux* (A. Dia & R. Duponnois). *Institut de Recherche pour le Développement (IRD), IRD Editions*, 493 p.
- Dupraz C. & Liagre F., 2011. Agroforesterie. Des arbres et des cultures. *Édition France Agricole*, 2ème éd., 415 p.
- Duvigneaud P., 1951. Une érythrine à xylopede des steppes du Kwango. *Lejeunia, revue de Botanique* 15: 91-94.
- Eckert C.G., 1999. Clonal plant research: proliferation, integration, but not much evolution. *American Journal of Botany* 86 (11): 1649–1654.
- Eckert C.G., 2002-a. Effect of geographic variation in pollinator fauna on the mating system of *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Journal of Plant Sciences* 163 (1): 123-125.

- Eckert C.G., 2002-b. The loss of sex in clonal plants, pp. 279-298. *In: Ecology and evolutionary biology of clonal plants. Proceedings of Clone-2000. An International Workshop held in Obergurgl, Austria, 20-25 August 2000.*
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1992. Stochastic loss of style morphs from populations of tristylous *Lythrium salicaria* and *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Evolution* 46 (4): 1014-1029.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1993. Clonal reproduction and patterns of genotypic diversity in *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *American Journal of Botany* 80 (10): 1175-1182.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1994. Tristyly, self incompatibility and floral variation in *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *Biological Journal of the Linnean Society* 53: 1-30.
- Eckert C.G. & Barrett S.C.H., 1995. Style morph ratios in tristylous *Decodon verticillatus* (Lythraceae): selection vs. historical contingency. *Ecology*, 76 (4): 1051-1066.
- Eckert C.G. & Allen M., 1997. Cryptic self-incompatibility in tristylous *Decodon verticillatus* (Lythraceae). *American Journal of Botany* 84 (10): 1391-1397.
- Eckert C.G. & Neville K.J., 2004. Sex versus survival: A tradeoff at geographical range limits. *Proceedings of the Royal Society*, https://www.eurekalert.org/pub_releases/2004-11/qu-svs111504.php
- Eckert C.G, Samis K.E, Lougheed S.C, 2008. Genetic variation across species' geographical ranges: the central-marginal hypothesis and beyond. *Molecular Ecology* 17: 1170-1188, [doi:10.1111/j.1365-294X.2007.03659.x](https://doi.org/10.1111/j.1365-294X.2007.03659.x).
- Ede F.J., Auger M., Green T.G.A., 1997. Optimizing root cutting success in *Paulownia* spp. *Journal of Horticultural Science* 72(2): 179-185, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/14620316.1997.11515504>
- Edelin C., 1984. L'architecture monopodiale: l'exemple de quelques arbres d'Asie tropicale. *Th. Doct. Etat, Université Montpellier II (France)*, 258 p.
- Edelin C., (Ed), 1986. L'arbre. Compte-rendu du colloque international l'Arbre. *Montpellier, 9-14 septembre 1985. Institut de botanique, Montpellier (France), Naturalia Monspeliensia, numéro hors série 1986, 546 p.*
- Edelin C., 1987. La réitération adaptative, pp. 8-25. *In : Les phénomènes de réitération chez les végétaux ligneux. Compte-rendu du séminaire des 24 et 25 septembre 1987. Groupe d'Etude de l'Arbre, Montpellier, France, 129 p.*
- Edelin C., 1991. L'Arbre : biologie et développement. Actes du 2ème colloque international, 10-15 septembre 1990, *Naturalia Monspeliensia, numéro hors série, A7, Montpellier, France, 673 p.*
- Edelin C., 1993. Aspects morphologiques de la croissance rythmique chez les arbres tropicaux, pp. 13-23. *In: Séminaire du Groupe d'Etude de l'Arbre : Le rythme de croissance, base de l'organisation temporelle de l'arbre, Angers, 25-26 mars 1993, Compte Rendu du Groupe d'Etude de l'Arbre, Angers (France).*
- Edelin C., 1996. L'Arbre : biologie et développement. Actes du 3ème colloque international, 11-16 septembre 1995, *Montpellier (France), Naturalia Monspeliensia.*
- Edenius L. & Ericsson G., 2007. Aspen demographics in relation to spatial context and ungulate browsing: Implications for conservation and forest management. *Biological Conservation* 135: 293-301.
- Efe A. & Dirik H., 1992. Une espèce peu connue de la forêt méditerranéenne : *Liquidambar orientalis*. *Forêt méditerranéenne* 13 (2): 91-95.
- Ehrhart Y., 1999. Projet Santal aux îles Marquises : note de bilan à mi-parcours. *Cirad-forêt, Projet Promotion du Santal aux Iles Marquises, 4 p.*

- El-Ahmir S.M., Lim S.L., Lamont B.B., He T., 2015. Seed size, fecundity and postfire regeneration strategy are interdependent in *Hakea*. *PLoS One* 10 (6): e0129027, doi: 10.1371/journal.pone.0129027.
- Eliasson L., 1961. The influence of growth substances on the formation of shoots from aspen roots. *Physiologia Plantarum* 14: 150-156.
- Eliasson L., 1971-a. Growth regulators in *Populus tremula*. III. Variation of auxin and inhibitor level in roots in relation to root rucker rormation. *Physiologia Plantarum* 25: 118-121.
- Eliasson L., 1971-b. Growth regulators in *Populus tremula*. IV. Apical dominance and suckering in young plants. *Physiologia Plantarum* 25: 263-267.
- El Harousse L., Aziz L., Bellefontaine R., El Amrani M., 2012. Le savoir écologique de deux populations de habitant l'arganeraie (Essaouira). *Sécheresse* 23 (2): 67-77, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=565016
- El Lakany M.H., 1987. Uses of Australian acacias in North Africa, pp. 116-117. In: *Australian Acacias in Developing Countries. Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986*, J.W. Turnbull (Ed), ACIAR, Canberra (Australia), n° 16, 196 p.
- Elliott C.P., Yates C.J., Ladd P.G., Coates D.J., 2002. Morphometric, genetic and ecological studies clarify the conservation status of a rare *Acacia* in Western Australia. *Aust. J. Bot.* 50: 63-73.
- Ellison L. 1943. A natural seedling of western aspen. *Journal of Forestry* 41 (9): 767-768.
- Ellstrand N.C. & Roose M.L., 1987. Patterns of genotypic diversity in clonal plant species. *Amer. J. Bot.* 74 (1): 123-131.
- ENGREF, 1983. Les essences de reboisement. Synthèses bibliographiques réalisées par les Elèves-Ingénieurs Civils des Forêts, *Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF), Nancy (France), Tome 1, 108 p.*
- ENGREF, 2001. Etude des stratégies de développement des jeunes plants de *Symphonia globulifera* dans différents milieux. Rapport de projet terrain du Module FTH. *Ecole Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts (ENGREF), Montpellier (France), 30 p.*
- Enloe S.F., Loewenstein N.J., Streett D., Lauer D.K. 2015. Herbicide treatment and application method influence root sprouting in Chinese tallowtree (*Triadica sebifera*). *Invasive Plant Science and Management* 8 (2): 160-168, Doi: <http://dx.doi.org/10.1614/IPSM-D-14-00062.1>
- Entwisle T., 2006. Immortal plants. *Nature Australia, summer 2005-2006*, 72-73.
- Ernoult J., 1966. Agriculture et petit élevage en zone tropicale. *Les Classiques Africains, 80 p.*
- Escandon A.B., Paula S., Rojas R., Corcuera L.J., Coopman R.E., 2013. Sprouting extends the regeneration niche in temperate rain forests: the case of the long-lived tree *Eucryphia cordifolia*. *Forest Ecology and Management* 310: 321-326.
- Espenschied-Reilly A.L. & Runkle J.R., 2008. Distribution and change in abundance of *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle in a Southwest Ohio woodlot. *Ohio Journal of Science* 108 (2): 16-22.
- Eusemann P., 2010. Population genetics and reproduction biology of *Populus euphratica* Oliv. (Salicaceae) at the Tarim River, Xinjiang Province, NW China. *Dissertation Dr. Rer. Nat., Universität Greifswald, 104 p., <http://d-nb.info/1004073224/34>*
- Eusemann P., Fehrenz S., Schnittler M., 2009. Development of two microsatellite multiplex PCR systems for high throughput genotyping in *Populus euphratica*. *Journal of Forestry Research* 20 (3): 195-198, Doi 10.1007/s11676-009-0038-7
- Eusemann P., Petzold A., Thevs N., Schnittler M., 2013. Growth patterns and genetic structure of *Populus euphratica* Oliv. (Salicaceae) forests in NW China - implications for conservation and management. *Forest Ecology and Management* 297: 27-36.

- Evans E. & Blazich F.A., 1999. Plant propagation by leaf, cane and root cuttings: Instruction for the home gardener. *NC State University*, <http://content.ces.ncsu.edu/plant-propagation-by-leaf-cane-and-root-cuttings-instructions-for-the-home-gardener>
- Fairweather M.L., Rokala E.A., Mock K.E., 2014. Aspen seedling establishment and growth after wildfire in Central Arizona: an instructive case history. *Forest Science* 60 (4): 703-712, <http://dx.doi.org/10.5849/forsci.13-048>.
- Fanshawe D.B., 1971. The vegetation of Zambia. *Zambia. Ministry of Rural Development, Forest research bulletin, n. 7, 67 p.*
- FAO, 1982-a. Les eucalyptus dans les reboisements. *Fao, Rome (Italie), 753 p.*
- FAO, 1982-b. Essences fruitières forestières. Fiches techniques. *Etude FAO-Forêts 34, Rome (Italie), 201 p.*
- FAO, 1984. Essences forestières fruitières et alimentaires. 1. Exemples d'Afrique. *Etude FAO-Forêts 44/1, Rome (Italie), 174 p.*
- Farahat E. & Lechowicz M.J., 2013. Functional ecology of growth in seedlings versus root sprouts of *Fagus grandifolia* Ehrh. *Trees* 27 (1): 337-340, doi: 10.1007/s00468-012-0781-9
- Farmer R.E. Jr., 1962. Aspen root sucker formation and apical dominance. *Forest Science* (4): 403-410.
- Faton J.M., 2002. Evaluation de la valeur patrimoniale : description des habitats, pp. 1-10. In: *Diagnostic écologique réalisé pour le plan de gestion de la réserve naturelle des Ramières*. <http://ramieres.val.drome.reserves-naturelles.org/habitats.html>
- Faucet A., 1997. Le drageonnement des végétaux ligneux. Cas particulier : *Rhus coriaria* L. (Anacardiaceae). *Université de Montpellier II, Sciences et Techniques, Montpellier (France), 19 p.*
- Favre J.M., 1980. Rhizogenèse et bouturage, pp. 51-75. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures*, R. Chaussat & C. Bigot C. (Ed), Gauthier-Villars, Paris (France), 277 p.
- Favreau J., 1980. Aspects pratiques de la multiplication des ligneux par bouturage sous abri, pp. 259-277. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures*, R. Chaussat & C. Bigot C. (Ed), Gauthier-Villars, Paris (France), 277 p.
- Fawa G., Mapongmetsem P.M., Noubissie-Tchiagam J.B., Bellefontaine R., 2012. Multiplication végétative à faible coût de *Ximenia americana* L. (Olacaceae) par drageonnage. *International Symposium On Tree Product Value Chains in Africa: Sharing Innovations that Work for Smallholders, Yaoundé (Cameroon) 26-28 November 2012*, Poster. http://www.academia.edu/7529243/Yaounde_nov_2012_Fawa_et_al_Drageon_Ximenia
- Fawa F., Mapongmetsem P.M., Tchingsabe O., Doumara D., Nenbe N., Dona A., 2014. Root suckering of *Lophira lanceolata* Van Tiegh.ex Keay (Ochnaceae) in the Guinean Savannah Highlands of Cameroon. *International Research Journal of Plant Science* 5 (2): 30-36, Doi: <http://dx.doi.org/10.14303/irjps.2014.022>
- Fawa G., Mapongmetsem P.M., Noubissie-Tchiagam J.B., Bellefontaine R., 2015. Multiplication végétative d'une espèce locale d'intérêt socio-économique au Cameroun : *Ximenia americana* L. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne]*, Regards / Terrain, <http://vertigo.revues.org/15483>, Doi : 10.4000/vertigo.15483
- Faye E., Masse D., Diatta M., 2003. Système de culture, facteurs socio-économiques et végétation ligneuse d'un terroir soudanien au Sénégal, pp. 148-158. In: *Organisation spatiale et gestion des ressources et des territoires ruraux, Actes du colloque international, 25-27 février 2003, CNEARC Montpellier (France), 708 p.*

- Felber R. & Diallo O.I., 1991. Un programme de recherche en foresterie paysanne dans le sud du Mali : présentation et premiers résultats. *Schweiz. Z. Forstwes.* 142 (12): 983-998.
- Felipe A.J., Socias i Company R., Gomez Aparisi J., 1998. The almond rootstock ideotype. *Acta Horticulturae* 470: 181-187.
- Fernandez R., Santi F., Dufour J., 1994. Les matériels forestiers de reproduction sélectionnés de Merisier (*Prunus avium* L.) : classement, provenances et variabilité. *Revue Forestière Française* 46 (6): 629-638.
- Fernandez-Palacios J.M. & Arévalo J.R., 1998. Regeneration strategies of tree species in the laurel forest of Tenerife (The Canary Islands). *Plant Ecology* 137: 21-29.
- Finkeldey R. & Hattemer H.H., 2007. Tropical forest genetics. *Springer*, 315 p.
- Fischesser B., 1995. Connaître les arbres. *Nathan*, 351 p.
- Fladung M., Nowitzki O., Ziegenhagen B., Kumar S., 2003. Vegetative and generative dispersal capacity of field released transgenic aspen trees. *Trees* 17: 412-416.
- Flammarion J.P., 1993. La récolte en Meuse de l'alisier torminal et du cormier. *Revue Forestière Française* 45 (3): 317-318.
- Flessner T., 2001. Plant guide : Saskatoon serviceberry, *Amelanchier anifolia* (Nutt.) Nutt. ex Roemer var. *semiintegrifolia* (Hook.) C.L. Hitchc. *USDA, Natural Resources Conservation Service (NRCS), Plant Materials Center, Corvallis, OR*, 5 p.
- Florence R.G., 1996. Ecology and silviculture of Eucalypt forests. *Australian National University & Csiro*, 413 p.
- Floret C. & Pontanier R., 1993. Recherches sur la dynamique de la végétation des jachères en Afrique tropicale, pp. 34-46. *In: Atelier international, 2-5 décembre 1991, La jachère en Afrique de l'ouest, C. Floret et G. Serpantié (Ed), Montpellier (France), ORSTOM*, 494 p.
- Fonty E., 2011. Etude de l'installation et du maintien d'une espèce monodominante dans les forêts de Guyane française : *Spirotropis longifolia* DC (Baill.) (Papillonaceae). *Thèse Université Montpellier 2, Montpellier (France)*, <http://www.ecofog.gf/spip.php?article80>
- Fordham A.J., 1959. Propagation and care of Lilacs. *Arnoldia* 19: 36-45.
- Fordham A.J., 1968. Propagation of *Albizia julibrissin*. *Arnoldia* 28: 36-40.
- Fordham A.J., 1969. *Elliottia racemosa* and its propagation. *Arnoldia* 29: 17-20.
- Forestry Nepal, sans date. *Dalbergia sissoo*. *Gateway to forestry information in Nepal*, 9 p., <http://www.forestrynepal.org/resources/trees/dalbergia-sissoo>
- Fotso, 2005. Organogenèse *in vitro* de quelques espèces forestières à usages multiples. *Thèse, Université de Yaoundé I (Cameroun)*, 165 p.
- Foucard J.C., 1994. Formation du végétal en pépinière : les techniques culturales à maîtriser. *Revue Horticole* 353: 37-43.
- Fournier A., 1991. Phénologie, croissance et production végétales dans quelques savanes d'Afrique de l'Ouest. Variation selon un gradient climatique. *ORSTOM Editions, Paris (France)*, 312 p.
- Foussadier R., 2003. Les systèmes racinaires des arbres de la ripisylve : effet des contraintes physiques et exemples, pp. 124-133. *In: Piégay H., Pautou G., Ruffinoni C. (ed.), Les forêts riveraines des cours d'eau. Ecologie, fonctions et gestion, Institut pour le Développement Forestier, Paris*, 466 p.
- Francis J.K., 1983. Suckering and root connections of Sweetgum on clayey Soil, pp. 189-192. *In : Proceedings of the Biennial Southern Silvicultural Research Conference, Atlanta, Georgia, Nov. 4-5, 1982 (Jones E.P.), USDA FS, GTR SE 24.*
- Francllet A., 1986. Rapport Mauritanie-Soutien au projet. Projet de stabilisation et de fixation des dunes en Mauritanie. *Ministère Agriculture Nouakchott (Mauritanie)*, 52 p.

- Frascaria N., Santi F., Gouyon P.H., 1993. Genetic differentiation within and among populations of chesnut (*Castanea sativa* Mill.) and wildcherry (*Prunus avium* L.). *Heredity* 70: 634-641.
- Fraser E.C., Lieffers V.J., Landhäusser S.M., Frey B.R., 2002. Soil nutrition and temperature as drivers of root suckering in trembling aspen. *Can. J. For. Res.* 32: 1685-1691.
- Fraser E.C., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., 2003. The effects of mechanical site preparation and subsequent wildfire on trembling aspen (*Populus tremuloides* Michx.) regeneration in central Alberta, Canada. *New Forests* 25 (1): 67-81.
- Fraser E.C., Lieffers V.J., Landhäusser S.M., 2004. Wounding of aspen roots promote suckering. *Canadian Journal of Botany* 82 (3): 310-315.
- Frey B.R., Lieffers V.J., Landhäusser S.M., Comeau P.G., Greenway K.J., 2003-a. An analysis of sucker regeneration of trembling aspen. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1169-1179.
- Frey B.R., Lieffers V.J., Munson A.D., Blenis P.V., 2003-b. The influence of partial harvesting and forest floor disturbance on nutrient availability and understory vegetation in boreal mixedwoods. *Canadian Journal of Forest Research* 33: 1180-1188.
- Fuglie L.J., 2002. L'arbre de la vie. Les multiples attributs du *Moringa*. CTA, Dakar (Sénégal), 177 p.

- Gachet C., 1984. Etude des problèmes forestiers de l'archipel des Comores. *Centre Technique Forestier Tropical, Section de Madagascar*, 186 p.
- Gaddis K.D., Zukin H.L., Dieterich I.A., Braker E., Sork V.L., 2014. Effect of clonal reproduction on genetic structure in *Pentaclethra maculosa* (Fabaceae: Mimosoideae). *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)* 62 (2): 443-454.
- Gallais A. & Bannerot H., 1992. Amélioration des espèces végétales cultivées. Objectifs et critères de sélection. *INRA, Paris. Diffusion Tec et Doc*, 768 p.
- Ganaba S., 2008. Caractérisation, utilisations, tests de restauration et gestion de la végétation ligneuse au Sahel, Burkina Faso. *Thèse Université Cheikh Anta Diop, Dakar (Sénégal)*, 295 p.
- Ganguli B.N., 1964. Preliminary trials with weedicides to control shrub weed species. *The Indian Forester* 90 (2): 89-94.
- Gauberville C., 1997. Les accrus. Des boisements mélangés spontanés, à faible coût. *Forêt-entreprise* 118: 34-36.
- Gautam K.H. & Devoe N.N., 2006. Ecological and anthropogenic niches of sal (*Shorea robusta* Gaertn.f.) forest and prospects for multiple-product forest management – a review. *Forestry* 79 (1): 81-101, Doi: 10.1093/forestry/cpi063
- Gavaland A., 2006. *Communication personnelle*
- Geary T.F., 1981. Casuarinas in Florida (USA) and some Caribbean Islands, pp. 107-109. In: *Casuarina Ecology, Management and Utilization. Proceedings of an International Workshop, Canberra, 17-21 Aug. 1981, S.J. Midgley, J.W. Turnbull, R.D. Johnston (Ed), Melbourne (Australia), CSIRO*, 286 p.
- Gelli de Faria A.P., Matallana G., Wendt T., Scarano F.R., 2006. Low fruit set in the abundant dioecious tree *Clusia hilariana* (Clusiaceae) in a Brazilian restinga. *Flora* 201: 606-611.
- Genevès L., 1993. Reproduction et développement des végétaux. *Biosciences, Dunod, Paris*, 233 p.
- George A.P. & Nissen R.J., 1987. Propagation of *Annona* Species: a review. *Scientia Horticulturae* 33: 75-85.
- Gérard P., 1958. L'influence de la durée du cycle cultural sur la reconstitution des recrûs secondaires en Uele et leur évolution, pp. 232-247. In: *Conférence interafricaine forestière, 2è session (Juillet 1958), Ministère des affaires Etrangères et du Commerce extérieur, Bruxelles (Belgique), vol. 2, 465 p.*

- Germain B., 1993. Régénération d'Alisier torminal. Un réseau de placettes à 30 km de Notre-Dame de Paris en forêt régionale de Ferrières (Seine et Marne). *Revue Forestière Française* 45 (3): 335-342.
- Germain R., 1945. Note sur les premiers stades de la reforestation naturelle des savanes du Bas-Congo. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 36: 16-24.
- Ghani A.K.M.O. & Cahalan C.M., 1991. Propagation of *Prunus avium* from root cuttings. *Forestry* 64 (4): 403-409.
- Ghani A.K.M.O., Sarker A.G., Haque M.A., 1993. Rooting cutting trials of three forest tree species under different propagating conditions. *Bangladesh Journal of Forest Science* 22 (1-2): 44-51.
- Ghazoul J. & Shaanker R.U., 2004-a. Sex in space: pollination among spatially isolated plants. *Biotropica* 36 (2): 128-130.
- Ghazoul J. & Shaanker R.U., 2004-b. Sex in space: a synthesis. *Biotropica*, 36 (2): 180-183.
- Ghosh S.N. & Bank B.C., 2008. Effect of season on success of air layering in acid lime grown in red laterite zone of West Bengal. *Environment and Ecology* 26 (3): 1204-1205.
- Giffard P.L., 1974. L'arbre dans le paysage sénégalais. Sylviculture en zone tropicale sèche. *GERDAT-CTFT, Dakar(Sénégal) et Nogent sur Marne (France)*, 452 p.
- Gijsberg H.J.M., Kessler J.J., Knevel M.K., 1994. Dynamics and natural regeneration of woody species in farmed parklands in the Sahel region (Province de Passore, Burkina Faso). *Forest Ecology and Management* 64: 1-12.
- Gil L., Fuentes-Utrilla P., Soto A., Cervera M.T., Collada C., 2004. English elm is a 2,000-year-old Roman clone. *Nature* 431, 1053, 431 (7012), doi:10.1038/4311053a
- Gilbert G. & Bellefontaine R., 1972. Catalogue des arbres et arbustes introduits au Burundi 1922-1972. *Premier symposium forestier de Bujumbura, mars 1973, Institut des Sciences Agronomiques du Burundi, ISABU, Bujumbura (Burundi), Actes non paginés.*
- Gillet H., 1969. La végétation du parc national de Zakouma (Tchad) et ses rapports avec les grands mammifères. *La Terre et la Vie* 4: 373-485.
- Gillison A.N., 1983. Tropical savannas of Australia and the Southwest Pacific, pp. 183-244. In: *Ecosystems of the world 13 – Tropical savannas*, F. Bourlière (Ed), Elsevier Sc. Publ. Cy, 730 p.
- Gillison A.N., Lacey C.J., Benett R.H., 1980. Rhizo-stolons in *Eucalyptus*. *Aust. J. Bot.*, 28: 299-304.
- Gillon D., 1983. The fire problem in tropical savannas, pp. 617-642. In: *Ecosystems of the world 13 – Tropical savannas*, F. Bourlière (Ed), Elsevier Sc. Publ. Cy, 730 p.
- Gillman J.H., 2008. Myths of plant propagation, pp. 435-440. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), CRC Press, 462 p.
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1993. *Bauhinia* spp.: Orchid-Tree. *Fact Sheet ST-91, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*, 4 p., http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/bausppa.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Malus* spp.: Crabapple. *Fact Sheet ST-402, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*, http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/malsppa.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Pinckneya pubens*: Pinckneya. *Fact Sheet ST-455, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*, http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/pinpuba.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Prunus umbellata*: Flatwoods Plum. *Fact Sheet ST-521, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*.http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/pruumba.pdf

- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Robinia pseudoacacia*: Black locust. *Fact Sheet ST-572, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*, http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/robpsec.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Spathodea campanulata*: African Tulip-Tree. *Fact Sheet ST-600, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*.http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/spacama.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 1994. *Ulmus parvifolia*: 'Dynasty' 'Dynasty' Chinese Elm. *Fact Sheet ST-654, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida*, http://hort.ifas.ufl.edu/database/documents/pdf/tree_fact_sheets/ulmparc.pdf
- Gilman E. F. & Watson D.G., 2014. *Betula populifolia*: Gray Birch. *ENH258, one of a series of the Environmental Horticulture, UF/IFAS Extension*, <http://edis.ifas.ufl.edu/st099>
- Gilman E.F. & Watson D.G., 2014. *Lagerstroemia speciosa*: Queens Crape myrtle. *ENH-502 document, one of a series of the Environmental Horticulture, UF/IFAS Extension*, <http://edis.ifas.ufl.edu/st349>
- Gimenez A., 2002. Drageonnage, marcottage et espèces ligneuses en Afrique. Travail de synthèse bibliographique. *CNEARC, Montpellier et Cirad-Forêt Montpellier (France)*, 25 p.
- Gintzburger G., Toderich K.N., Mardonov B.K., Mahmudov M.M., 2003. Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan. *ICARDA and CIRAD, Montpellier(France)*, 432 p.
- Gnahoua G.M., 2003. Jujubier. *Fiche du Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire (CNRA), Abidjan (Côte d'Ivoire)*, 1 p.
- Gnahoua G.M., 2003. Mimosa à clochettes. *Fiche du Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire (CNRA), Abidjan, (Côte d'Ivoire)*, 1 p.
- Gnahoua G.M., 2003. *Ficus exasperata*, un arbre fourrager. *Fiche du Centre National de Recherche Agronomique de Côte d'Ivoire (CNRA), Abidjan (Côte d'Ivoire)*, 4 p.
- Goel V.L. & Behl H.M., 1992. Species selection and vegetative propagation for fuelwood plantations on sodic soils, pp. 349-360. *In: Proceedings "Mass production technology for genetically improved fast growing forest tree species", 14-18 septembre 1992, AFOCEL, Nangis (France)*.
- Gom L.A. & Rood S.B., 1999. Fire induces clonal sprouting of riparian cottonwoods. *Can. J. Bot.* 77: 1604-1616.
- Gong H., Ye K., Jiang Q., Li J., 2013. Experiment of root cutting seedling of kiwifruit. *Journal of Southern Agriculture* 44 (8):1333-1337 (en chinois avec résumé en anglais).
- Goosens V., 1924. Note sur la multiplication de l'arbre à pain (*Artocarpus incisa* L.f.) *Bulletin Agricole du Congo Belge*, 1924: 530-536.
- Gottfried G.J., 1983. Stand changes on a southwestern mixed conifer watershed after timber harvesting. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, USDA Forest Service, Tempe, Arizona. *Journal of Forestry*, May 1983: 311-316.
- Gouyon P.H., Maurice S., Reboud X., Till-Bottraud I., 1993. Le sexe pour quoi faire ? *La Recherche* 250 (24): 70-76.
- Gouyon P.H., Arnould J., Henry J.P., 1997. Les avatars du gène. La théorie néodarwinienne de l'évolution. *Collection : Regards, Belin, Paris*, 336 p.
- Gradowski T., Lieffers V.J., Landhäusser S.M., Sidders D., Volney J., Spence J.R., 2010. Regeneration of *Populus* nine years after variable retention harvest in boreal mixedwood forests. *Forest Ecology Management* 259: 383-389.
- Granell A. & Carbonell J., 2000. Les hormones végétales, pp. 80-85. *In: Dossier - De la graine à la plante, Dossier hors série, janvier 2000, Pour la Science*, 84 p.

- Greene D.F., Zasada J.C., Sirois L., Kneeshaw D., Morin H., Charron I., Simard M.J., 1999. A review of the regeneration dynamics of North American boreal forest tree species. *Can. J. For. Res.* 29: 824-839.
- Greenway S.H., 1990. Aspen regeneration: A range management problem. *Rangelands* 12 (1): 21-24.
- Greig N. & Mauseth J.D., 1991. Structure and function of dimorphic prop roots in *Piper auritum* L. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 118 (2): 176-183.
- Grimm C. & Führer E., 1993. Biotic influences on the germination on *Pithecellobium pallens* and *P. ebano* in Northeast Mexico. *The International Tree Crops Journal* 7 (4): 209-222.
- Groff P.A. & Kaplan D.R., 1988. The relation of root systems to shoot systems in vascular plants. *The Botanical review* 54: 387-421.
- Gross C.L., 2005. A comparison of the sexual systems in the trees from the Australian tropics with other tropical biomes – more monoecy but why? *American Journal of Botany* 92(6): 907–919.
- Gross C.L. & Caddy H.A.R., 2006. Are differences in breeding mechanisms and fertility among populations contributing to rarity in *Grevillea rhizomatosa* (Proteaceae)? *American Journal of Botany* 93 (12): 1791–1799.
- Gross C.L., Nelson P.A., Haddadchi A., Fatemi M., 2012. Somatic mutations contribute to genotypic diversity in sterile and fertile populations of the threatened shrub, *Grevillea rhizomatosa* (Proteaceae). *Annals of Botany* 109: 331–342, *Doi:10.1093/aob/mcr283*
- Guerrero-Campo J., Palacio S., Pérez-Rontomé C., Montserrat-Martí G., 2006. Effect of root system morphology on root-sprouting and shoot-rooting abilities in 123 plant species from eroded lands in North-East Spain. *Annals of Botany* 98 (2): 439-447, *Doi:10.1093/aob/mcl122*.
- Guilmette M., 2006. Impact d'une pollinisation assistée sur la production fruitière du *Sambucus nigra* ssp. *canadensis* (L.) R. Bolli. *Université Laval, Maîtrise en biologie végétale, Collection Mémoires et thèses électroniques*, <http://archimede.bibl.ulaval.ca/archimede/fichiers/23610/23610.html>
- Guinier P., Oudin A., Schaeffer L., Duchauffour P., Pourtet J., Venet J., Viney R., 1947. Technique forestière. *La Maison Rustique, Paris*, 316 p.
- Guo L., Xue P., Shao X., Tian Y., Xiao Z., 2015. Growth characteristics and influencing factors of *Emmenopterys henryi* root sprouts. *Plant Science Journal* 33(2): 165-175 (en chinois, résumé en anglais).
- Gupta P.K. & Bagchi S.K., 1986. Methods and needs for vegetative multiplication of fuelwood species. *Myforest* 22 (1): 113-119.
- Gupta R.K. & Saxena S.K., 1968. Resource survey of *Salvadora oleoides* Decne and *S. persica* L. for non-edible oil in Western Rajasthan. *Tropical Ecology* 9 (2): 140-152.
- Gylander T., Hamann A., Brouar J.S., Thomas B.R., 2012. The potential aspen clonal forestry in Alberta: breeding regions and estimates of genetic gain from selection. *PLoS ONE* 8 (8): e44303, *doi:10.1371/journal.pone.0044303*.
- Halarewicz A., 2011. Regeneration of black cherry (*Prunus serotina* Ehrh.) in coniferous forests communities. *Sylwan* 155 (8): 530-534 (en polonais, avec résumé en anglais).
- Hall J.B., 1992. Ecology of a key African multipurpose tree species, *Balanites aegyptiaca* (Balanitaceae): the state-of-knowledge. *Forest Ecology Management* 50: 1-30.
- Hall J.B. & Walker D.H., 1991. *Balanites aegyptiaca*: a monograph. *School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor (Wales)*, 65 p.

- Hall J.B. & McAllan A., 1993. *Acacia seyal*: a monograph. *School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor (Wales)*, 85 p.
- Hall J.B., Aebischer D.P., Tomlinson H.F., Osei-Amaning E., Hindle J.R., 1996. *Vitellaria paradoxa*: a monograph. *School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor (Wales)*, 105 p.
- Hall J.B., Tomlinson H.F., Oni P.I., Buchy M., Aebischer D.P., 1997. *Parkia biglobosa*: a monograph. *School of Agricultural and Forest Sciences, University of Wales, Bangor (Wales)*, 107 p.
- Hall N., Boden R., Clifford Stuart C., Condon R., Dale F., Hart A., Leigh J., Marshall J., McArthur A., Russel V., Turnbull J., 1972. The use of trees and shrubs in the dry country of Australia. *Australian Gov. Publ. Serv.*, 558 p.
- Hall N., Turnbull J.W., Brooker M.I.H., 1975. Australian Acacias - *Acacia peuce*. *Fiche n° 3, Forest Reseach, CSIRO, Canberra, Australie*.
- Hall N., Turnbull J.W., Martensz P.N., 1981-a. Australian Acacias - *Acacia salicina*. *Fiche n° 13, Forest Reseach, CSIRO, Canberra, Australie*.
- Hall N., Turnbull J.W., Martensz P.N., 1981-b. Australian Acacias - *Acacia victoriae*. *Fiche n° 14, Forest Reseach, CSIRO, Canberra, Australie*.
- Hallé F., 1967. Etude biologique et morphologique de la tribu des Gardeniées (Rubiaceés). *Mémoires Orstom 22, Paris*, 146 p.
- Hallé F., 1986. Deux stratégies pour l'arborescence : gigantisme et répétition, pp. 159-170. *In: Colloque International sur l'Arbre, Montpellier, 9-14 septembre 1985, Naturalia monspeliensia, n° hors série, Montpellier (France)*, 546 p.
- Hallé F., 1999. Eloge de la plante. Pour une nouvelle biologie. *Editions du Seuil*, 341 p.
- Hallé F., 2005. Plaidoyer pour l'arbre. *Actes Sud, France*, 213 p.
- Hallé F., 2014. Plaidoyer pour la forêt tropicale. Sommet de la diversité. *Actes Sud, France*, 214 p.
- Hamberg L., Vartiamäki H., Malmivaara-Lämsä M., Löfström I., Valkonen S., Hantula J., 2011. Short-term effects of mechanical and biological treatments on *Sorbus aucuparia* L. sprouting in mesic forests in Finland. *Scandinavian Journal of Forest Research 26 (6): 505-514, Doi: 10.1080/02827581.2011.592144*
- Hamberg L., Malmivaara-Lamsa M., Lofstrom I., Hantula J., 2014. Effects of a biocontrol agent *Chondrostereum purpureum* on sprouting of *Sorbus aucuparia* and *Populus tremula* after four growing seasons. *BioControl 59: 125-137, Doi: 10.1007/s10526-013-9550-y*
- Hamilton D.F., McNiel R.E., Carpenter P.L., 1972. Root cuttings for roadside slope stabilization: Interim report. *Publication FHWA/IN/JHRP-72/09, Joint Highway Research Project, Department of Transportation and Purdue University, West Lafayette, Indiana. Doi: 10.5703/1288284313813.*
- Handavu F., Syampungani S., Chisanga E., 2011. The influence of stump diameter and height on coppicing ability of selected key miombo woodland tree species of Zambia: A guide for harvesting for charcoal production. *Journal of Ecology and the Natural Environment 3 (14): 461-468. Doi: 10.5897/JENE11.083.*
- Hannah P.R., 1991. Regeneration of northern hardwoods in the Northeast with the shelterwood method. *Northern Journal of Applied Forestry 8 (3): 99-104.*
- Hansen A., Pate J.S., Hansen A.P., 1991. Growth and reproductive performance of a seeder and a resprouter species of *Bossiaea* as a function of plant age after fire. *Annals of Botany 67: 497-509.*
- Harivel A., 2004. Etude préalable à l'aménagement de la forêt villageoise de Dioroum. Evaluation de la régénération de huit espèces ligneuses en région sahélo-soudanienne : induction du drageonnage, bouturage de segments de racine, marcottage aérien (Burkina Faso). *Mémoire de DESS, Paris XII, 74 p. + ann.*

- Harivel A., Bellefontaine R., Boly O., 2006. Aptitude à la multiplication végétative de huit espèces forestières d'intérêt au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 288 (2): 39-50, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_288_39-50.pdf
- Harper G.J., Comeau P.G., Hintz W., Wall R.E., Prasad R., Becker E.M., 1999. *Chondrostereum purpureum* as a biological control agent in forest vegetation management. 2-Efficacy on sitka alder and aspen in western Canada. *Can. J. For. Res.* 29: 852-858.
- Harrison A., 2009. Aspen growth trials: showing the species' potential in Scotland, pp. 49-51. In: *Aspen in Scotland: biodiversity and management, Proceedings of a Conference held in Boat of Garden, Scotland, 3-4 October 2008*, J. Parrott & N. MacKenzie (Ed). Highland Aspen Group, 78 p., www.scottishaspen.org.uk
- Hartmann H.T., Kester D.E., Davies F.T. Jr, Geneve R.L., 1997. Plant Propagation - Principles and Practices. Prentice Hall Int., INC., 6th ed., 770 p., <http://www.eolss.net/sample-chapters/c10/E5-24-02-02.pdf>
- Hasnaoui B., 1991. Régénération naturelle par rejets de souche et par drageonnement d'une suberaie dans le Nord-Ouest de la Tunisie. *Ecologia Mediterranea* 17: 79-87.
- Hawthorn A., s.d. Trees and shrubs for shelterbelts. *Prairie Farm Rehabilitation Administration (PFRA), Agriculture et agroalimentaire, Canada*, 20 p. http://esask.uregina.ca/entry/prairie_farm_rehabilitation_administration_pfra.html
- Hayashi A.H., Penha A.S., Rodrigues R.R., Appezzata da Gloria B., 2001. Anatomical studies of shoot bud-forming roots of Brazilian tree species. *Australian Journal of Biology* 49 (6): 745-751.
- Hayashi A.H. & Appezzato-da-Glória B., 2009. Resprouting from roots in four Brazilian tree species. *Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol.)* 57 (3): 789-800, file:///C:/Users/USER/Downloads/5493-7786-1-PB%20(1).pdf
- Hébert C., 1985. La désertification en zone sahélienne : connaissances actuelles des phénomènes climatiques et importance des ligneux arbustifs. *DEA, Biologie Végétale Tropicale, Paris VI*, 61 p.
- Heller R., Esnault R., Lance C., 1998-2000. Physiologie végétale 1. Nutrition (6^{ème} éd., 1998, 323 p.), 2. Développement (6^{ème} éd., 2000, 366 p.), *Dunod, Paris*.
- Hemery G.E., Clark J.R., Aldinger E., Claessens H., Malvolti M.E., O'connor E., Raftoyannis Y., Savill P.S., Brus R., 2010. Growing scattered broadleaved tree species in Europe in a changing climate: a review of risks and opportunities. *Forestry* 83 (1): 65-81, Doi:10.1093/forestry/cpp034, <http://forestry.oxfordjournals.org/content/83/1/65.full.pdf+html>
- Henkel T.W. 2003. Monodominance in the ectomycorrhizal *Dicymbe corymbosa* (Caesalpinaceae) from Guyana. *Journal of Tropical Ecology* 19: 417-437, Doi: 10.1017/S0266467403003468
- Henkel T.W., Aime M.C., Chin M.M.L., Miller S.L., Vilgalys R., Smith M.E., 2011. Ectomycorrhizal fungal sporocarp diversity and discovery of new taxa in *Dicymbe* monodominant forests of the Guiana Shield. *Biodivers. Conserv.* 9: 2195-2220, Doi 10.1007/s10531-011-0166-1
- Herben T., Hara T., Marshall C., Soukupova L., 1994. Plant clonality: biology and diversity. *Folia Geobot. Phytotax., Praha* 29: 113-122.
- Hertel D. & Wesche K., 2008. Tropical moist *Polylepis* stands at the treeline in East Bolivia: the effect of elevation on stand microclimate, above- and below-ground structure, and regeneration. *Trees* 22: 303-315.
- Heybroek H.M., 1984. Clones in forestry and in nature. *Arboricultural Journal* 8: 275-286.
- Heyligers P.C., 1970. Root suckering in *Albizia procera*. *Forest Science* 16: 146-147.
- Hiernaux P., 1975. Etude phyto-écologique des savanes du pays baoulé méridional (Côte d'Ivoire Centrale). *Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier (France)*, 206 p.

- Hines D.A. & Eckman K., 1993. Indigenous multipurpose trees of Tanzania: Uses and economic benefits for people. *Development Services Foundations of Tanzania and Cultural Survival Canada, Ottawa, Ontario (Canada), env. 150 p.*, <http://www.fao.org/docrep/x5327e00.htm>
- Hoffmann W.A., 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. *Journal of Applied Ecology* 35: 422-433.
- Hoffmann W.A. & Solbrig O.T., 2003. The role of topkill in the differential response of savanna woody species to fire. *Forest Ecology and Management* 180: 273-286.
- Holloway P.S., 2008. Media for cutting propagation, pp. 63-72. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.), CRC Press, 462 p.
- Holmes G.D., James E.A., Hoffmann A.A., 2008. Limitations to reproductive output and genetic rescue in populations of the rare shrub *Grevillea repens* (Proteaceae). *Annals of Botany* 102: 1031–1041.
- Höltnen A.M. & Gregorius H.R., 2006. Detecting local establishment strategies of wild cherry (*Prunus avium* L.). *BMC Ecology* 6: 13, doi: 10.1186/1472-6785-6-13.
- Homma K., Takahashi K., Hara T., Vetrova V.P., Vyatkina M.P., Florenzev S., 2003. Regeneration processes of a boreal forest in Kamchatka with special reference to the contribution of sprouting to population maintenance. *Plant Ecology* 166 (1): 25-35.
- Honnay O. & Bossuyt B., 2005. Prolonged clonal growth: escape route or route to extinction? *Oikos* 108 (2): 427-432.
- Hopkins C., Van der Berg G., Van den Beldt R., 1992. Ré-inventaire de la parcelle I de la forêt de Guesselbodi, République du Niger. *ICRISAT, Care International et Peace Corps, Niamey(Niger)*, 15 p.
- Horton K.W. & Hopkins E.J., 1965. Influence of fire on aspen suckering. *Forest Research Branch, Ottawa (Canada), Department of Forestry, Publication n° 1095, 19 p.*
- Hosaka N., Gómez S., Kachi N., Stuefer J.F., Whigham D.F., 2005. The ecological significance of clonal growth in the understory tree, Pawpaw (*Asimina triloba*). *Northeastern Naturalist* 12 (1): 11-22, [doi.org/10.1656/1092-6194\(2005\)012\[0011:TESOCG\]2.0.CO;2](http://doi.org/10.1656/1092-6194(2005)012[0011:TESOCG]2.0.CO;2)
- Hosaka N., Kachi N., Kudoh H., Stuefer J.F., Whigham D.F., 2008. Patch structure and ramet demography of the clonal tree, *Asimina triloba*, under gap and closed-canopy. *Plant Ecology* 197: 219–228, Doi : 10.1007/s11258-007-9372-z
- Houehounha R., 2009. Analyse des impacts écologiques et socioculturels de l'exploitation des produits de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutch. & Dalz. sur la viabilité de ses peuplements au Bénin. *Thèse, Université d'Abomey-Calavi, Cotonou (Bénin)*, 180 p.
- Houehouna R., Avohou H.T., Sinsin B., Tandjiekpon A.M., 2009. Approches de régénération artificielle de *Daniellia oliveri* (Rolfe) Hutchinson et Dalziel. *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 3 (1): 7-19, <http://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/42730>
- Houehounha R., Avohou H.T., Gaoue O.G., Assogbadjo A.E., Sinsin B., 2010. Weed removal improves coppice growth of *Daniellia oliveri* and its use as fuelwood in traditional fallows in Benin. *Agroforestry Systems* 78: 115-125, Doi: 10.1007/s10457-009-9265-3.
- Houngnon A., 2014-a. Project Update: March, April & May 2014 - *Englerophytum oblancoelatum* (*Bequaertiodendron oblancoelatum*). *Intermediate report, The Rufford Foundation, UK, 3 p.*
- Houngnon A., 2014-b. Project Update: September and October 2014 - Propagation of *Englerophytum oblancoelatum* (*Bequaertiodendron oblancoelatum*). *Intermediate report, The Rufford Foundation, UK, 4 p.*

- Houngnon A., 2014-c. Community based actions to benefit a threatened plant species: Case study of *Bequaertiodendron oblanceolatum* in Ewe-Adapklamey remnant forests in Benin. *The Rufford Foundation, UK*, 3 p., http://www.rufford.org/projects/alfred_houngnon
- Houngnon A., Bellefontaine R., Reynaud C., Nuttman C., 2015. Native trees propagation in Ewe-Adapklame remnant forest with local communities, Benin Republic. *The Rufford Foundation, UK*, 2 p.
- Houngnon A., Bellefontaine R., Biau S.S.H., Bocossa D., Nuttman C.V., 2016. Potentials for the vegetative propagation of *Englerophytum oblanceolatum* T.D. Pennington and community engagement at Ewè-Adapklamè relic forest in Benin, West Africa. *Colloque international de l'Université de Parakou, 7 – 9 décembre 2016, Bénin*.
- Hrotko K., Sebok I., Magyar L., Gyeviski M., 2009. Selection and evaluation of *Prunus mahaleb* L. clonal rootstocks. *Kertgazdasag – Horticulture 41 (4): 57-65 (en hongrois, résumé en anglais)*.
- Huenneke L.F., 1987. Demography of a clonal shrub, *Alnus incana* ssp *rugosa* (Betulaceae). *The American Midland Naturalist 117 (1): 43-45*.
- Huenneke L.F. & Vitousek P.M., 1990. Seedling and clonal recruitment of the tree *Psidium cattleianum*: Implications for management of native Hawaiian forests. *Biological Conservation 53: 199-211*.
- Hungerford R.D., 1988. Soil temperatures and suckering in burned and unburned aspen stands in Idaho. *United States, Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Research Station, Research Note INT-378, 6 p.*
- Huntley B.J. & Walker B.H., 1982. Ecology of tropical savannas. *Springer-Verlag, Berlin (Allemagne), 669 p.*
- Husen A., 2008. Clonal propagation of *Dalbergia sissoo* Roxb. and associated metabolic changes during adventitious root primordium development. *New forest 36: 13-327*.
- Hussain A., 2015. Vegetative propagation through stem cuttings and air layering in *Salacia malabarica* Gamble, Bull. - an endemic climber of Southern Western Ghats. *Indian Journal of Forestry 38(1): 91-93*.

- IBPGR, 1984. Forage and browse plants for arid and semi-arid Africa. *International Board for Plant genetic resources, Royal Botanic Gardens, Kew, 293 p.*
- Ichaou A., 2000. Dynamique et productivité des structures forestières contractées des plateaux de l'Ouest nigérien. *Thèse en Ecologie végétale tropicale, Univ. P. Sabatier, Toulouse (France), 230 p.*
- Ichaou A., Bellefontaine R., Montagne P., Fabre A., 2000. Écosystèmes contractés des plateaux du Sahel nigérien : vers une meilleure connaissance du fonctionnement interactif entre les systèmes écologiques et les systèmes humains. *Actes du Séminaire "Gestion locale des ressources forestières", Bamako, 13-16 septembre 1999, SIDA / SAREC, GRAD, SOS SAHEL, CTA*.
- Ichaou A., 2004. Consultation en phytoécologie : La caractérisation des formations forestières de bas-fonds et de plaines sableuses : Un préalable pour une meilleure connaissance de leur dynamique de régénération. *PAFN (Niger) - BAD - CIRAD Forêt (Montpellier), Décembre 2003, 91 p.*
- ICRAF, 1992. A selection of useful trees and shrubs for Kenya. *Icraf, Nairobi, 226 p.*
- IDEFOR, 1993. Rapport d'activités 1992 de l'Institut des Forêts (IDEFOR), Département de foresterie, Antenne de Korhogo. Min. Enseign. Sup. et Rech. Sc., Abidjan(Côte d'Ivoire) et Cirad-Forêt, Montpellier (France), 67 p + ann.
- Ihsan-ur-Rahman Khan M., 1955. Tropical thorn forest of West Pakistan. *The Pakistan Journal of Forestry 5 (3): 161-171*.
- Iqbal Sheikh M. & Hafeez M., 1977. Forests and forestry in Pakistan. *Pakistan Forest Institute, 139 p.*

- Imatomi M., Souza J.P., Gualtieri J.C.J., Ferreira A.G., 2014. The role of root buds in the regeneration of *Casearia sylvestris* Swartz (Salicaceae) in the Cerrado, São Carlos, São Paulo State (Brazil). *Brazil Hoehnea* 41 (3): 345-352.
- Irkonanan O., 1994. Essai de méthodes de gestion et de régénération des espèces ligneuses de savane par voie végétative : cas de la forêt de Farako (Sikasso) au Mali. DEA, Université d'Aix-Marseille I (France), 33 p + ann.
- Isogimi T., Matsushita M., Watanabe Y., Nakagawa M., 2011. Sexual differences in physiological integration in the dioecious shrub *Lindera triloba*: a field experiment using girdling manipulation. *Annals of Botany* 107: 1029-1037, Doi/ 10.1093/aob/mcr043
- Issaka M., 1997. Note scientifique sur deux espèces ligneuses qui rejettent de souche et une qui drageonne après exploitation dans la forêt d'Assalé. Ministère de l'Agriculture, N'Djaména (Tchad), note interne, 7 p.

- Jacamon M., 1984. Guide de dendrologie. Tome 2 : Les feuillus. Ed. ENGREF, Nancy (France), 256 p.
- Jackson G., 1974. Cryptogeal germination and other seedling adaptations to the burning of vegetation in savanna regions: the origin of the pyrophytic habit. *New Phytol.* 73 : 771-780.
- Jacq F., 2001. Dynamique et écologie d'une plante envahissante sur l'île de Mayotte : *Litsea glutinosa* (Lour.) C.B. Rob., Lauraceae. Mémoire 11 ème Promotion, DESS-Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université Paris Val de Marne (France), 70 p. + ann.
- Jacq F., 2002. Ecologie d'une plante envahissante : *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob, l'avocat marron, M'zavocameron. *Bulletin de l'Association des Naturalistes de Mayotte* 6: 4-15.
- Jacq F., Hladik A., Bellefontaine R. 2005. Dynamique d'un arbre introduit à Mayotte, *Litsea glutinosa* (Lauraceae) : une espèce envahissante ? *Terre et Vie* 60: 21-32.
- Jaenicke H., s.d. (2001). Vegetative propagation, Module 4, 20 p. In: *Agroforestry tree multiplication, World Agroforestry Center, Nairobi, Kenya*, http://www.google.fr/url?url=http://worldagroforestry.org/sites/default/files/grp1_workshops/Tree%2520Domestication/Module%25205%2520-%2520Propagation/M5S4%2520Propagation%2520case%2520study.doc&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=xbP1VNHOHpWauTxqlqL&ved=0CBQQFjAA&usq=AFQjCNFZe0R13vlcHk8r1OaUnZGplqfnog
- James E.A. & McDougall K.L., 2014. First published online: April 15, 2014. Spatial genetic structure reflects extensive clonality, low genotypic diversity and habitat fragmentation in *Grevillea renwickiana* (Proteaceae), a rare, sterile shrub from south-eastern Australia. *Annals of Botany* 114 (2): 413-423, Doi: 10.1093/aob/mcu04.
- Jansen D.H., 1975. Ecology of plants in the tropics. *The institute of Biology's. Studies in Biology n° 58, Edward Arnold (Ed.), London, 66 p.*
- Jarni K., De Cuyper B., Brus R., 2012. Genetic variability of wild cherry (*Prunus avium* L.) stands in Slovenia as revealed by nuclear microsatellite loci. *PLoS ONE* 7 (7): e41231, doi:10.1371/journal.pone.0041231.
- Jarni K., Jakse J., Brus R., 2015. Vegetative propagation: linear barriers and somatic mutation affect the genetic structure of a *Prunus avium* L. stand. *Forestry (Oxford)* 88(5): 612-621.
- Jelínková H., Tremblay F., Desrochers A., 2012. Herbivore-simulated induction of defenses in clonal networks of trembling aspen (*Populus tremuloides*). *Tree Physiology* 32: 1348–1356, Doi: 10.1093/treephys/tps094
- Jenik J., 1969. The life-form of *Scaphopetalum amoenum* A. Chev. *Preslia (Praha)* 41 (1): 109-112.

- Jenik J., 1978. Roots and root systems in tropical trees: morphologic and ecologic aspects, pp. 323-347. In: *Tropical trees as living systems, The proceedings of the 4th Cabot Symposium, Harvard Forest, Petersham, Massachusetts, April 26-30, 1976*, P.B. Tomlinson & M.H. Zimmermann (Ed), Cambridge University Press, 675 p.
- Jenik J., 1994. Clonal growth in woody plants: a review. *Folia Geobot. Phytotax., Praha* 29: 291-306.
- Jialin J., Yanguo X., Peng H., Jingwen L., Yiming F., Zhigang T., Xueqin Y., 2013. Impacts of soil type, water content and salinity on the root sucker occurrence mechanism of *Populus euphratica*. *Journal of Northeast Forestry University* 41 (12): 42-46 (en chinois, résumé en anglais).
- Joet A., Jouve P., Banoïn M., 1998. Le défrichement amélioré au Sahel. Une pratique agroforestière adoptée par les paysans. *Bois et Forêts des Tropiques* 255 (1): 31-44, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=389547
- Johansson T., 1986. Development of suckers by two-year-old birch (*Betula pendula* Roth) at different temperatures and light intensities. *Scand. J. For. Res.* 1: 17-26.
- Johansson T. & Lundh J.E., 1988. Sucker production from root cuttings of *Populus tremula* in relation to growing conditions. *Scand. J. For. Res.* 3: 75-82.
- Johnson R.W., 1976. Competition between brigalow (*Acacia harpophylla*) suckers and establishing pastures following pulling and burning. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences*, 33 (1): 43-65.
- Johnson R.W. & Back P.V., 1977. Combination of cropping and spraying to control brigalow (*Acacia harpophylla*) suckers. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences* 34 (2): 197-203.
- Johnstone J.F., 2005. Effects of aspen (*Populus tremuloides*) sucker removal on postfire conifer regeneration in Central Alaska. *Can. J. For. Res.* 35: 483-486.
- Joly H., 1992. The genetics of *Acacia albida* (syn. *Faidherbia albida*), pp. 53-61. In: *Faidherbia albida in the West African semi-arid tropics. Proceedings of a Workshop, 22-26 April 1991*, R.J. Vanderbeltdt (Ed), Niamey (Niger), 206 p.
- Jones D.T. & Doren R.F., 1997. The distribution, biology and control of *Schinus terebinthifolius* in Southern Florida, with special reference to Everglades National Park, pp. 81-93. In: *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*, J.H. Brock et al. (Ed), Backhuys Publ., Leiden, Netherlands, 223 p.
- Jones J.R. & Trujillo D.P., 1975. Development of some young aspen stands in Arizona. *USDA Forest Service, Research Paper RM-151, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins, Colorado*, 11 p.
- Jones R.H. & Raynal D.J., 1986. Spatial distribution and development of root sprouts in *Fagus grandifolia* (Fagaceae). *Amer. J. Bot.* 73 (12): 1723-1731.
- Jones R.H. & Raynal D.J., 1987. Root sprouting in American beech: production, survival, and the effect of parent tree vigor. *Can. J. For. Res.* 17, 539-544.
- Jones W.N., 1925. Polarity phenomena in seakale roots. *Annals of Botany* 39 (154): 359-372.
- Kabore C., 2002. Aménagement des forêts du Sahel. Point sur les vingt années de pratiques au Burkina Faso. *Direction Générale des Eaux et Forêts, Cellule Stratégie et Méthode, CSM/DGEF, Ouagadougou, Burkina Faso*, 139 p.
- Kadambi K. & Dabral S.N., 1954. Air layering in forestry practise (a preliminary note). *Indian Forester* 80 (11): 721-724.
- Kahn F., 1983. Architecture comparée de forêts tropicales humides et dynamique de la rhizospère. Thèse Doct.-Ing., USTL, Montpellier (France), 441 p., <http://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:17457>

- Kammesheidt L., 1998. The role of tree sprouts in the restoration of stand structure and species diversity in tropical moist forest after slash-and-burn agriculture in Eastern Paraguay. *Plant Ecology* 139: 155–165.
- Kammesheidt L., 1999. Forest recovery by root suckers and above-ground sprouts after slash-and-burn agriculture, fire and logging in Paraguay and Venezuela. *Journal of Tropical Ecology* 15: 143-157.
- Karim S., 2001. Contribution à l'étude de la régénération par multiplication végétative naturelle de deux combretacées dans l'ouest du Niger (*Combretum micranthum* G. Don et *Guiera senegalensis* J.F. Gmel) : conséquences pour une gestion sylvopastorale. *DEA, Université d'Ouagadougou (Burkina Faso)*, 58 p.
- Karim S., Bationo B.A., Bellefontaine R., Ichaou A., 2003. Reboiser au moindre coût les zones semi-arides par marcottage naturel. In: Actes du XIIe Congrès forestier mondial, Montréal, septembre 2003 : La forêt, source de vie. Des forêts pour la planète. *FAO, Département des Forêts et Ministère des Ressources naturelles, Québec (Canada), mémoire volontaire (3)*, 8 p.
- Karschon R., 1976. Clonal growth patterns of *Acacia albida* Del. *Contribution from the Agricultural Research Organization, Bet Dagan, Israël, n° 118-E (1976 Series)*. *Bulletin of the International Group for Study of Mimosoideae* 1976 (4): 28-30.
- Kassoum B., 1985. Systèmes aériens et racinaires de quelques essences spontanées et exotiques dans la région de Saponé. *Mémoire Ingénieur Eaux et Forêts, Institut Supérieur Polytechnique, Université d'Ouagadougou (Burkina Faso)*.
- Kathiresan K. & S. Ravikumar, 1995. Vegetative propagation through air-layering in two species of mangroves. *Aquatic Botany* 50: 107-110.
- Kausch-Blecken von Schmeling W., 1993. Efforts en faveur de l'alisier terminal (et du cormier) en Allemagne. *Revue Forestière Française* 45 (3): 357-363.
- Kay C.E., 1993. Aspen seedlings in recently burned areas of Grand Teton and Yellowstone National Parks. *Northw. Sci.* 67 (2): 94-104.
- Kelly B.A., 1995. Régime de taillis-sous-futaie dans la forêt classée de Farako (résultats après cinq années de suivi). *Institut d'Economie Rurale, Centre Régional de Recherche Agronomique de Sikasso, note technique n° 19*, 18 p.
- Kelly B.A., 2006. Impact des pratiques humaines sur la dynamique des populations et sur la diversité génétique de *Vitellaria paradoxa* (karité) dans les systèmes agroforestiers au sud du Mali. *Thèse, Université de Bamako (Mali), env.* 250 p.
- Kelly B.A. & Diallo O.I., 1992. Evaluation de la faculté de rejeter des essences locales dans la zone humide au sud du Mali (Sikasso) – Premiers résultats. *Ministère du Développement Rural et de l'Environnement, Institut d'Economie Rurale, Station Forestière de Sikasso (Mali), note technique OARS n° 13*, 11 p.
- Kelly C., Messier C., Bergeron Y., Harvey B., 1999. Silviculture adapted for intolerant deciduous stands on mixedwood sites of the south-eastern boreal forest. *Working Paper 1999-2. Sustainable Forest Management Network*, 19 p.
- Kemperman J.A., 1978. Sucker-root relationships in aspen. *Ontario Forest Research Centre, Ministry of Natural Resources, Maple, Ontario (Canada), Communication n° 12*, 4 p.
- Kemperman J.A. & Barnes B.V., 1976. Clone size in American aspens. *Revue Canadienne de Botanique* 54 (22): 2603-2607.
- Kennard D.K., Gould K., Putz F.E., Fredericksen T.S., Morales F., 2002. Effect of disturbance intensity on regeneration mechanisms in a tropical dry forest. *Forest Ecology and Management* 162: 197-208.

- Kerharo J. & Adam J.G., 1974. La pharmacopée sénégalaise traditionnelle. Plantes médicinales et toxiques. Ed. Vigot Frères, Paris (France), 1011 p.
- Keserű Z., Balla I., Antal B., Rédei K., 2015. Micropropagation of Leuce-poplars and evaluation of their development under sandy site conditions in Hungary. *Acta Silv. Lign. Hung.* 11 (2): 139–152, Doi: 10.1515/aslh-2015-0011.
- Khamarova Z.K. & Aliev I.N., 2008. Features of the formation of vegetation on 'broken' land in the central part of the Northern Caucasus. *Lesnoe Khozyaistvo* 6: 21-23 (en russe, résumé en anglais).
- Khoshoo T.N. & Subrahmanyam G.V., 1985. Ecodevelopment of arid lands in India with non-agricultural economic plants – a holistic approach, pp. 243-265. In: *Plants for Arid Lands. Proceedings of the International Conference on Economic Plants for Arid Lands, Kew, 23-27 July 1984*, G.E. Wickens, J.R. Goodin, D.V. Field (Ed), George Allen & Unwin, London, UK, 452 p.
- Kielse P., Bisognin D.A., Heberle M., Fleig F.D., Xavier A., Rauber M.A., 2013. Propagação vegetative de *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steudel por estaquia radicular [Vegetative propagation of *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. ex Steudel from root cuttings]. *Revista Arvore* 37 (1): 59-66.
- Kijkar S. & Boontawee B., 1995. *Azadirachta indica* (Jack) Jacobs: a lesser known species, pp. 6-10. In: *ASEAN Forest Tree Seed Centre Project, Muak-Lek, Saraburi (Thailand)*, 33 p.
- Kimble D.S., Tyers D.B., Robison-Cox J., Sowell B.F., 2011. Aspen recovery since wolf reintroduction on the Northern Yellowstone Winter Range. *Rangeland Ecology and Management* 64 (2): 119-130, Doi 10.2111/REM-D-10-00018.1
- Kimpton S.K., James E.A., Drinnan A.N., 2002. Reproductive biology and genetic marker diversity in *Grevillea infecunda* (Proteaceae), a rare plant with no known seed production. *Australian Systematic Botany* 15 (4): 485-492.
- Kindt R., van Breugel P., Lilleso J-P.B., Minani V., Ruffo C.K., Gapusi J., Jamnadass R., Graudal L., 2014. Potential natural vegetation of eastern Africa. Volume 9: Atlas and tree species composition for Rwanda. *Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen, Denmark*, http://vecea.vegetationmap4africa.org/docs/VECEA_Volume9.pdf
- King J.S., Pregitzer K.S., Zak D.R., 1999. Clonal variation in above- and below-ground growth responses of *Populus tremuloides* Michaux: influence of soil warming and nutrient availability. *Plant and Soil* 217: 119-130.
- Kitamura K. & Kawano S., 2001. Regional differentiation in genetic components for the American Beech, *Fagus grandifolia* Ehrh. in relation to geological history and mode of reproduction. *J. Plant. Res.* 114: 353-368.
- Kitamura K., Takasu H., Hayashi K., Ohara M., Ohkawa T., Utech F.H., Kawano S., 2000. Demographic genetic analyses of the American beech (*Fagus grandifolia* Ehrh.). 1: Genetic substructurings of northern populations with root suckers in Quebec and Pennsylvania. *Plant Species Biology* 15 (1): 43-58.
- Kleinschroth F., Schöning C., Kung'u J. B., Kowarik I., Cierjacks A., 2013. Regeneration of the East African timber tree *Ocotea usambarensis* in relation to historical logging. *Forest Ecology and Management* 291: 396-403.
- Kleyer M., Bekker R.M., Knevel I.C., Bakker J.P, Thompson K., Sonnenschein M., Poschod P., Van Groenendael J.M., Klimes L., Klimesová J., Klotz S., Rusch G.M., Hermy M., Adriaens D., Boedeltje G., Bossuyt B., Dannemann A., Endels P., Götzenberger L., Hodgson J.G., Jackel A-K., Kühn I., Kunzmann D., Ozinga W.A., Römermann C., Stadler M., Schlegelmilch J., Steendam H.J., Tackenberg O., Wilmann B., Cornelissen J.H.C., Eriksson O., Garnier E., Peco B., 2008. The LEDA Traitbase: A database of life-

history traits of Northwest European flora. *Journal of Ecology* 96(6): 1266-1274, Doi: 10.1111/j.1365-2745.2008.01430.x, <http://www.leda-traitbase.org/LEDAportal/plantTraits.jsp>

- Klimeš L., 2008. Clonal splitters and integrators in harsh environments of the trans-Himalaya. *Evol. Ecol.* 22: 351-367.
- Klimeš L. & Klimešová J., 1999. CLO-PLA2 - A database of clonal plants in central Europe. *Plant Ecology* 141: 9-19.
- Klimeš L. & Klimešová J., 2000. Plant rarity and the type of clonal growth. *Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz* 9: 43-52.
- Klimeš L., Klimešová J., Hendriks R., van Groenendael J., 1997. Clonal plant architecture: a comparative analysis of form and function, pp. 1 - 29. In: H. de Kroon et J. van Groenendael (Ed): *The ecology and evolution of clonal plants*. Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands.
- Klimešová J. & de Bello F., 2009. CLO-PLA: the database of clonal and bud bank traits of Central European flora. *Journal of Vegetation Science* 20: 511-516.
- Klimešová J. & Klimeš L., 2007. Bud banks and their role in vegetative regeneration – A literature review and proposal for simple classification and assessment. *Plant Ecol.* 8: 115-129.
- Klimešová J. & Klimeš L., 2008. Clonal growth diversity and bud banks of plants in the Czech flora: an evaluation using the CLO-PLA3 database. *Preslia* 80: 255-275.
- Klimešová J. & Martinkova J., 2004. Intermediate growth forms as a model for the study of plant clonality functioning: an example with root sprouters. *Evolutionary Ecology* 18: 669-681.
- Klingaman G.L., 2008. Propagation structures: types and management, pp. 15-28. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises* C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed.), CRC Press, 462 p.
- Kobayashi S., Turnbull J.W., Toma T., Mori T., Majid N.M.N.A., 2001. Rehabilitation of degraded tropical forest ecosystems. *Workshop Proceedings, 2-4 November 199, Bogor (Indonesia)*, 226 p.
- Koechlin J., Guillaumet J.L., Morat P., 1974. Flore et végétation de Madagascar. Ed. J. Cramer.
- Komarova T. A., Sibirina L. A., Lee D.K., Kang H.S., 2007. The restoration process after fire in the broadleaved-dark coniferous-Korean pine forest of the south Sikhote-Alin Mountains. *Forest Science and Technology* 3 (1): 17-25, Doi: 10.1080/21580103.2007.9656314
- Koohafkan A.P. & Lilin C., 1989. Arbres et arbustes de Haïti. Utilisation des espèces ligneuses en conservation des sols et en aménagement des bassins versants. *Centre de formation en aménagement des bassins versants, Projet FAO GCP/HAI/011/SW1, Fao, Rome (Italie)*, 133 p.
- Koop H., 1987. Vegetative reproduction of trees in some European natural forests. *Vegetatio* 72: 103-110.
- Kormanik P.P. & Brown C.L., 1967. Root buds and the development of root suckers in sweetgum. *Forest Science* 13 (4) : 338-345.
- Kosma P., 2005. Contribution à l'étude du drageonnage de trois légumineuses agroforestières [*Entada africana* Guill. et Perrot, *Parkia biglobosa* (Jacq) Benth. et *Piliostigma thonningii* (Schum) Milne-Redh]] dans les savanes de Dang (Ngaoundéré, Cameroun). *Maîtrise en Biologie et Physiologie Végétales, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré (Cameroun)*, 41 p.
- Kouakou K.L., 2009. Optimisation de la production de plantules de deux espèces de rotin *Laccosperma secundiflorum* (P. Beauv) Kuntze et *Eremospatha macrocarpa* (G. Mann & Wendl.) H. Wendl commercialisées en Afrique tropicale. *Thèse Biotechnologie végétale, Université d'Abobo-Adjamé (Togo)*, 125 p.
- Kouakou K.L., Zoro Bi I.A., Abessika Y.G., Kouakou T.H., Baudoin J.P., 2009. Rapid seedlings regeneration from seeds and vegetative propagation with sucker and rhizome of *Eremospatha*

- macrocarpa* (Mann & Wendl.) Wendl and *Laccosperma secundiflorum* (P. Beauv.) Kuntze. *Scientia Horticulturae* 120 (2): 257–263.
- Kouame-Me M., 1983. Etude comparative de la croissance des rejets de souches et des drageons dans un taillis de robinier (*Robinia pseudoacacia*). *DEA Biologie et de Physiologie Végétales, Université de Nancy I (France)*, 36 p. + ann.
 - Kouki J., 2009. Aspen and forest biodiversity in north European boreal forests, pp. 1-6. *In: Aspen in Scotland: biodiversity and management. Proceedings of a Conference held in Boat of Garden, Scotland, 3-4 October 2008, J. Parrott & N. MacKenzie (Ed), Highland Aspen Group, 78 p., www.scottishaspen.org.uk*
 - Kouyate A.M., 2005. Aspects ethnobotaniques et étude de la variabilité morphologique, biochimique et phénologique de *Detarium microcarpum* Guill. et Perr. au Mali. *Thèse Facultheit Bio-Ingenieurswetenschappen, Universiteit Gent (Belgique)*, 190 p.
 - Kowarik I., 1983. The acclimatization and phytogeographical behaviour of the tree of heaven in the French Mediterranean area. *Phytocoenologia*, 11(3): 389-406.
 - Kowarik I. & Saumel I., 2007. Biological flora of Central Europe: *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* 8 (4):207-237.
 - Kozłowski T.T., 2002. Physiological ecology of natural regeneration of harvested and disturbed forest stands: implications for forest management. *Forest Ecology and Management* 158: 195-221.
 - Krasnow K.D. & Stephens S. L., 2015. Evolving paradigms of aspen ecology and management: impacts of stand condition and fire severity on vegetation dynamics. *Ecosphere* 6(1): art 12: 1-16.
 - Kruger L.M., Midgley J. J., Cowling R.M., 1997. Resprouters vs reseeders in South African forest trees; a model based on forest canopy height. *Functional Ecology* 11: 101–105.
 - Kube P.D., 1987. Growth rates, establishment techniques, and propagation of some central Australian acacias, pp. 77-80. *In: Australian Acacias in Developing Countries, Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986, J.W. Turnbull (Ed), ACIAR, Canberra (Australia), n° 16, 196 p.*
 - Kulakowski D., Kaye M.W., Kashian D.M., 2013. Long-term aspen cover change in the western US. *Forest Ecology and Management* 299 (1): 52–59.
 - Kull C.A., 2002. The “degraded” Tapia woodlands of Highland Madagascar: Rural economy, fire ecology, and forest conservation. *Journal of Cultural Geography* 19 (2): 95-128, Doi: [10.1080/08873630209478290](https://doi.org/10.1080/08873630209478290)
 - Kummerow J. & Mangan R., 1981. Root systems in *Quercus dumosa* Nutt. dominated chaparral in southern California. *Acta Oecologica* 2 (2): 177-188.
 - Kun A. & Oborny B., 2003. Survival and competition of clonal plant populations in spatially and temporally heterogeneous habitats. *Community Ecology* 4 (1): 1-20.
 - Ky-Dembele C., 2011. Clonal propagation of *Detarium microcarpum* and *Khaya senegalensis*. A step toward clonal forestry in Burkina Faso. *Doctoral Thesis, Faculty of Forest Sciences Umea (Sweden), Acta Universitatis Agriculturae Sueciae, np (env. 120 p.)*.
 - Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouédraogo S.J., Odén P.C., 2004. Discrimination of true seedlings, seedlings, seedling sprouts and root suckers of *Detarium microcarpum* Guill. & Perr. using morphological characters and carbohydrate contents, pp. 38-55. *In: Forest regeneration in savanna-woodland subjected to selective cutting disturbance in Burkina Faso, West Africa, C. Dembélé (Ed), 2004, Graduate thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umea (Sweden), 55 p.*

- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouédraogo S.J., Odén P.C., 2007. The relative importance of different regeneration mechanisms in selectively cut-savanna-woodland in Burkina Faso, West Africa. *Forest Ecology and Management* 243: 28-38.
- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Ouédraogo S.J., Odén P.C., 2008. Comparison between clonal and sexual plantlets of *Detarium microcarpum* Guill. & Perr., a savanna-tree species in Burkina Faso. *African Journal of Ecology* 46 (4): 602-611.
- Ky-Dembele C., Tigabu M., Bayala J., Savadogo P., Boussim I.J., Odén P.C., 2010. Clonal propagation of *Detarium microcarpum* from root cuttings. *Silva Fennica* 44 (5): 775-787.

- Laanisto L., Urbas P., Pärtel M., 2008. Why does the unimodal species richness–productivity relationship not apply to woody species: a lack of clonality or a legacy of tropical evolutionary history? *Global Ecology and Biogeography* 17: 320–326.
- Labrada R. & Díaz Medina A., 2009. The invasiveness of the African tulip tree, *Spathodea campanulata* Beauv. *Biodiversity* 10 (2-3): 79-82, Doi: 10.1080/14888386.2009.9712848
- Lacey C.J., 1974. Rhizomes in tropical Eucalypts and their role in recovery from fire damage *Australian Journal of Botany* 22: 29-38.
- Lacey C.J., 1983. Development of large plate-like lignotuber in *Eucalyptus botryoides* Sm. in relation to environment factors. *Australian Journal of Botany* 31: 105-118.
- Lacey C.J. & Johnston R.D., 1990. Woody clumps and Clumpwoods. *Australian Journal of Botany* 38: 299-334.
- Laflamme G., 1972. Régénération naturelle du tremble. *La forêt privée* 88: 101-103.
- Lain E.J., Haney A., Burris J.M., Burton J., 2008. Response of vegetation and birds to severe wind disturbance and salvage logging in a southern boreal forest. *Forest Ecology and Management* 256: 863-871.
- Lamant T. & Lévêque L., 2005. Pommier et poiriers sauvages : comment les reconnaître ? *Office National des Forêts, Paris (France), Rendez-vous Techniques* 8 : 3-6.
- Landhäusser S.M. & Lieffers V.J., 1998. Growth of *Populus tremuloides* in association with *Calamagrostis canadensis*. *Can. J. For. Res.* 28: 396-401.
- Landhäusser S.M. & Lieffers V.J., 2002. Leaf area renewal, root retention and carbohydrate reserves in a clonal tree species following above-ground disturbance. *Journal of Ecology* 90: 658-665.
- Landhäusser S.M., Mulak T.L., Lieffers V.J., 2007. The effect of roots and litter of *Calamagrostis canadensis* on root sucker regeneration of *Populus tremuloides*. *Forestry* 80 (4): 481-488, Doi:10.1093/forestry/cpm035.
- Landhäusser S.M., Deshaies D., Lieffers V.J., 2010. Disturbance facilitates rapid range expansion of aspen into higher elevations of the Rocky Mountains under a warming climate. *Journal of Biogeography* 37: 68–76.
- Lang K.D., Schulte L.A., Guntenspergen G.R., 2009. Windthrow and salvage logging in an old-growth hemlock-northern hardwoods forest. *Forest Ecology and Management* 259: 56-64.
- Lara A., Fraver S., Aravena J.C., Wolodarsky-Franke A., 1999. Fire and the dynamics of *Fitzroya cupressoides* (alerce) forests of Chile's Cordillera Pelada. *Ecoscience* 6 (1):100-109.
- Larcher W., 2003. Physiological plant ecology. Ecophysiology and stress physiology of functional groups. *Springer, 4ème édition, 513 p.*
- Latzel V., Dospělová L., Klimešová J., 2009. Annuals sprouting adventitiously from the hypocotyl: their compensatory growth and implications for weed management. *Biológia* 64: 923-929.

- Lavauden L., 1942. Les forêts coloniales de la France. *Museum National d'Histoire Naturelle, Paris*, 276 p.
- Lavertu D., Mauffette Y., Bergeron Y., 1994. Effects of stand age and litter removal on the regeneration of *Populus tremuloides*. *Journal of Vegetation Science* 5: 561-568.
- Lawley V., Parrott L., Lewis M., Sinclair R., Ostendorf B., 2013. Self-organization and complex dynamics of regenerating vegetation in an arid ecosystem: 82 years of recovery after grazing. *Journal of Arid Environments* 88: 156-164, [Doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.08.014](https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.08.014).
- Lawson D.M., Hemmat M., Weeden N.F., 1995. The use of molecular markers to analyse the inheritance of morphological and developmental traits in apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 120 (3): 532-537.
- Lawton R.M., 1978. A study of the dynamic ecology of Zambian vegetation. *Journal of ecology* 66: 175-198.
- Leakey R.R.B., 1985. The capacity for vegetative propagation in trees, pp. 110-133. In: Attributes of trees as crop plants, M.G.R. Cannell & J.E. Jackson (Ed), *Institute of Terrestrial Ecology, Abbots Ripton, Huntingdon, PE17 2LS (England)*.
- Leakey R., 2012. Living with the trees of life: towards the transformation of tropical agriculture. *CABI, Wallingford, 200 p.*
- Leakey R.R.B., Mesen J.F.T, Tchoundjeu Z., Longman K.A., Dick J., Newton A., Matin A., Grace J., Munro R.C., Muthoka P.N., 1990. Low-technology techniques for the vegetative propagation of tropical trees. *Commonw. For. Rev.* 69 (3): 247-257.
- Le Bellec F. & Le Bellec V., 2007. Le verger tropical – Cultiver les arbres fruitiers. *Orphie Ed.*, 263 p.
- Le Bouler H., Rondouin M., Le Bouler M., Verger M., 2000. Le drageonnage du merisier : une technique pour produire des plants ou pour rajeunir des pieds-mères, pp. 1-28 (diaporama). *Troisième rencontre du groupe de la Sainte Catherine, Orléans, 22-24 novembre 2000, M. Verger & H. LeBouler (Ed), INRA, Orléans (France), CD-Rom CIRAD-INRA, <http://prodinra.inra.fr/record/27603>*
- Le Bouler H., Le Bouler M., Verger M., 2001. Accélérer la diffusion de matériel forestier de reboisement issu du programme d'amélioration du merisier. *Compte rendu final, Contrat GIS, rapport interne INRA Orléans (France), 7 p.*
- Le Bouler H., Rondouin M., Le Bouler M., Verger M., 2002. Le drageonnage du merisier : une technique pour produire des plants ou pour rajeunir des pieds-mères, pp. 125-134. In: *Multiplication végétative des ligneux forestiers, fruitiers et ornementaux : troisième rencontre du groupe de la Sainte Catherine, Orléans (France), 22-24 novembre 2000, M. Verger & H. LeBouler (Ed), CD-Rom CIRAD-INRA, <http://prodinra.inra.fr/record/27603>*
- Le Bouler H., Brahic P. Bouzoubâa Z., Achour A., Defaa C., Bellefontaine R., 2013. L'amélioration des itinéraires techniques en pépinière de production d'arganiers en mottes-conteneurs hors sol, p. 124-134. In: *Actes du premier congrès international de l'arganier. Congrès International de l'Arganier, 2011/12/15-17, Agadir, INRA-Maroc Ed., Rabat (Maroc), 516 p., <http://www.inra.ma/Docs/actesarqanier/arganier124134.pdf>*
- Le Floc'h E. & Aronson J., 2013. Les arbres des déserts. Enjeux et promesses. *Actes Sud, France, 372 p.*
- Legionnet A., Faivre-Rampant P., Villar M., Lefevre F., 2010. Sexual and asexual reproduction in natural stands of *Populus nigra*. *Botanica Acta* 10 (3): 257-263.
- Le Houérou H.N., 1985. Forage and fuel plants in the arid zone of North Africa, the Near and Middle East, pp. 117-141. In: *Plants for Arid Lands. Proceedings of the International Conference on Economic*

- Plants for Arid Lands, Kew, 23-27 July 1984, G.E. Wickens, J.R. Goodin, D.V. Field (Ed), George Allen & Unwin, London (UK), 452 p.*
- Le Houérou H.N., 2000. Utilization of fodder trees and shrubs in the arid and semiarid zones of West Asia and North Africa. *Arid Soil Research and Rehabilitations 14*: 101-13
 - Le Houérou H.N., 2001. Unconventional forage legumes for rehabilitation of arid and semiarid lands in world isoclimatic mediterranean zones. *Arid Land Research and Management 15 (3)*: 185-202, Doi: 10.1080/15324980152119766
 - Lemmens R.H.M.J., Jansen P.C.M., Siemonsma J.S., Stavast F.M. (Ed.), 1989. Plant resources of South-East Asia. Basic list of species and commodity grouping. Version 1. *PROSEA Project, Wageningen (Pays Bas), 148 p. + ann.*
 - Lemmens R.H.M.J., Soerianegara I., Wong W.C. (Ed), 1995. Plant resources of South-East Asia. No 5 (2) Timber trees: Minor commercial timbers. *PROSEA Project, Backhuys Publishers, Leiden (Pays Bas), 655 p.*
 - Lemmens R.H.M.J. & Oteng-Amoako A.A. (Ed), 2012. Plant resources of tropical Africa - 7 (2) Timbers 2. *PROTA Foundation / CTA, Wageningen (Pays Bas), 804 p.*
 - Leplae E., 1933. Traité d'agriculture générale et de cultures spéciales des pays tempérés, subtropicaux et tropicaux. *Louvain (Belgique), Librairie Universitaire, tome 1 : 672 p., tome 2 : 796 p.*
 - Le Page R. & Retournard D., 2003. L'abc de la bouture. Geste par geste (550 dessins). *Rustica Editions, Paris, 223 p.*
 - Leroy Deval J., 1974. Structure dynamique de la rhizosphère de l'okoumé dans ses rapports avec la sylviculture. *Centre Technique forestier Tropical, Nogent s/ Marne et Cirad, Montpellier, France, 87 p., agritrop.cirad.fr/355388/*
 - Letouzey M., 1949. Feux précoces au Cameroun. *Bulletin Agricole du Congo Belge 40 (2)*: 1913-1918.
 - Letouzey R., 1968. Etude phytogéographique du Cameroun. *Ed. P. Lechevalier, Paris, 508 p.*
 - Lévêque L., Valadon A., Lamant T., 2005. Pommier et poiriers sauvages : réhabilitons les arbres à pépins en forêt ! *Office national des Forêts, Paris (France), Rendez-vous Techniques 8*: 7-14.
 - L'Helgoual'ch M., 1885. La rhizogenèse adventive chez le Chêne vert (*Quercus ilex* L.). *Thèse Fac. Sc. et Tech. St Jérôme, Université Aix-Marseille (France), 102 p. + ann.*
 - Lhoir P. & André P., 1996. Ecologie et multiplication de *Populus x canescens* (Ait.) Smith. *La Forêt privée 230*: 47-57.
 - Lhuillier E., 2005. Diversité génétique de *Santalum insulare*, espèce forestière de Polynésie Française. Implications pour sa conservation. *Mémoire de stage, Master Pro II, Université Pierre et Marie Curie, Paris (France), 38 p.*
 - Lhuillier E., Butaud J.F., Bouvet J.M., 2006-a. Extensive clonality and strong differentiation in the insular pacific tree *Santalum insulare*: Implications for its conservation. *Annals of Botany 98 (5)*: 1061-1072, Doi:10.1093/aob/mcl190
 - Lhuillier E., Vaillant A., Butaud J.F., Bouvet J.M., 2006-b. Isolation and characterization of microsatellite loci in *Santalum insulare*, Santalaceae. *Molecular Ecology Notes 6*: 653-655.
 - Lieberman D. & Li M., 1992. Seedling recruitment patterns in a tropical dry forest in Ghana. *Journal of Vegetation Science 3*: 375-382.
 - Liese J., 1933. Anzucht gesunder Pappeln- und Aspenplanzen. *Forestry 7 (2)*: 163-164.
 - Lieutaghi P., 2004. Le livre des arbres, arbustes & arbrisseaux. *Actes Sud, France, 1322 p.*
 - Lindroth R.L. & St.Clair S.B., 2013. Adaptations of quaking aspen (*Populus tremuloides* Michx.) for defense against herbivores. *Forest Ecology and Management 299*: 14-21.

- Liptzin D. & Ashton P.M.S., 1999. Early-successional dynamics of single-aged mixed hardwood stands in a southern New England forest, USA. *Forest Ecology and Management* 116: 141-150.
- Little E.L.Jr., 1984. Common fuelwood crops. A handbook for their Identification. *Communi-Tech Associates, Morgantown, West Virginia (USA)*, 354 p.
- Lockhart B.R., Gardiner E.S., Hodges J.D., Ezell A.W., 2008. Carbon allocation and morphology of cherrybark oak seedlings and sprouts under three light regimes. *Ann. For. Sci.* 65: 801-809.
- Loeb R.E., Germeraad J., Treece T., Wakefield D., Ward S., 2010. Effects of 1-Year vs. annual treatment of amur honeysuckle (*Lonicera maackii*) in forests. *BioOne (Weed Science Society of America)*, <http://www.bione.org/doi/full/10.1614/IPSM-D-09-00054.1>
- Long J.N. & Mock K., 2012. Changing perspectives on regeneration ecology and genetic diversity in western quaking aspen: implications for silviculture. *Can. J. For. Res.* 42 (12): 2011-2021, Doi: 10.1139/x2012-143.
- Longman K.A. & Wilson R.H.F., 1993. Tropical trees: propagation and planting manuals, volume 1: Rooting cuttings of tropical trees. *Commonwealth Science Council*, 137 p.
- Lopez-Soria L. & Castell C., 1992. Comparative genet survival after fire in woody Mediterranean species. *Oecologia* 91 : 493-499.
- Louni D., 1994. Les forêts algériennes. *Forêt Méditerranéenne* 15 (1): 59-63.
- Low A.J., 1986. Tree planting in the Falkland Islands. *Forestry* 59 (1): 59-84.
- Ludwig S., Robertson A., Rich T.C.G., Djordjevic M., Cerovic R., Houston L., Harris S.A., Hiscock S.J., 2013. Breeding systems, hybridization and continuing evolution in Avon Gorge *Sorbus*. *Annals of Botany* 111 (4): 563-575, Doi:10.1093/aob/mct013.
- Lund-Hoie K. & Solbraa K., 1993. Effects of vegetation management on succession and on hardwood competition with Norway spruce (*Picea abies* L.). *Journal of Agricultural Science* 7 (1): 89-110.
- Luoga E.J., Witkowski E.T.F., Balkwill K., 2004. Regeneration by coppicing (resprouting) of miombo (African savanna) trees in relation to land use. *Forest Ecology and Management* 189: 23-35.
- Luoranen J., Lappi J., Zhang, G., Smolander H. 2006. Field performance of hybrid aspen clones planted in summer. *Silva Fennica* 40(2): 257–269.
- Lushington A.W., 1907. Some sucker-produced forests of the Kistna District. *Indian Forester* 33 (10): 445-451.
- Lüttge U., Kluge M., Bauer G., 2002. Botanique. *Lavoisier, Ed. Tec & Doc, Paris (France)*, 604 p.
- Lynch A.J.J., 1999. Distribution, ecology and rarity of thr nationally vulnerable species *Pultenaea selaginoides* (Fabaceae). *Austr. J. Bot.*, 47: 865-876.
- Lynch A.J.J. & Balmer J., 2004. The ecology, phytosociology and stand structure of an ancient endemic plant *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) approaching extinction. *Australian Journal of Botany* 52 (5): 619-627.
- Lynch A.J.J., Balmer J., Vaillancourt R.E., Cambecèdes J., 1998. Genetic evidence that *Lomatia tasmanica* (Proteaceae) is an ancient clone. *Australian Journal of Botany* 46 (1): 25-33.
- Lyrene P.M. & Crocker T.E., 1954. The Chinese jujube. *Fac Sheet HS-50, April 1994, University of Florida (USA)*, <https://www.yumpu.com/en/document/view/11538575/the-chinese-jujube-edis-university-of-florida>
- Mackenzie N.A., 2010. Ecology, conservation and management of aspen: A literature review. *Scottish Native Woods (Aberfeldy)*, 42 p., <http://www.scottishhaspen.org.uk/uploads/attachments/Aspen%20Review%202010-74938.pdf>

- Maconochie J.R., 1985. Plants of the Australian arid zone. An undeveloped potential, pp. 289-298. *In: Plants for Arid Lands. Proceedings of the International Conference on Economic Plants for Arid Lands, Kew, 23-27 July 1984, G.E. Wickens, J.R. Goodin, D.V. Field (Ed), George Allen & Unwin, London (UK), 452 p.*
- Mac Carthy R. & Rytter L., 2015. Productivity and thinning effects in hybrid aspen root sucker stands. *Forest Ecology and Management, 354: 215-223.*
- Madera P., Kohoutek M., Senfeldr M., Repka R., 2012. The population structure and regeneration of *Sorbus torminalis* in Hadecka Planinka National Nature Reserve (Czech Republic). *Dendrobiology 68: 63-68. (en tchèque, résumé en anglais).*
- Mahlstedt J.P. & Haber E.S., 1957. Plant propagation. *John Wiley and Sons, New York, 413 p.*
- Mahmood Husain A.M.M. & Ponnuswamy P.K., 1980. Propagation of *Casuarina junghuniana* by planting shoots and root suckers. *Indian Forester 106 (4): 298-299.*
- Maillat A., 1987. Les espèces exotiques de reboisement à La Réunion. *Rapport au Conseil Régional, La Réunion (France), 145 p.*
- Maini J. S., 1968. The relationship between the origin of adventitious buds and the orientation of *Populus tremuloides* root cuttings. *Bulletin of the Ecological Society of America 49 (2): 81-82.*
- Maini J. S. & Horton K.W., 1966. Vegetative propagation of *Populus spp.* 1.- Influence of temperature on formation and initial growth of aspen suckers. *Canadian Journal of Botany 44: 1183-1189.*
- Malaisse F.P., 1993. The ecology of Zambezi dry evergreen forest with recommendations for conservation management, pp. 75-90. *In: Restoration of tropical forest ecosystems, H. Lieth & M. Lohmann (Ed), Kluwer Academic Publishers, the Netherlands.*
- Malvicini G.L., Roversi A., Marino A., 2009. On the quality of hazelnut plants obtained by mounding layer. *ISHS Acta Horticulturae, VII International Congress on Hazelnut. Acta Horticulturae 845: 301-304.*
- Malvoti M.E., Olimpieri I., Pollegioni P., Cseke K., Keseru Z., Redei K., 2015. Black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) root cuttings: diversity and identity revealed by SSR genotyping: a case study. *SEEFOR (South-East European Forestry) 6(2): 201-217.*
- Manaute J., 1996. Etude de l'influence du feu et du pâturage sur la régénération par rejets de souche d'un peuplement naturel exploité en coupe sélective dans le Centre-ouest du Burkina Faso. Résultats préliminaires à trois ans de suivis. *CNRST-IRBET Ouagadougou (Burkina Faso), ENGREF-Montpellier, CIRAD-Forêt, Montpellier (France), 64 p.*
- Mapongmetsem P.M., Djoumessi M.C., Yemele M.T., Fawa G., Doumara D.G., Tchiagam-Noubissié J.B., Avana Tientcheu M. L., Bellefontaine R., 2012-a. Domestication de *Vitex doniana* Sweet. (Verbenaceae) : influence du type de substrat, de la stimulation hormonale, de la surface foliaire et de la position du noeud sur l'enracinement des boutures uninodales. *Journal of Agriculture and Environment for International Development, 106 (1): 23 – 45, <http://www.google.fr/url?url=http://www.iao.florence.it/ojs/index.php/JAEID/article/download/50/62&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=dAPIvNKlBMnWatCcqMAK&ved=OCBsQFjAB&usq=AFQjCNFip-HsviDAjHfs9-WV1KghnGVHFQ>*
- Mapongmetsem P.M., Fawa G., Bellefontaine R., 2012-b. Bouturage des segments racinaires de *Vitex doniana* Sweet. (Verbenaceae) : technique de multiplication végétative à faible coût. *Poster, Symposium on tree product value chains in Africa: Sharing innovations that work for smallholders, Yaoundé, Cameroon, 26-28 November 2012, http://www.academia.edu/7529240/Yaounde_Nov_2012_Mapongmetsem_et_al_Bge_SR_Vitex_REV*

- Mapongmetsem P.M., Fawa G., Nkongmeneck B.A., Bellefontaine R., 2016-a. Vegetative propagation of *Vitex doniana* Sweet (*Verbenaceae*) from root segments cuttings. *Bois et Forêts des Tropiques* 237: 29-37, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_327_29-37.pdf
- Mapongmetsem P.M., Djomba E., Fawa G., Oumarou Z., Dangai Y., Bellefontaine R., 2016-b. Vegetative propagation of *Vitex doniana* Sweet (*Verbenaceae*) by root segments cuttings: effects of mother tree diameter and sampling distance of cuttings. *Journal of Agriculture and Environment for International Development - JAEID* 2016, 110 (2): 293-306, Doi: 10.12895/jaeid.20162.483
- Mapongmetsem P.M., Sonou Alium P., Raouguedam J., Koye Bawa L., Fawa G., 2016-c. Vegetative propagation of *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. from root segments cuttings: effect of substrate and root diameter. *Annals of Experimental Biology* 4(2): 23-32.
- Mapongmetsem P.M., Djomba E., Fawa G., Oumarou Z., Dangai Y., Bellefontaine R., 2017. Vegetative propagation of *Vitex doniana* Sweet from root segments cuttings: effects of substrate and length of cuttings on the rooting ability. *Annals of Experimental Biology* 5 (1): 18-24, available online at www.scholarsresearchlibrary.com
- Marcar N., Crawford D., Leppert P., Jovanovic T., Floyd R., Farrow R., 1995. Trees for Saltland. A guide to selecting native species for Australia. *CSIRO, ACT*, 72 p.
- Marche-Marchad J., 1965. Le monde végétal en Afrique intertropicale. *Editions de l'Ecole, Paris 6è (France)*, 477 p.
- Margara J., 1984. Bases de la multiplication végétative. Les méristèmes et l'organogénèse. *INRA, Paris (France)*, 262 p.
- Marshall K.A., 1995. *Larrea tridentate*, 17 p. In: *Fire Effects Information System*, [Online], U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory, <http://www.fs.fed.us/database/feis/plants/shrub/lartri/all.html>
- Masaka K., Torita H., Kon H., Fukuchi M., 2015. Seasonality of sprouting in the exotic tree *Robinia pseudoacacia* L. in Hokkaido, northern Japan. *Journal of Forest Research* 20 (4): 386-395.
- Masoodi T.H., Banyal R., Masoodi N.A., 2009. *Paulownia fortunei* L.: growth and phenology under temperate conditions of Kashmir. *Indian Journal of Agroforestry* 11 (2): 57-61.
- Masse D., Chotte J.-L. & Scopel E. (Coord.). L'ingénierie écologique pour une agriculture durable dans les zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest. *Les dossiers thématiques du CSFD. N°11, Septembre 2015, CSFD/Agropolis International, Montpellier (France)*, 60 p., <http://www.csf-desertification.org/combattre-la-desertification/item/ingenierie-ecologique>
- Masson G., 2005. Autoécologie des essences forestières. Comment installer chaque essence à sa place. Vol. 2 : Essences. *Editions Tec & Doc, Paris*, 345 p.
- Matsushita M. & Tomaru N., 2012. Differences in clonal integration between the sexes: long-term demographic patterns in the dioecious, multi-stemmed shrub *Lindera triloba*. *Botany* 90: 1028-1035.
- Matsushita M., Tomaru N., Hoshino D., Nishimura N., Yamamoto S-I., 2010. Factors affecting the production, growth, and survival of sprouting stems in the multi-stemmed understory shrub *Lindera triloba*. *Botany* 88 (2): 174-184, Doi 10.1139/B09-108
- Matsushita M., Nakagawa M., Tomaru N., 2011. Sexual differences in year-to-year flowering trends in the dioecious multi-stemmed shrub *Lindera triloba*: effects of light and clonal integration. *Journal of Ecology* 99: 1520-1530.
- Maun M.A., 1998. Adaptations of plants to burial in coastal sand dunes. *Can. J. Bot.* 76: 713-738.
- Maurange P., 1989. Rare et précieux : l'Alisier torminal ou « poirier suisse ». *Forêt-Entreprise* 58: 13-15.

- Maurin O., Davies T.J., Burrows J.E., Daru B.H., Yessoufou K., Muasya A.M., van der Bank M., Bond W.J., 2014. Savanna fire and the origins of the 'underground forests' of Africa. *New Phytologist* 204 (1): 201-214, Doi: 10.1111/nph.12936
- Mayes S.G., McGinley M.A., Werth C.R., 1998. Clonal population structure and genetic variation in sand-shinnery oak, *Quercus havardii* (Fagaceae). *American Journal of Botany* 85: 1609-1617.
- Maza-Villalobos S., Poorter L., Martínez-Ramos M., 2013. Effects of ENSO and temporal rainfall variation on the dynamics of successional communities in old-field succession of a tropical dry forest. *PLoS ONE* 8 (12) : e82040, doi:10.1371/journal.pone.0082040
- Mbabazi J., 2010. Degraded Forests in Eastern Africa: Management and Restoration. *International Journal of Environmental Studies* 68 (2): 1-152, <http://doi.org/10.1080/00207233.2011.552206>
- Mbah J.M. & Retallick S.J., 1992. Vegetative Propagation of *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. *Commonwealth Forestry Review* 71 (1): 52-56.
- McDonald T.J., 1970. Experiments in chemical control of brigalow (*Acacia harpophylla*) suckers in sheep country. *Queensland Journal of Agricultural and Animal Sciences* 27: 1-15.
- McGregor J., 1994. Woodland pattern and structure in a peasant farming area of Zimbabwe: ecological determinants and present and past use. *Forest Ecology and Management* 63: 97-133.
- Medina E., 1982. Physiological ecology of neotropical savanna plants, pp. 308-336. In: Ecology of tropical savannas, *Huntley B.J. & Walker B.H. (ed.), Springer Verlag, Berlin (Allemagne)*.
- Meerts P., 2012. Ecologie et biogéochimie des affleurements métallifères du Katanga. *Laboratoire d'Ecologie végétale et Biogéochimie, Université Libre de Bruxelles (Belgique)*, [http://www.kaowarsom.be/documents/57-58\(2011-2012\)/MEERTS.pdf](http://www.kaowarsom.be/documents/57-58(2011-2012)/MEERTS.pdf)
- Meghwal P.R. & Tewari J.C., 2002. Kair (*Capparis decidua* (Forsk.) Edgew.)- A multipurpose woody species for arid regions. *Forests, Trees and Livelihoods* 12 (4): 313-319, Doi: 10.1080/14728028.2002.9752434
- Mehlenbacher S.A. & Smith D.C., 1992. Effect of spacing and sucker removal on precocity of hazelnut seedlings. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 117 (3): 523-526.
- Menaut J.C., 1970. Programme Biologique International, pp. 60-107. In: *Numéro spécial du Bulletin de Liaison des Chercheurs de Lamto (Côte d'Ivoire), 3^{ème} partie, n.p.*
- Menaut J.C., 1983. The vegetation of African savannas, pp. 109-149. In: *Bourlière F. (Ed.), 1983. Ecosystems of the world 13 – Tropical savannas. Elsevier Sc. Publ. Cy, 730 p.*
- Menzies A.R., 1998. Year to year changes in productivity, nutrition and suckering of four cherry rootstocks during a 12 year evaluation. *Acta Horticulturae* 468: 327-332.
- Mertia R.S., Singh H.P., Dass H.C., Panwar H.S., 1995. For the field-planted datepalm suckers, how to conserve moisture in desert soils? *Indian Horticulture* (1): 16-17.
- Mesléard F. & Lepart J., 1989. Continuous basal sprouting from a lignotuber: *Arbutus unedo* L. and *Erica arborea* L., as woody Mediterranean examples. *Oecologia* 80 (1): 127-131.
- Métro A. & Sauvage Ch., 1955. Flore des végétaux ligneux de la Mamora. *Imprimerie M. Bon, Casablanca (Maroc), 498 p.*
- Meunier Q., 2005. Soutien technique aux tradipraticiens pour la multiplication végétative d'espèces médicinales prioritaires dans le sud-ouest de l'Ouganda. *DESS Gestion des systèmes agro-sylvo-pastoraux en zones tropicales, Université Paris XII, 59 p + annexes.*
- Meunier Q., 2006. Domestication and conservation of priority medicinal tree resources for improved livelihoods of rural communities in Bushenyi district, Western Uganda. Activities report – March to August 2006, *Ouganda, Rurakararwe Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda, 33 p.*

- Meunier Q., 2007. Conservation of endangered medicinal species to strengthen traditional medicine practises and improve livelihoods of rural communities. Bushenyi District, Western Uganda. Activity Report – May to September 2007. *Ouganda, Rural Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda*, 20 p.
- Meunier Q., 2008. Conservation of endangered medicinal species to strengthen traditional medicine practises and improve livelihoods of rural communities in Western Uganda. Activity report – May 2007 to May 2008. *Ouganda, Rukararwe Partnership Workshop for Rural Development*, 16 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., Bitahwa N., 2006-a. Low-cost vegetative propagation of trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. Ed. Angel Agencies, Kampala (Uganda) et CIRAD, Montpellier (France), 66 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M., 2006-b. Le drageonnage pour la régénération d'espèces médicinales en Afrique tropicale : cas du *Spathodea campanulata* en Ouganda. Institut des Sciences de l'Environnement, Université du Québec, Montréal, *Revue électronique Vertigo* 7 (2), <http://www.vertigo.uqam.ca/>
- Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.-M., Nuwamanya E., 2006-c. Low-cost vegetative propagation methods for enhancing use and conservation of priority medicinal species by specialist resource users in Western Uganda. *Scientific Conference 'Biodiversity in inhabited Areas of Eastern Africa', Makerere University (Ouganda), 19-21 July 2006, 12 p. + ann.*
- Meunier Q., Bitahwa N., Morin A., Nuwamanya E., 2007. Domestication and conservation of priority medicinal tree resources for improved livelihoods of rural communities in Bushenyi district, Western Uganda. Final Activity Report – March 2006 to January 2007, *Ouganda, Rural Partnership Workshop for Rural Development (RPWRD) and French Embassy in Uganda*, 53 p.
- Meunier Q., Bellefontaine R., Monteuis O., 2008-a. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques* 296 (2): 71-82, <http://agritrop.cirad.fr/543933/>
- Meunier Q., Arbonnier M., Morin A., (Foreword: Bellefontaine R.), 2008-b. Trees, shrubs and climbers valued by rural communities in Western Uganda. Utilisation and propagation potential. *French Embassy in Uganda and Cirad, Montpellier (France)*, 106 p.
- Meunier Q., Lemmens R., Morin A., 2010. Alternatives to exotic species in Uganda: Growth and cultivation of 85 indigenous trees. *French Embassy in Uganda, Belgium Development Agency, GraphiConsult Ltd Kampala (Uganda)*, 224 p.
- Meunier Q., Morin A., Bellefontaine R., 2016. Growth and rooting of *Solanecio mannii*: comparison of seedlings and air layers on a 24-month trial in East Africa. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 110 (1): 27 – 41, Doi: 10.12895/jaeid.20161.394
- Meyer R., 2011. *Schinus terebinthifolius*. In: *Fire Effects Information System*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory (Producer). <http://www.fs.fed.us/database/feis/> [2015, February 16].
- Meyer J.M. & Felker P., 1990. Pruning mesquite (*Prosopis glandulosa* var. *glandulosa*) saplings for lumber production and ornamental use. *Forest Ecology and Management* 36: 301-306.
- Meyer J.M. & Tavaearii R., 2007. Bio-écologie du miconia (*Miconia calvescens*) et protocole de lutte en Polynésie française. *Fiche technique du 14/02/07. Délégation à la Recherche / Service du Développement Rural, Papeete*, 8 p.
- Meyer J.Y. & Malet J.P., 1997. Study and management of the alien invasive tree *Miconia calvescens* DC. (Melastomataceae) in the Islands of Raiatea and Tahaa (Society Islands, French Polynesia): 1992-

1996. *Technical report 111, Cooperative National Park Resources Studies Unit, University of Hawai'i at Manoa, 56 p.*
- Meyer J.Y., Loope L., Goarant A.C., 2011. Strategy to control the invasive alien tree *Miconia calvescens* in Pacific islands: eradication, containment or something else? pp. 91-96. *In: Island invasives: Eradication and management, C.R.Veitch, M.N. Clout, D.R.Towns (Ed), IUCN, Gland (Switzerland).*
 - M'hirit O., Benzyane M., Benchekroun F., El Yousfi S.M., Bendaanoun M., 1998. L'arganier. Une espèce fruitière-forestière à usages multiples. *Éditions Mardaga, Sprimont (Belgique), 150 p.*
 - Michaelian M., Hogg E.H., Hall R.J., Arsenault E., 2011. Massive mortality of aspen following severe drought along the southern edge of the Canadian boreal forest. *Glob. Chang. Biol. 17 (6): 2084-2094. doi: 10.1111/j.1365-2486.2010.02357.x*
 - Midgley S.J. & Vinekanandan K., 1987. Australian acacias in Sri Lanka, pp. 132-135. *In: Australian Acacias in Developing Countries. Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986, J.W. Turnbull (Ed), ACIAR, Canberra (Australia), n° 16, 196 p.*
 - Millat-E-Mustafa M., Hall J.B., Teklehaimanot Z., 2000. Indigenous management techniques in Bangladesh homegardens. *International Tree Crops Journal 10 (3): 215-228, Doi: 10.1080/01435698.2000.9753008*
 - Miller A.J. & Gross B.L., 2011. From forest to field: perennial fruit crop domestication. *Am. J. Bot. 98 (9): 1389-1414.*
 - Ministère de l'Agriculture Belge, n.d. (~1935). Encyclopédie agricole belge. *Editions Bieleveld, Bruxelles (Belgique), tome 2, 1351 p.*
 - Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire, 1978. Guide pratique du reboiseur au Maroc. *Direction des Eaux et Forêts et de la Conservation des Sols, Imprimerie Adgal-Maghreb, Rabat (Maroc), 375 p.*
 - Mitja D., 1992. Influence de la culture itinérante sur la végétation d'une savane humide de Côte d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba). *Orstom, Collection Etudes et thèses, Paris (France), 227 p.*
 - Mitja D. & Puig H., 1993. Essartage, culture itinérante et reconstitution de la végétation dans les jachères en savane humide de Côte d'Ivoire (Booro-Borotou, Touba), pp. 377-392. *In: La jachère en Afrique de l'ouest, Atelier international, Montpellier, 2-5 déc 1991, C. Floret & G. Serpantié (Ed), ORSTOM, Montpellier (France), 494 p.*
 - Miyamoto N., Karamoto N., Takahashi M., 2003. Ecological and genetic effects of cutting in an *Alnus trabeculosa* Hand.-Mazz. (Betulaceae) population. *Heredity 91: 331-336.*
 - Mock K.E., Rowe C.A., Hooten M.B., Dewoody J., Hipkins V.D., 2008. Clonal dynamics in western North American aspen (*Populus tremuloides*). *Mol. Ecol. 17 (22): 4827-44, Doi: 10.1111/j.1365-294X.2008.03963.x.*
 - Mock K.E., Callahan C.M., Islam-Faridi M.N., Shaw J.D., Rai H.S., Sanderson S.C., Rowe C.A., Ryel R.J., Madritch M.D., Gardner R.S., Wolf P.G., 2012. Widespread triploidy in Western North American aspen (*Populus tremuloides*). *Plos One, 7 (10): e48406, doi: 10.1371/journal.pone.0048406*
 - Mock K.E., Richardson B.A., Wolf P.G. 2013. Molecular tools and aspen management: A primer and prospectus. *Forest Ecology and Management 299: 6–13.*
 - Mock K.E., Wolf P.G., Shaw J.D., Long J.N., 2014. New perspectives on aspen in the western US: phylogeography, regeneration ecology and triploidy. http://static1.squarespace.com/static/545a90ede4b026480c02c5c7/t/55242a2ee4b0bab74e8b6ed1/1428433454327/Mock_genetics.pdf
 - Monnier Y., 1968. Les effets des feux de brousse sur une savane pré-forestière de Côte d'Ivoire. *IX Etudes Eburnéennes, Min. Educ. Nat., Abidjan (Côte d'Ivoire), 260 p.*

- Monnier Y., 1990. La poussière et la cendre. Paysages, dynamique des formations végétales et stratégies des sociétés en Afrique de l'Ouest. *Min. Coopération et Développement, Paris et Agence de Coopération Culturelle et Technique, Paris, 2ème édition, 264 p.*
- Moraes dos Santos E. & Trindade Nascimento M., 2012. Estrutura populacional de *Symphonia globulifera* L.f. (Clusiaceae) em fragmentos de Mata Atlântica de Baixada periodicamente alagada. *Cerne, Lavras 18 (2): 265-273.*
- Moran E.V. & Kubiske M.E., 2013. Can elevated CO₂ and ozone shift the genetic composition of aspen (*Populus tremuloides*) stands? *New Phytologist 198 (2): 466-75, Doi: 10.1111/nph.12153.*
- Moreira A.G., 2000. Effects of fire protection on savanna structure in Central Brazil. *Journal of Biogeography 27 (4): 1021–1029.*
- Morelli T.L., 2009. The Status of Quaking Aspen (*Populus tremuloides*) in the Sierra Nevada, *Pacific Southwest Research Station, USDA Forest Service, 31 p., http://www.fs.fed.us/psw/topics/climate_change/pdf/AspenReport-Morelli.pdf*
- Moreno J.M., Cruz A., Oechel W.C., 1999. Allometric relationships in two lignotuberous species from Mediterranean-type climate areas of Spain and California. *Journal of Mediterranean Ecology 1: 49–60.*
- Moreno M.A., Adrada R., Aparicio J., Betran J.A., 2001. Performance of 'Sunburst' sweet cherry grafted on different rootstocks. *Journal of Horticultural & Biotechnology 76 (2): 167-173.*
- Morin A., Bellefontaine R., Meunier Q., Boffa J.-M., 2006. Conserving forest biodiversity through low-cost vegetative propagation. *Scientific Conference 'Biodiversity in inhabited Areas of Eastern Africa', Makerere University (Ouganda), 19-21 July 2006, 9 p.*
- Morin A., Bellefontaine R., Meunier Q., Boffa J.M., 2010. Harnessing natural or induced vegetative propagation for tree regeneration in agroecosystems. *Acta Botanica Gallica 157 (3): 483-492.*
- Morris A.B., Millsaps N.K., Mason K.Q., Howell J.S., Speer J.H., 2014. Mature beech trees (*Fagus grandifolia*; Fagaceae) are persistently clonal in coves and beech gaps in the Great Smoky Mountains. *American Journal of Botany 101 (2): 381-388.*
- Mostacedo B., Putz F.E., Fredericksen T.S., Villca A., Palacios T., 2009. Contributions of root and stump sprouts to natural regeneration of a logged tropical dry forest in Bolivia. *Forest Ecology and Management 258: 978-985.*
- Motard E., 2009. Etude de l'ailante (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) comme exemple de plante invasive. Risques pour la biodiversité de la forêt de Fontainebleau. *Thèse, Université Paris Diderot, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris, 261 p.*
- Motard E., Muratet A., Clair-Maczulajtys D., Machon N., 2011. Does the invasive species *Ailanthus altissima* threaten floristic diversity of temperate peri-urban forests? *Comptes Rendus Biologies 334: 872–879, Doi:10.1016/j.crv.2011.06.003.*
- Mouillefert P., 1892. Traité des arbres et arbrisseaux forestiers, industriels et d'ornement cultivés ou exploités en Europe et plus particulièrement en France. *Librairie des Sciences Naturelles, Paris, tomes I et II : 1403 p.*
- Moupela C., 2013. Ecologie, dynamique des populations et intérêts économiques du noisetier d'Afrique (*Coula edulis* Baill.) au Gabon. *Thèse, Université de Liège-Gembloux Agro-Bio Tech, (Belgique), 142 p.*
- Moupela C., Doucet J.L., Daïnou K., Meunier Q., C. Vermeulen C., 2013. Essais de propagation par semis et marcottage aérien de *Coula edulis* Baill. et perspectives pour sa domestication. *Bois et Forêts des Tropiques 318 (4): 3-13, http://publications.cirad.fr/une_notice.php?dk=573462*

- Mueggler W.F., 1989. Age distribution and reproduction of intermountain aspen stands. *Western Journal of Applied Forestry* 4 (2): 41-45.
- Mundell T.L., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., 2008. Root carbohydrates and aspen regeneration in relation to season of harvest and machine traffic. *Forest Ecology and Management* 255: 68-74, doi: 10.1016/j.foreco.2007.08.021
- Munkert H.C., 2009. Sexual and vegetative regeneration of three leguminous tree species in South African savannas. *South Afr. J. Bot.* 75: 606-610.
- Murphy A. & Ough K., 1997. Regenerative strategies of understorey flora following clearfell logging in the Central Highlands, Victoria. *Australian Forestry* 60 (2): 90-98, Doi: 10.1080/00049158.1997.10674703
- Mwang'ingo P.L., Teklehaimanot Z., Lulandala L.L., Maliondo S.M., 2006. Propagating *Osyris lanceolata* (African sandalwood) through air layering: its potential and limitation in Tanzania. *The Southern African Forestry Journal* 207 (1): 7-13, Doi : 10.2989/10295920609505247
- Mwang'ingo P.L. & Lulandala L.L., 2011. Air layering and its potential in propagating *Uapaca kirkiana*: a fruit tree from the miombo woodland, Tanzania. *Southern Forests: a Journal of Forest Science* 73 (2): 67-71, Doi.org/10.2989/20702620.2011.610875
- Mwavu E. & Witkowski E.T.F., 2007. Sprouting of woody species following cutting and tree-fall in a lowland semi-deciduous tropical rainforest, North-Western Uganda. *Forest Ecology and Management* 255: 982-992.
- Mwihomeke S. T., Mwangingo P., Maliondo S.M.S., Mathias S., Chamshama S.A.O., 2004. Comparative growth performance of different *Casuarina* species and provenance at Lushoto in the West Usambara Mountains, Tanzania. *The Southern African Forestry Journal* 200 (1): 39-49, Doi: 10.1080/20702620.2004.10431759
- Myking T., Bohler F., Austrheim G., Solberg E.J., 2011. Life history strategies of aspen (*Populus tremula* L.) and browsing effects: a literature review. *Forestry* 84 (1): 61-71.

- Nabhan G.P. & Felger R.S., 1985. Wild desert relatives of crops: their direct uses as food, pp. 19-34. In: *Plants for Arid Lands. Proceedings of the International Conference on Economic Plants for Arid Lands, Kew, 23-27 July 1984, G.E. Wickens, J.R. Goodin, D.V. Field (Ed), George Allen & Unwin, London (UK), 452 p.*
- Nascimento Silva K., Pio R. Tadeu M.H., Natally de Assis C.N., Nogueira Curi P., Abreu Moura P.H., Patto L.S., 2012. Produção de mudas de framboeseira negra por diferentes métodos de propagação vegetativa (Seedling production of black raspberry by different methods of vegetative propagation). *Ciência Rural, Santa Maria* 42 (3): 418-422.
- National Academy of Sciences (NAS), 1980. Firewood crops. Shrub and tree species for energy production. *National Academy of Sciences, Washington DC (USA), 237 p.*
- National Academy Press (NAP), 1983. Firewood crops. Shrub and tree species for energy production, volume 2, *National Academy Press, Washington DC (USA), 92 p.*
- National Academy Press (NAP), 1992. Neem. A tree for solving global problems. *National Academy Press, Washington DC (USA), 141 p.*
- Ndzié J.P., 2009. Contribution à l'étude de deux formes de régénération végétative chez trois fruitiers sauvages : *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex. A. Rich. et *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. à Kering (Nord-Cameroun). *Mémoire, Master Sc. Biol., Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré (Cameroun), np (40 p.).*

- Nenbé N., 2012. Essai de multiplication clonale par drageonnage de *Lophira lanceolata* (Van Tiegh.) ex Keay. en zone des hautes savanes guinéennes (Adamaoua, Cameroun). *Mémoire Master, Université de Ngaoundéré (Cameroun)*, 41 p.
- NFT Highlihts (Nitrogen Fixing Tree), sans date. Complete list of FACT Sheets, http://scholar.google.fr/scholar?hl=fr&as_sdt=0,5&as_vis=1&q=NFL+highlights+Fact+Sheets+Nitrogen+fixing+tree
- Nielson P.A., 2010. Variable palatability of quaking aspen for large ungulate herbivores. *All Theses and Dissertations, Paper 2589*, 83 p., <http://scholarsarchive.byu.edu/cqi/viewcontent.cqi?article=3588&context=etd>
- N’Klo O., Bellefontaine R., Bourg F., Nicolas D., 2010. Agroforestry, basic situation, challenges and opportunities. *CTA Wageningen, Knowledge for development*, <http://knowledge.cta.int/en/content/view/full/11804>
- Norton D.A. & Schönenberger W., 1984. The growth forms and ecology of *Nothofagus solandri* at the Alpine Timberline, Craigieburn Range, New Zealand. *Arctic and Alpine Research* 16 (3): 361-370.
- Noubissié-Tchiagam J.B. & Bellefontaine R., 2005. Pour une meilleure gestion des forêts communautaires. Appui à l'étude des diverses formes de régénération, pp. 245-254. In: *Gouvernance et partenariat multi-acteurs en vue d'une gestion durable des écosystèmes forestiers d'Afrique Centrale. Actes de la 5^{ème} Conférence sur les Ecosystèmes de Forêts Denses et Humides d'Afrique Centrale (CEFDHAC), Yaoundé, 24-26 mai 2004*, UICN Cameroun Ed., 429 p.
- Noubissié-Tchiagam J.B., Ndzié J.P., Bellefontaine R., Mapongmetsem P.M., 2011. Multiplication végétative de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex. A. Rich. et *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. au nord du Cameroun. *Fruits* 66 (5): 327–341.
- Nouvellet Y., 1992. Evolution d'un taillis de formation naturelle en zone soudanienne du Burkina Faso. *Thèse, Université Pierre et Marie Curie, Paris VI*, 356 p.
- Nouvellet Y., Fries J., Bellefontaine R., Sawadogo L., 1995. Research concerning silviculture and management of dry land forests. *XXème Congrès international IUFRO, Tampere, Finlande, 6-12 août 1995, Congress report, vol.2 S1.07-00 Tropical Silviculture*, p. 575, 12 p.
- Nouvellet Y. & Sawadogo L., 2003. Exploitation d'un taillis par coupe à blanc en savane soudano-sahélienne : est-ce la solution pour la production de bois-énergie et de fourrage ? pp. 125- 133. In: *Aménagement intégré des forêts naturelles des zones tropicales sèches de l'Afrique de l'Ouest, Ouagadougou, 16-20 nov 1998*, CNRST Ed., Ouagadougou (Burkina Faso), 309 p.
- Nozeran R., 1980. La multiplication végétative chez les végétaux supérieurs, pp. 1-29. In: *La multiplication végétative des plantes supérieures*, Chaussat R. & Bigot C. (Ed), Gauthier -Villars, Paris, 277 p.
- Nsibi R., 2005. Sénescence et rajeunissement des subéraies de Tabarka – Ain Draham avec approches écologiques et biotechnologiques. *Thèse, Université de Tunis II (Tunisie)*, 156 p.
- Nsibi R., Souayah N., Khouja M.L., Khaldi A., Rejeb M.N., Bouzid S., 2003. Le drageonnement expérimental du chêne liège (*Quercus suber* L., *Fagaceae*). Effets de l'âge et des conditions de culture. *Geo-Eco-Trop* 27 (1-2): 29-32.
- NSW Scientific Committee, 2008. *Fontainea oraria*: Review of current information in NSW. *Unpublished report arising from the Review of the Schedules of the Threatened Species Conservation Act 1995*, New South Wales Scientific Committee, Hurstville (Australia), 4 p., <http://www.environment.nsw.gov.au/resources/nature/schedules/Fontoraria.pdf>

- Nunneley J., Van Auken O.W., Karges J., 2014. Outlier stands of quaking aspen in the Davis Mountains of West Texas: Clone or clones? *American Journal of Plant Sciences* 5: 2298-2311, <http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2014.515244>
- Nyland R.D., 2008. Origin of small understory beech in New York northern hardwood stands. *Northern Journal of Applied Forestry* 25 (3): 161-163.
- Nyland R.D., Bashant A.L., Bohn K.K., Verostek J.M., 2006-a. Interference to hardwood regeneration in northeastern North America: Ecological characteristics of american beech, striped maple, and hobblebush. *Northern Journal of Applied Forestry* 23 (1): 53-61.
- Nyland R.D., Bashant A.L., Bohn K.K., Verostek J.M., 2006-b. Interference to hardwood regeneration in northeastern North America: Controlling effects of American beech, striped maple, and hobblebush. *Northern Journal of Applied Forestry* 23 (2): 122-132.
- Nzunda E.F., Griffiths M.E., Lawes M.J., 2007. Resprouting enhances seedling persistence in a subtropical coastal dune forest. *African Journal of Ecology* 46: 32-38.

- Offord C.A., Porter C.L., Meagher P.F., Errington G., 1999. Sexual reproduction and early plant growth of the Wollemi Pine (*Wollemia nobilis*), a rare and threatened Australian conifer. *Annals of Botany* 84: 1-9, available online at <http://www.idealibrary.com>
- Ohkubo T., Tanimoto T., Peters R., Sawada H., Kaji M., 1998. Growth dynamics during canopy recruitment of sprout-origin stems in japanese beech (*Fagus japonica* Maxim.) stools in old growth forests of Central Japan. *Journal of Sustainable Forestry* 6 (1/2): 143-154.
- Oldeman R.A., 1974. L'architecture de la forêt guyanaise. *Mémoire n° 73, O.R.S.T.O.M., Paris, 204 p.*
- Oldeman R.A., 1983. The design of ecologically sound agroforests, pp. 173-207. In: *Plant Research and Agroforestry, P.A. Huxley (ed.), ICRAF, Nairobi (Kenya), 617 p.*
- Oldeman R.A., 1990. Forests: Elements of silvology. *Springer-Verlag, 624 p.*
- Oldeman R.A., 2001. Arbres, architecture, évolution, pp. 364-374. In: *L'arbre 2000. The tree 2000, 4ème Colloque international sur l'arbre tenu au Jardin Botanique de Montréal, Québec du 20 au 25 août 2000, M. Labrecque (Ed.), Diffusion D.E.Q., Paris, 374 p.*
- Opeke L.K., 1992. Tropical tree crops. *Spectrum Books Ltd Ed., 327 p.*
- Orndorff C., 1987. Root pieces as a mean of propagation, pp. 432 -435. In: *Proceedings of the International Plant propagator's Society, volume 37, IPPS, Carlisle (USA).*
- Oteng-Amoako A.A., 2002. 100 Tropical African Timber Trees from Ghana. *ITTO, FORIG, IUCN, 304 p.*
- Otda T., Doi T., Sakamoto K., Hirobe M., Nachin B., Yoshikawa K., 2013. Frequent fires may alter the future composition of the boreal forest in northern Mongolia. *Journal of Forest Research* 18 (3): 246-255.
- Otsamo R.L., Johansson S.G., Luukkanen M.O., 1993. Dynamics of floodplain forests at Bura, Tana River, Kenya: results from a permanent sample plot study. *East African Agricultural and Forestry Journal (Special Issue)* 58: 71-82.
- Ouattara N., 1999. Evolution du taux de germination de semences oléagineuses en fonction du mode et de la durée de conservation. Cas de *Pentadesma butyracea* Sabine (Lami), pp. 170-174. In: « *Vers une approche régionale des ressources génétiques forestières en Afrique sub-saharienne* », Actes du 1^{er} Atelier régional sur la conservation et l'utilisation durable des ressources génétiques forestières en Afrique de l'Ouest, Afrique Centrale et Madagascar, 16-27 mars 1998, Ouagadougou (Burkina Faso) A.S. Ouedraogo & J.M. Boffa (Ed), IPGRI, Rome (Italie), 299 p.
- Ouedraogo A., 2006. Diversité et dynamique de la végétation ligneuse de la partie orientale du Burkina Faso. *Thèse, Université d'Ouagadougou, UFR Sciences de la Vie et de la Terre, 195 p. + ann.*

- Ouedraogo A. & Thiombiano A. 2012. Regeneration pattern of four threatened tree species in Sudanian savannas of Burkina Faso. *Agroforestry Systems* 86 (1): 35-48.
- Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006-a. Diagnostic de l'état de dégradation des peuplements de quatre espèces ligneuses en zone soudanienne du Burkina Faso. *Sécheresse* 17 (4): 485-491.
- Ouedraogo A., Thiombiano A., Hahn-Hadjali K., Guinko S., 2006-b. Régénération sexuée de *Boswellia dalzielii* Hutch., un arbre médicinal de grande valeur au Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 289 (3): 41-47, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_289_41-48.pdf
- Oumarou Z., 2015. Multiplication végétative de *Nauclea latifolia* par drageonnage dans les hautes savanes guinéennes (Adamaoua, Cameroun). *Mémoire de Master, Faculté des Sciences, Université de Ngaoundéré (Cameroun)*, 55 p.
- Oyen L.P.A. & Lemmens R.H.M.J., 2002. Ressources végétales de l'Afrique tropicale - Précurseur. *Programme PROTA, Wageningen (Pays Bas)*.

- Paba Salé D.L., 2004. Contribution à l'étude de la propagation végétative naturelle en zone soudano-guinéenne du Cameroun : caractérisation du drageonnage d'*Albizia zygia* et *Allophylus africanus* dans la localité de Dang (Ngaoundéré). *Mémoire de Maîtrise, Biologie et Physiologie Végétales, Fac. Sc., Univ. Ngaoundéré (Cameroun)*, 24 p.
- Paciorek C.J., Condit R., Hubbell S.P., Foster R.B., 2000. The demographics of resprouting in tree and shrub species of a moist tropical forest. *Journal of Ecology* 88: 765-777.
- Pagès L., 1985. Les taillis de Robinier du Val de Loire : croissance, biomasse, régénération. *Thèse, Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay (France)*, 74 p. + ann.
- Paillet F.L., 1988. Character and distribution of American chesnut sprouts in southern New England woodlands. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 115 (1): 32-44.
- Pain-Orcet M. & Bellefontaine R., 2004. Trees outside forest: a new perspective on management of forest resources in the tropics, pp. 423-430. *In: Beyond tropical deforestation - From tropical deforestation to forests cover dynamics and forest development, D. Babin (Ed.), Unesco-Cirad*, 488 p.
- Palacio S., Maestro M., Montserrat-Marti G., 2007. Relationship between shoot-rooting and root-sprouting abilities and the carbohydrate and nitrogen reserves of mediterranean dwarf shrubs. *Annals of Botany* 100: 865-874.
- Pan J.J. & Price J.S., 2002. Fitness and evolution in clonal plants: the impact of clonal growth. *Evolutionary Ecology* 15: 583-600.
- Pandey S.K. & Shukla R.P., 2001. Regeneration strategy and plant diversity status in degraded sal forests. *Current Science* 81 (1): 95-102.
- Paparozzi E.T., 2008. Anatomical and physiological changes that occur during rooting of cuttings, pp. 189-194. *In: Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (eds.), CRC Press*, 462 p.
- Parade A., 1860. Cours élémentaire de culture des bois, créé à l'Ecole Forestière de Nancy par M. Lorentz, complété et publié par A. Parade. *Ed. Grimblot, Vve Raybois et Cie Nancy (France)*, 4ème édition revue et augmentée, 699 p.
- Pardé L. & Pardé M., 1938. Arbres et forêts. *Librairie A. Colin, Paris (France)*, 224 p.
- Parkan J. & Lepape M.C., 1987. Régénération assistée en forêt villageoise. *Ministère chargé de l'Environnement et de l'Elevage, Bamako, Mali, Projet FAO-GCP/MLI/019/NET, FAO, Rome (Italie)*, fiche technique n° 27, 12 p.

- Parkan J., Benembarek M., Meijer J.J., 1988. Aménagement forestier et reboisement villageois de Koulikoro. Inventaire et éléments d'aménagement forestiers des massifs de Woro et de Dialakoro. *Ministère chargé de l'Environnement et de l'Elevage, Bamako, Mali, Projet FAO-GCP/MLI/019/NET, FAO, Rome (Italie), document de travail n° 9, 61 p.*
- Parrott J., 2009. Distribution of aspen in Strathspey, pp. 35-38. In: 'Aspen in Scotland: biodiversity and management', *Proceedings of a Conference held in Boat of Garden, Scotland, 3-4 October 2008, J. Parrott & N. MacKenzie (Ed) Highland Aspen Group, 78 p., www.scottishaspen.org.uk*
- Parrott J., 2010. The production of Scottish Aspen: strategies for meeting demand. *Scottish Native Woods, 3 p., <http://www.scottishaspen.org.uk/uploads/attachments/1001%20Aspen%20production%20strategy.pdf>*
- Pasiecznik N.M., Felker P., Harris P.J.C., Harsh L.N., Cruz G., Tewari J.C., Cadoret K., Maldonado L.J., 2001. The *Prosopis juliflora* – *Prosopis pallida* Complex: A Monograph. *HDRA, Coventry (UK), 162 p.*
- Payette S., Delwaide A., Morneau C., Lavoie C., 1994. Stem analysis of a long-lived black spruce clone at treeline. *Arctic and Alpine Research 26 (1): 56-59.*
- Pélissier P., 1980. L'arbre en Afrique tropicale. La fonction et le signe. *Cahiers ORSTOM, Série Sciences Humaines, 17 (1-2): 1-126.*
- Peltier R., Serre Duhem C., Ichaou A., 2008. Valoriser les produits du palmier doum pour gérer durablement le système agroforestier d'une vallée sahélienne du Niger et éviter sa désertification. *VertigO 8 (1): 1-15.*
- Pelz K.A. & Smith F.W., 2013. How will aspen respond to mountain pine beetle? A review of literature and discussion of knowledge gaps. *Forest Ecology and Management 299: 60-69.*
- Perala D.A., 1974-a. Prescribed burning in an aspen-mixed hardwood forest. *Canadian Journal of Forest Research 4: 222-228.*
- Perala D.A., 1974-b. Repeated prescribed burning in aspen. *USDA Forest Service Research Note NC-171, North Central Forest Experiment Station, St Paul, Minnesota, 4 p.*
- Perala D.A., 1978. Aspen sucker production and growth from outplanted root cuttings. *USDA Forest Service, Research Note NC-241, North Central Forest Experiment Station, St Paul, Minnesota, 4 p.*
- Perrin H., 1958. Sylviculture, tome 3: travaux forestiers. *Ecole nationale des Eaux et Forêts, Nancy (France), 1ère édition.*
- Perrin H., 1963. Sylviculture, tome 1: bases scientifiques de la sylviculture. *Ecole Nationale des Eaux et Forêts, Nancy (France), 2^e édition, 318 p.*
- Perrin H., 1964. Sylviculture, tome 2: le traitement des forêts. Théorie et pratique des techniques sylvicoles. *Ecole nationale des Eaux et Forêts, Nancy (France), 2ème édition, 411 p.*
- Person R. A., Hallgren A.R., Hubbard J.W., 1971. Yields from short-rotation aspen suckers. *Minnesota Forestry Research Notes 224, April 15, 4 p.*
- Petrokas R., 2010. Prerequisites for the reproduction of wild cherry (*Prunus avium* L.). *Baltic Forestry 16 (1): 139-153.*
- Peyre S., 1999. Une situation nouvelle pour la suberaie catalane. *Association Forêt Méditerranéenne, La feuille et l'aiguille n° 31.*
- Piccolo A.L.G., Thomazini L.I., Cesar O., 1972. *Melia azedarach* L.: multiplicação vegetativa. *Revista Agricultura 47(2) : 71-74.*
- Pierce G.D., 1993. Natural regeneration of indigenous trees: the key to their successful management, pp. 109-123. In: D.G.Pierce & D.J. Gumbo (Eds). The ecology and management of indigenous forests in Southern Africa. *Proceedings of an International Symposium, Victoria Falls (Zimbabwe), 27-29 July 1992.*

- Pio R., Ohland T., Chagas E.A., Barbosa W., Campagnolo M.A., Dalastra I.M., 2008. Enraizamento de estacas radiculares de Figuera 'Roxo de Valinhos' tratadas com AIB e dois metodos de imersao [Rooting of root cutting 'Roxo de Valinhos' fig tree treated with IBA and two methods of immersion]. *Scientia Agraria Curitiba* 9 (1): 111-115.
- Piot J., 1980. Les méthodes de gestion et d'exploitation des fourrages ligneux : peuplements naturels et plantations artificielles, pp. 335-343. *Colloque sur les fourrages ligneux en Afrique, Addis-Abeba*.
- Pinyopusarek K. & Kalinganire A., 2003. Domestication of *Chukrasia*. *CSIRO Forestry and Forest Products, Canberra (Australie)*, 46 p.
- Pitt D.G., Dumas M.T., Wall R.E., Thompson D.G., Lanteigne L., Hintz W., Sampson G., Wagner R.G., 1999. *Chondrostereum purpureum* as a biological control agent in forest vegetation management. 1. Efficacy on speckled alder, red maple, and aspen in eastern Canada. *Can. J. For. Res.* 29: 841-851.
- Plant W., 1940. The role of growth substances in the regeneration of root cuttings. *Annals of Botany, N.S.*, 4 (15): 607-617.
- Plowden C., Uhl C., de Assis Oliveira, 2003. The ecology and harvest potential of titica vine roots (*Heteropsis flexuosa*: Araceae) in the eastern Brazilian Amazon. *Forest Ecology and Management* 182 (1-3): 59-73.
- Pomper K.W., Lowe J.D., Lu L., Crabtree S.B., Collins L.A., 2009. Clonality of Pawpaw (*Asimina triloba*) patches in Kentucky. *Journal of the Kentucky Academy of Science* 70 (1): 3-11, <http://dx.doi.org/10.3101/1098-7096-70.1.3>
- Poorter L., Bongers F., Kouamé F.N., Hawthorne W.D., 2004. Biodiversity of West African forests. An ecological atlas of woody plant species. *CABI publishing (United Kingdom)*, 521 p.
- Poorter L. & Kitajima K., 2007. Carbohydrate storage and light requirements of tropical moist and dry forest tree species. *Ecology* 88 (4): 1000-1011.
- Poorter L., Kitajima K., Mercado P., Chubiña J., Melgar I., Prins H.H., 2010. Resprouting as a persistence strategy of tropical forest trees: relations with carbohydrate storage and shade tolerance. *Ecology* 91(9): 2613-2627.
- Poskin A., 1939. Traité de sylviculture. *Bibliothèque Agronomique Belge n° 5. Ed. J. Duculot, Gembloux (Belgique)*, 518 p.
- Poupon H., 1980. Structure et dynamique de la strate ligneuse d'une steppe sahélienne au nord du Sénégal. *Travaux et documents de l'ORSTOM, Paris*, 351 p.
- Poupon H. & Bille J.C., 1974. Recherches écologiques sur une savane sahélienne du Ferlo septentrional, Sénégal : influence de la sécheresse de l'année 1972-73 sur la strate ligneuse. *La Terre et la Vie* 28 (1): 49-75.
- Pourtet J., 1951. Le peuplier dans le monde – Recherches en cours et programme d'avenir. *Unasylva* 5 (2): 56-60.
- Poynton R.J., 1984. Characteristics and uses of selected trees and shrubs cultivated in South Africa (Fourth edition, revised and enlarged). *Directorate of Forestry: Department of Environment Affairs, Republic of South Africa*, 202 p.
- Prada M.A, Arizpe D., 2008. Riparian tree and shrub propagation handbook. An aid to riverine restoration in the Mediterranean region. *CIEF – Banc de Llavors Forestals, Valencia, Spain*, 203 p.
- Pradhan M. & Tamang S., 2000. *In situ* sucker formation in *Maesa chisia* D. Don and *Prunus cerasoides* D. Don. *Journal of Hill Research* 13 (1): 47-48.
- Prat D. & Daniel C., 1993. Variabilité génétique de l'alisier torminal et du genre *Sorbus*. *Revue Forestière Française* 45 (3): 216-227.

- Pryor L.D., 1989. Vegetative propagation of *Casuarina* and *Acacia*: Potential for success, pp. 155-157. In: *Trees for the Tropics, Growing Australian Multipurpose Trees and Shrubs in Developing Countries*, J. Boland (Ed), ACIAR (Australia), 247 p.
- Puig H. & Bracho R., 1987. El bosque mesofilo de Montana de Tamaulipas. *Publicacion 21, Instituto de Ecologia, Mexico, D.F., env. 200 p.*
- Puntieri J.G., Stecconi M., Barthélémy D., 2002. Preformation and neoformation in shoots of *Nothofagus antarctica* (G. Forster) Oerst. (*Nothofagaceae*) shrubs from Northern Patagonia. *Annals of Botany* 89 (6): 665-673, Doi: 10.1093/ao:.mc108.
- Purves W.K., Orians G.H., Heller H.C., 1994. Le monde du vivant. Traité de biologie. *Flammarion, 1224 p.*

- Qaisar K.N., 2002. Propagation of *Parrotia Jacquemontiana*, an economically important shrub of Kashmir through root suckers. *The Indian Forester* 128 (6): 709-710.
- Quagneux F., 2003. L'alisier torminal. *Bois et Forêts d'Ile de France* 18: 5-7.
- Quézel P. & Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. *Elsevier, 570 p.*
- Quirico Jimenez M., Freddy Podas R., Victor Rodas C., Lucia Rodriguez S., 2002. Arboles maderables de Costa Rica. Ecologia, silvicultura. *Editorial Tecnologica de Costa Rica, 361 p.*

- Rada F., Garcia-Nunez C., Rangel S., 2011. Microclimate and regeneration patterns of *Polylepis sericea* in a treeline forest of the Venezuelan Andes. *Ecotropicos* 24 (1): 113-122.
- Radicati L., Martino I., Vergano G., 1994. Factors affecting sucker production in Hazelnut. *Acta Horticulturae* 351: 489-464.
- Ragone D., 1997. Breadfruit - *Artocarpus altilis* (Parkinson) Fosberg. *Promoting the conservation and use of underutilized and neglected crops, 10. Institute of Plant Genetics and Crop Plant Research, IPGCPR, Gatersleben, International Plant Genetic Resources Institute, IPGRI, Rome (Italy), 72 p.*
- Raju M. V. S., Coupland R. T., Steeves T. A., 1966. On the occurrence of root buds on perennial plants in Saskatchewan. *Canadian Journal of Botany* 44 (1): 33-37.
- Rao H.S., 1953. Vegetative propagation and forest tree improvement. *Indian Forester* 79 (3): 176-183.
- Rathore J. S., 1971. Studies in root system and regeneration of *Diospyros melanoxylon* Roxb. *Indian Forester* 97 (7): 379-386.
- Raunkiaer C., 1934. The life form of plants and statistical plant geography. *Clarendon Press, Oxford, 632 p.*
- Raynal-Roques A., 1994. La botanique redécouverte. *INRA Editions, 511 p.*
- Read P.E., 2008. Propagation of sumac by root cuttings, pp. 253-257. In: *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (eds.), *CRC Press, Taylor and Francis Group, London, 462 p.*
- Rédei K., Osváth-Bujtás Z., Balla I., 2001. Propagation methods for black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) improvement in Hungary. *Journal of Forestry Research* 12 (4): 215-219.
- Rédei K., Osváth-Bujtás Z., Balla I., 2002. Clonal approaches to growing black locust (*Robinia pseudoacacia*) in Hungary: a review. *Forestry* 75 (5): 547-552.
- Rédei K., Csiha I., Keseru Z., Gal J., 2012. Influence of regeneration method on the yield and stem quality of black locust (*Robinia pseudoacacia* L.) stands: a case study. *Acta Silv. Lign. Hung.* 8: 103-111, Doi/ 10.2478/v10303-012-0008-1.

- Rees W.A., 1974. Bush sucker control in miombo woodland in Zambia. *East African Agriculture and Forestry Journal*, July: 44-49.
- Rehfeldt G.E., Ferguson D.E., Crookston N.E., 2009. Aspen, climate, and sudden decline in western USA. *Forest Ecology and Management* 258: 2353–2364.
- Renés G.J.B., 1991. Regeneration capacity and productivity of natural forest in Burkina Faso. *Forest Ecology and Management* 41, 291-308.
- Renés G. & Coulibaly S., 1988. Etude de la capacité de régénération naturelle et de la productivité des forêts naturelles au Burkina Faso. *Ministère de l'Environnement, D.G des Eaux et Forêts, Ouagadougou (Burkina Faso)*, 43 p.
- Renkema K.N., Landhäuser S.M., Lieffers V.J. 2009. Suckering response of aspen to traffic-induced-root wounding and the barrier-effect of log storage. *Forest Ecology and Management* 258: 2083-2089.
- Ricez T., 2008. Etudes des modes de régénération à faible coût de *Prosopis africana* et *Detarium microcarpum* en forêt classée de Dinderesso. *Master II « Bioressources en régions tropicales et méditerranéennes »*, Université Paris XII, 60 p., <https://agritrop.cirad.fr/549218/1/ID549218.pdf>
- Rietkerk M., Blijdorp R., Slingerland M., 1998. Cutting and resprouting of *Detarium microcarpum* and herbaceous forage availability in a semiarid environment in Burkina Faso. *Agroforestry System* 41: 201-211.
- Riffaud J.L., 1980. La multiplication végétative du merisier (*Prunus avium* L.) par drageonnage et culture *in vitro*. *Ecole Nationale des Ingénieurs des Travaux des Eaux et Forêts, Domaine des Barres, Nogent sur Vernisson (France)*, 80-1, viii, 99 p.
- Riffo G., Munoz F., Uribe M., Cancin J., Acuna E., Rubilar R., 2015. Macropropagation of *Paulownia elongata* x *fortunei* from root cuttings in the Biobio Region, Chile. *Gayana Botanica* 72 (1): 70-75.
- Riou G., 1995. Savanes - L'herbe, l'arbre et l'homme en terres tropicales. *Masson, Armand Collin, Paris*, 270 p.
- Rioux D., 2001. Compartmentalization as a defense mechanism in trees, pp. 301-306. *In: L'arbre 2000 - The Tree 2000. Papers presented at the 4th International Symposium on the Tree held at the Montreal Botanical Garden, Aug. 20-25, 2000, M. Labrecque (Ed)*, 374 p.
- Ripple W.J. & Larsen E.J., 2001. The role of postfire coarse woody debris in aspen regeneration. *Western Journal of Applied Forestry* 16 (2): 61-64.
- Rivière J.N.E., 2003. Arbres et arbustes exotiques à La Réunion. *ORPHIE (Ed) et CIRAD Montpellier*, 103 p.
- Rizzini C.T. & Heringer E.P., 1961. Underground organs of plants from some southern Brazilian savannas, with special reference to the xylopodium. *Phyton* 17 (1): 105-124.
- Robert D., Dumas C., Bajon C., 1994. Biologie végétale - volume 3. Caractéristique et stratégie évolutive des plantes - La reproduction. *Doin, Paris*, 384 p.
- Roberts A.N. & Mellenthin W.M., 1957. Propagating Clonal Rootstocks. *Agricultural Experiment Station, Oregon State College, Corvallis. Circular of Information 578, May 1957*, <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/23989>
- Robinson J.C. & Schwabbe W.W., 1977. Studies on the regeneration of apple cultivars from root cuttings – II. Carbohydrate and auxin relations. *Journal of Horticultural Science* 52: 221-233.
- Robinson R.W., James E.A., Boon P.I., 2012. Population structure in the clonal, woody wetland plant *Melaleuca ericifolia* (Myrtaceae): an analysis using historical aerial photographs and molecular techniques. *Australian Journal of Botany* 60 (1): 9-19, [Doi.org/10.1071/BT11292](https://doi.org/10.1071/BT11292)

- Rodrigues R.R., Torres R.B., Matthes L.A.F., Penha A.S., 2004. Tree species sprouting from roots buds in a semideciduous forest affected by fires. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 47 (1): 127-133.
- Rogers P.C., Eisenberg C., St. Clair S.B., 2013. Resilience in quaking aspen: Recent advances and future needs. *Forest Ecology and Management* 299: 1–5.
- Romme W.H., Turner M.G., Wallace L.L., Walker J.S., 1995. Aspen, elk, and fire in Northern Yellowstone Park. *Ecology* 76 (7): 2097-2106.
- Rong L., Wenhui Z., Jingfeng H., Jianyun Z., 2011. Effect of thinning on natural regeneration and growth of *Quercus wutaishanica* saplings. *Journal of Northwest A & F University - Natural Science Edition* 39 (1): 52-60, 68 (en chinois, résumé en anglais).
- Rood S.B., Hillman C., Sanche T., Mahoney J.M., 1994. Clonal reproduction of riparian cottonwoods in southern Alberta. *Can. J. Bot.* 72: 1766-1774.
- Rood S.B., Braatne J.H., Hughes F.M.R., 2003. Ecophysiology of riparian cottonwoods: stream flow dependency, water relations and restoration. *Tree Physiology* 23: 1113–1124.
- Rossetto M., 2008. From populations to communities: understanding changes in rainforest diversity through the integration of molecular, ecological and environmental data. *Telopea* 12 (1): 47–58.
- Rossetto M., Jezierski G., Hopper S.D., Dixon K.W., 1999. Conservation genetics and clonality in two critically endangered eucalypts from the highly endemic south-western Australian flora. *Biological Conservation* 88: 321-331.
- Rossetto M., McNally J., Henry R.J., Hunter J., Matthes M., 2000. Conservation genetics of an endangered rainforest tree (*Fontainea oraria* - Euphorbiaceae) and implications for closely related species. *Conservation Genetics* 1: 217–229, <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1011549604106>
- Rossetto M., Gross C.L., Jones R., Hunter J., 2004. The impact of clonality on an endangered tree (*Elaeocarpus williamsianus*) in a fragmented rainforest. *Biological Conservation* 117: 33-39.
- Roulette G., 1987. Recherche de peuplements à graines d'espèces ligneuses locales en zone aride : Niger, Département de Niamey et de Dosso. *Mémoire Ingénieur Agronome, Faculté des Sciences Agronomiques de Gembloux (Belgique), 72 p. + ann.*
- Rounsard O., Fehri A., Pallo F., Granier A., Depommier D., Mallet B., Joly H.I., Dreyer E., 1996. Fonctionnement hydrique de *Faidherbia albida* (Del.) A. Chev. dans un parc agroforestier en Afrique sud-soudanienne (Dossi, Burkina Faso) : variabilité spatiale et saisonnière, pp. 81-103. In: « *L'Acacia au Sénégal* », Réunion thématique sur l'Acacia au Sénégal, 3-5 décembre 1996, Orstom Paris, 467 p.
- Rousseau H., 2002. Développement des techniques de reproduction végétative et essais de cultivars d'argousiers. *Institut de Recherche et de Développement en Agroenvironnement, IRDA, Québec, 35 p.*
- Roussel L., 1978. Lumière, gourmands et rejets de souches. *Revue Forestière Française* 30 (3): 186-200.
- Roussel L., 1982. Influence de quelques facteurs naturels sur la naissance et le développement des gourmands et des rejets de souche. *Courrier Parc Régional Naturel Forêt d'Orient (Aube), 6, 35-40. 103 Congrès National des Sociétés Savantes, Sciences, Nancy, 1, 181-188.*
- Rouxel C., 2002. De la biodiversité arborée au sein de terroirs de la zone semi-aride ouest-africaine. Cas des parcs agroforestiers du village de M'Pébougou Sokala (région de Ségou, Mali). *Mémoire DESS Université Paris XII, 72 p. + ann.*
- Rouxel C., Barbier J., Niang A., Kaya B., Sibelet N., 2005. Biodiversité spécifique ligneuse et terroirs : quelles relations ? Le cas de trois villages de la région de Ségou (Mali). *Bois et Forêts des Tropiques* 283 (1): 33-48, https://agritrop.cirad.fr/524193/1/document_524193.pdf

- Royal Tasmanian Botanical Gardens, 2015. Propagation of *Lomatia tasmanica* . A Tasmanian Icon. <http://www.rtbq.tas.gov.au/index.aspx?base=1753>
- Ruchala S.L., 2002. Propagation of several native ornamental plants. Thesis, The University of Maine, 115 p. <http://digitalcommons.library.umaine.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1454&context=etd>
- Ruehle G.D., 1948. A rapid method of propagating the guava. *California Avocado Society* 33: 108-112.
- Rui W., Yongzhong C., Shaofeng P., Xiangnan W., Longsheng C., Jian L., 2013. Physiological and biological characteristics of *Camellia oleifera* during root cutting establishment. *Journal of Zhejiang A&F University* 30 (4) : 615-619 (en chinois, résumé en anglais).
- Rupp L. & Wheaton A., 2014. Nurturing native plants. A guide to vegetative propagation of native woody plants in Utah. *Utah State University*, 148 p., <https://extension.usu.edu/files/publications/publication/NurturingNativePlants2014.pdf>
- Rusch G.M., Wilmann B., Klimesova J., Evju M., 2011. Do clonal and bud bank traits vary in correspondence with soil properties and resource acquisition strategies? Patterns in alpine communities in the Scandian Mountains. *Folia Geobotanica* 46: 237-254.
- Ruter E.G. & Burger D.W., 2008. Use of auxins for rooting cuttings, pp. 195-200. In: Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), *CRC Press*, 462 p.
- Ruter J.M., 2008. Cloning plants by rooting stem cuttings, pp. 177-188. In: Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, C.A. Beyl & R.N. Trigiano (Ed), *CRC Press*, 462 p.
- Rutherford M.C., 1982. Woody plant biomass distribution in *Burkea africana* savannas, pp. 135-141. In: *Huntley B.J. & Walker B.H. (ed.), Springer Verlag, Berlin, Germany.*
- Ryan P.A. & Bell R.E., 1989. Growth, coppicing and flowering of Australian tree species in trials in Southeast Queensland, Australia, pp. 49-61. In: *Growing Australian Multipurpose Trees and Shrubs in Developing Countries, Trees for the Tropics, J. Boland (Ed), ACIAR*, 247 p.
- Rytter L., Sennerby-Forsse L., Alriksson A., 2000. Natural regeneration of grey alder (*Alnus incana* [L.] Moench.) stands after harvest. *Journal of Sustainable Forestry* 4 (3-4): 287-294.
- Rytter L. & Stener L.G., 2005. Productivity and thinning effects in hybrid aspen (*Populus tremula* L. × *P. tremuloides* Michx.) stands in southern Sweden. *Forestry* 78 (3): 285-295, Doi: 10.1093/forestry/cpi026.

- Saebo A. & Meland J., 2012. Roots are a good source of cuttings in propagation of apple rootstock M9'Lancep'. *Europ. J. Hort. Sci.* 77 (6): 272-278.
- Sakai A., Ohsawa T. and Ohsawa M., 1995. Adaptive significance of sprouting of *Euptelea polyandra*, a deciduous tree growing on steep slopes with shallow soil. *Journal of Plant Research* 108: 377-386.
- Salazar A. & Goldstein G., 2014. Effects of fire on seedling diversity and plant reproduction (sexual vs. vegetative) in neotropical savannas differing in tree density. *Biotropica* 46 (2): 139–147, Doi: 10.1111/btp.12090.
- Sambou T.A.A., 2006. Propagation végétative de *Guiera senegalensis* J.F.Gmel. au champ et influence de l'âge de la jachère sur sa régénération naturelle en zone soudano-sahélienne. *Mémoire Master Ecole nationale du Génie Rural et des Eaux et Forêts, Centre de Montpellier (France)*, 64 p.
- Sammul M., Kull T., Kull K., Novoplansky A., 2008. Generality, specificity and diversity of clonal plant research. *Evol. Ecol.* 22: 273–277, Doi 10.1007/s10682-008-9250-8
- Samson J.A., 1986. Tropical Fruits. *Wiley-Blackwell Ed., Tropical Agriculture Series*, 324 p.
- Santos E.M. & Nascimento M.T., 2012. Estrutura populacional de *Symphonia globulifera* L. f. (clusiaceae) em fragmentos de mata atlântica de baixada periodicamente alagada [Population

- structure of *Symphonia globulifera* L. f. (Clusiaceae) in fragments of seasonally flooded lowland Atlantic forest]. *Cerne, Lavras* 18 (2) : 265-273.
- Santos-del-Blanco L., de Lucas A.I., González-Martínez S.C., Sierra de Grado R., Hidalgo E., 2013. Extensive clonal assemblies in *Populus alba* and *Populus x canescens* from the Iberian Peninsula. *Tree Genetics & Genomes* 9: 499–510, Doi 10.1007/s11295-012-0574-8
 - Sanoussi A., Ahoton L.E., Odjo T., 2012. Propagation of black plum (*Vitex doniana* Sweet) using stem and root cuttings in the ecological conditions of South Benin. *Tropicultura* 30 (2): 107-112.
 - Sarmiento G. & Monasterio M., 1983. Life forms and phenology, pp. 79-108. In: *Ecosystems of the world – 13. Tropical savannas*, F. Bourlière (Ed). Elsevier Sc. Publ. Cy, 730 p.
 - Sarrailh J.M., Baret S., Rivière E., Le Bourgeois T., 2008. Arbres, arbustes de la forêt réunionnaise. Description et multiplication. Cirad (CDRom), Montpellier (France), <http://arbres-reunion.cirad.fr/>
 - Sauvé A., 1987. Note d'observations sur la régénération naturelle du merisier et conséquences sur la régénération artificielle. *Forêt Entreprise* 47: 36-38.
 - Saxena S.K. & Tripathi J.P., 1987. A new report on the coalition of roots in *Anogeissus pendula* Edgew. *The Indian Forester* 113 (7): 523.
 - Scarano F.R., 2006. Plant community structure and function in a swamp forest within the Atlantic rain forest complex: A synthesis. *Rodriguésia* 57 (3): 491-502.
 - Scarano F.R., 2009. Plant communities at the periphery of the Atlantic rain forest: rare-species bias and its risks for conservation. *Biological conservation* 142: 1201-1208.
 - Scarano F.R., Ribeiro K.T., de Moraes L.F.D., de Lima H.C., 1997. Plant establishment on flooded and unflooded patches of a freshwater swamp forest in Southeastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 13 (6): 793-803. <http://www2.ib.unicamp.br/profs/cjoly/CAMPO%2008/GRUPOS%2007/Scarano%20et%20al%5b2%5d.%201997.pdf>
 - Schenk H.J., 1999. Clonal splitting in desert shrubs. *Plant Ecology* 141: 41–52.
 - Schier G.A., 1973-a. Origin and development of aspen root suckers. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 45-53.
 - Schier G.A., 1973-b. Seasonal variation of sucker production from excised roots of *Populus tremuloides* and the role of endogenous auxin. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 459- 461.
 - Schier G.A., 1973-c. Effects of gibberellic acid and an inhibitor of gibberellin action on suckering from aspen root cuttings. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 39-44.
 - Schier G.A., 1973-d. Effect of abscisic acid on sucker development and callus formation on excised roots of *Populus tremuloides*. *Physiol. Plant.* 28: 143-145.
 - Schier G.A., 1974. Vegetative propagation of aspen: Clonal variation in suckering from root cuttings and in rooting of sucker cuttings. *Canadian Journal of Forest Research* 4: 565-567.
 - Schier G.A., 1975-a. Promotion of sucker development on *Populus tremuloides* root cuttings by an antiauxin. *Canadian Journal of Forest Research* 5: 338-340.
 - Schier G.A., 1975-b. Deterioration of aspen clones in the Middle Rocky Mountains. *USDA Forest Service Research Paper INT-170, Intermountain Forest and range Experiment Station, 14 p.*
 - Schier G.A., 1976. Physiological and environmental factors controlling vegetative propagation of aspen. In: *Utilisation and Marketing as Tools for Aspen Management in the Rocky Mountains*, USDA, Forest Service, Gen. Tech., Rep. RM-29: 20-23.
 - Schier G.A., 1978. Variation in suckering capacity among and within lateral roots of an aspen clone. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, Utah, Research Note INT-241, Mars 1978, 6 p.*

- Schier G.A., 1982. Sucker regeneration in some deteriorating Utah aspen stands: Development of independent roots systems. *Canadian Journal of Forest Research* 4: 1032-1035.
- Schier G.A. & Campbell R.B., 1976. Differences among *Populus* species in ability to form adventitious shoots and roots. *Canadian Journal of Forest Research* 6: 253-261.
- Schier G.A. & Campbell R. B., 1978-a. Effect of ethephon on suckering of excised roots and rooting of cuttings in trembling aspen. *Forest Science* 24 (1): 66-72.
- Schier G.A. & Campbell R.B., 1978-b. Effect of cold storage on development of suckers on aspen root cuttings. *USDA, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Ogden, Utah, Research Note INT-248, 8 p.*
- Schier G.A. & Smith A.D., 1979. Sucker regeneration in a Utah aspen clone after learcutting, partial cutting, scarification and girdling. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station, Utah, Research Note INT-253, 6 p.*
- Schier G.A. & Zasada J.C., 1973. Role of carbohydrate reserves in the development of root suckers in *Populus tremuloides*. *Canadian Journal of Forest Research* 3: 243-250.
- Schier G.A., Jones J.R., Winokur R.P., 1985-a. Vegetative regeneration, pp. 29-33. *In: Aspen-Ecology and Management in the Western US., N.V. DeByle & R.P. Winokur (Ed), USDA Forest Service, Gen. Tech. Rpt. RM-119, 238 p.*
- Schier G.A., Shepperd W.D., Jones J.R., 1985-b. Regeneration, pp. 197-208. *In: Aspen-Ecology and Management in the Western US., N.V. DeByle & R.P. Winokur (Ed), USDA Forest Service, General Technical Report, RM-119, 238 p.*
- Schilling M.P., Wolf P.G., Duffy A.M., Rai H.S., Rowe C.A., Richardson B.A., Mock K.E., 2014. Genotyping-by-sequencing for *Populus* population genomics: an assessment of genome sampling patterns and filtering approaches. *PLoS ONE* 9(4): e95292, [Doi:10.1371/journal.pone.0095292](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095292)
- Schmid B., 1990. Some ecological and evolutionary consequences of modular organization and clonal growth in plants. *Evolutionary Trends in Plants* 41: 25-34.
- Schmidt L., 1997. Tree improvement glossary. Illustrated glossary of terms used in forest tree improvement. *Technical note N° 46 –July 1997. Danida Forest Seed Centre, Humlebaek, Denmark, 56 p.*
- Schnell R., 1994. Les stratégies végétales. Essai de morphologie évolutive. *Masson, Paris (France), 128 p.*
- Schnell R. (1994). Les stratégies végétales. Essai de morphologie évolutive. *Masson , Paris, 128 p.*
- Schnittler M. & Eusemann P., 2010. Consequences of genotyping errors for estimation of clonality: a case study on *Populus euphratica* Oliv. (Salicaceae). *Evolutionary Ecology* 24 (6): 1417-1432.
- Schnitzler A. & Muller S., 1998. Ecologie et biogéographie de plantes hautement invasives en Europe : les renouées géantes du Japon (*Fallopia japonica* et *F. sachalinensis*). *Rev. Ecol. (Terre et Vie)* 53 (1): 3-38.
- Schueler S., Tusch A., Schuster M., Ziegenhagen B., 2003. Characterization of microsatellites in wild and sweet cherry (*Prunus avium* L.) – markers for individual identification and reproductive processes. *Genome* 46 (1): 95-102.
- Schütz J.P., 2004. Opportunistic methods of controlling vegetation, inspired by natural plant succession dynamics with special reference to natural outmixing tendencies in a gap regeneration. *Ann. For. Sci.* 61: 149-156.

- Searle S.D., 1989. Seed collections of lesser-known trees and shrubs in Queensland, Australia, pp. 27-34. In: *Trees for the Tropics. Growing Australian Multipurpose Trees and Shrubs in Developing Countries*, J. Boland (ed.), ACIAR, 247 p.
- Searle S.D., 2000. *Acacia melanoxylon* - a review of variation among planted trees. *Australian Forestry* 63 (2): 79-85, Doi: 10.1080/00049158.2000.10674818
- Seelenfreund D., Clarke A.C., Oyanedel N., Piña R., Lobos S., Matisoo-Smith E.A., Seelenfreund A., 2010. Paper mulberry (*Broussonetia papyrifera*) as a commensal model for human mobility in Oceania: anthropological, botanical and genetic considerations. *New Zealand Journal of Botany* 48 (3-4): 231-247, Doi: 10.1080/0028825X.2010.520323
- Sergent G. & Arcuset P., 1979. Destruction des drageons en culture fruitière à l'aide de l'ANA, p. 949-956. In: *10 ème conférence du Columa, « Journées d'études sur le désherbage », 12-13 décembre 1979, Maison de l'Unesco, Paris, tome 3, 1180 p.*
- Setterfield S.A., 2002. Seedling establishment in an Australian tropical savanna: effects of seed supply, soil disturbance and fire. *Journal of Applied Ecology* 39: 949-959.
- Shapiro L., s.d.(2004). *Lomatia tasmanica* (Proteaceae). *Encyclopedia of Life*, 1 p. <http://eol.org/pages/5511804/details>
- Sharma A., Dwivedi B.N., Singh B., Kumar K., 1999. Introduction of *Populus euphratica* in Indian semi-arid Trans Gangetic Plains. *Ann. For.* 7 (1): 1-8.
- Sharma Y., Venugopal C.K., Vasudeva R., Manjunath A.V., Hedge L., 2012. Propagation of an endangered medicinal plant species, *Celastrus paniculata* through root cuttings. *Indian Forester* 138 (8): 722-725, <http://www.indianforester.co.in/index.php/indianforester/article/view/14134>.
- Shepherd M., Pomroy P., Dieteres M., Lee D., 2007. Genetic control of propagation traits in a single *Corymbia torellianan* x *Corymbia variegata* family. *Canadian Journal of Forest Research* 37: 2563-2474.
- Shepperd W.D., 1993. The effect of harvesting activities on soil compaction, root damage, and suckering in Colorado aspen. *Western Journal of Applied Forestry* 8 (2): 62-66.
- Shepperd W.D., Smith F.W., Pelz K.A., 2015. Group Clearfell harvest can promote regeneration of aspen forests affected by sudden aspen decline in Western Colorado. *Forest Science*, 61, online April 2, 2015, Doi: 10.5849/forsci.14-101.
- Shigo A., 2000. La "cicatrisation" des arbres. *Pour la Science, Dossier "De la graine à la plante"*, janvier 2000, 108-114.
- Shinneman D.J., Baker W.L., Rogers P.C., Kulakowski D., 2013. Fire regimes of quaking aspen in the Mountain West. *Forest Ecology and Management* 299: 22–34.
- Shirin F. & Maravi S., 2008. Clonal propagation of an important medicinal tree *Crataeva nurvala* through enhanced axillary branching. *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants* 12 (1-2): 165-174, http://dx.doi.org/10.1300/J044v12n01_15
- Silla F., Fraver S., Lara A., Allnutt T.R., Newton A., 2002. Regeneration and stand dynamics of *Fitzroya cupressoides* (Cupressaceae) forests of southern Chile's Central Depression. *Forest Ecology and Management* 165: 213-224.
- Sillans R., 1958. Les savanes de l'Afrique centrale. Ed. P. Lechevalier, Paris, 423 p.
- Silva D.B., Vieira R.F., Cordeiro M.C.T., Pereira E.B.C., Pereira A.V., 2011. Propagação vegetativa de *Brosimum gaudichaudii* Tréc. (mama-cadela) por estacas de raízes. *Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu*, 13 (2): 151-156.
- Simmons M.H., 1982. *Acacias of Australia. Nelson, Adelaide (Australia)*, 325 p.

- Simoes C.G. & Marques C.M., 2007. The role of sprouts in the restoration of Atlantic rainforest in Southern Brazil. *Restoration Ecology* 15 (1): 53-59.
- Singh J., Banerjee S.K., Francis A., 2002. Vegetative propagation of *Buchanania lanzan* Spreng. root cuttings. *Indian Forester* 128 (6): 700-704.
- Singh H.P., Kohli R.K., Batish D.R., 1999. Impact of *Populus deltoides* and *Dalbergia sissoo* shelterbelts on wheat - A comparative study. *International Tree Crops Journal* 10 (1): 51-60. Doi: 10.1080/01435698.1999.9752991
- Singh K., Kapur S.K., Sarin Y.K., 1993. Domestication of *Sapium sebiferum* under Jammu conditions. *Indian Forester* 119 (1): 36-42.
- Singh R.P., Gupta M.K., Singh V., 1990. Studies on root behaviour, biomass and morphological characters of *Indigofera gerardiana* Wall. in Western Himalayas. *Indian Forester* 116 (7): 584-588.
- Singh R.P., Negi D.V., Chand P., 1997. Ecological studies on *Rosa webbiana* Wall. ex Royle in cold desert areas of Spiti Valley in Himachal Pradesh. *Indian Forester* 123 (9): 827-830.
- Singh U.V., 1996. Conservation of forest genetic resource. An *ex-situ* management of secondary forests. *Indian Forester* 122 (9): 787-794.
- Singh Gour V., Emmanuel C.J.S.K., Kant T., 2006. Direct *in vitro* shoot morphogenesis in desert date - *Balanites aegyptiaca* (L.) Del. - from root segments, pp. 701-704. In: *Multipurpose trees in the tropics- Management and improvement strategies*, Arid Forest Research Institute, Jodhpur (India).
- Sinha K., 1978. Propagation of salai (*Boswellia serrata*) through root-suckers. *Indian Forester* 104 (5): 384.
- Sjölund M.J. & Jump A.S., 2013. The benefits and hazards of exploiting vegetative regeneration for forest conservation management in a warming world. *Forestry* 86: 503-513, Doi:10.1093/forestry/cpt030
- Slavov G.T., Leonardi S., Adams S.H., Strauss S.H., DiFazio S.P., 2010. Population substructure in continuous and fragmented stands of *Populus trichocarpa*. *Heredity* 105: 348-357.
- Slingerland K., Hunter D., Lay B., 2002. Cultivars de poires. *Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Ontario (Canada)*, <http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/02-039.htm>
- Smidt M.F. & Blinn C.R., 2002. Harvest caused soil disturbance decreased suckering capacity of quaking aspen (*Populus tremuloides* Michx.) following growing season harvests in Minnesota, USA. *Forest Ecology and Management* 163: 309-317.
- Smith E.A., 2010. Developmental contributions to variation in aspen clones and the influence of pre-fire succession status on aspen regeneration success. *All Theses and Dissertations, Paper 2259*, 59 p.
- Smith J., 2004. Investigating sterility in the clonal shrub *Hakea pulvinifera*: comparative studies of reproductive biology, floral development and genetic variation. *A report for the Australian Flora Foundation, School of Rural Science and Agriculture, Univ. of New England, New South Wales*, 8 p.
- Smith P. P. & Allen Q., 2004. Field guide to the trees and shrubs of the miombo woodlands. *Kew Field Guide*, 170 p.
- Smith P.P. & Fisher R., 2001. Chipya in Kasanka National Park, Zambia: floristics, soils and dynamics. *Syst. Geogr. Pl.* 71: 923-934.
- Smith S., Hughes J., Wardell-Johnson G., 2003. High population differentiation and extensive clonality in a rare mallee eucalypt: *Eucalyptus curtisii*. *Conservation Genetics* 4: 289-300.
- Snedden J., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., Charleson L.R., 2010. Propagating trembling aspen from root cuttings: impact of storage length and phenological period of root donor plants. *New forests* 39: 169-182.

- Soerianegara I., Lemmens R.H.M.J., (Ed.), 1993. Plant resources of South-East Asia. No 5 (1) Timber trees : Major commercial timbers. *PROSEA Project, Pudoc Scientific Publishers, Wageningen (Pays Bas)*, 610 p.
- Sondergaard P. & Egli B.R., 2006. *Zelkova abelicea (Ulmaceae)* in Crete: floristics, ecology, propagation and threats. *Willdenowia* 36: 317-322.
- Sosef M.S.M., Hong L.T., Prawirohatmodjo S. (Ed.), 1998. Plant Resources of South-East Asia. No 5 (3) Timber trees: Lesser-known timbers. *PROSEA Project, Backhuys Publ., Leiden (Pays Bas)*, 860 p.
- Sosnova M., van Diggelen R., Klimesova J., 2010. Distribution of clonal growth forms in wetlands. *Aquatic Botany* 92: 33-39.
- Spatz G. & Mueller-Dombois D., 1973. The Influence of feral goats on koa tree reproduction in Hawaii Volcanoes National Park. *Ecology* 54: 870–876, <http://dx.doi.org/10.2307/1935682>
- Stanosz G.R., Trummer L.M., Rohrs-Richey J.K., Smith D.R., Adams G.C., Worrall J.J., 2011. Response of *Alnus tenuifolia* to inoculation with *Valsa melanodiscus*. *Canadian Journal of Plant Pathology* 33 (2): 202-209, *Doi: 10.1080/07060661.2011.556667*
- St. Clair S.B., Mock K.E., LaMalfa E.M., Campbell R.B., Ryel R.J., 2010. Genetic contributions to phenotypic variation in physiology, growth, and vigor of western aspen (*Populus tremuloides*) clones. *Forest Science* 56 (2) 222-230.
- Steneker G.A., 1974. Factors affecting the suckering of trembling aspen. *Northern Forest Research Centre, Canadian Forestry Service, Edmonton, Alberta. The Forestry Chronicle* 50: 32-34.
- Stenvall N., 2006. Multiplication of hybrid aspen (*Populus tremula x Populus tremuloides*) from cuttings. *Academic Dissertation Faculty of Agriculture and Forestry, University of Helsinki, The Finnish Society of Forest Science, 00170 Helsinki (Finland)*, 33 p. www.metla.fi/dissertations
- Stenvall N., Haapala T., Pulkkinen P., 2004. Effect of genotype, age and treatment of stock plants on propagation of hybrid aspen (*Populus tremula x Populus tremuloides*) by root cuttings. *Scand. J. For. Res.* 19: 303-311, <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827580410024115>
- Stenvall N., Haapala T., Aarlahti S., Pulkkinen P., 2005. The effect of soil temperature and light on sprouting and rooting of root cuttings of hybrid aspen clones. *Canadian Journal of Forest Research*, 35: 2671–2678, *Doi: 10.1139/X05-183*
- Stenvall N., Haapala T., Pulkkinen P., 2006. The role of root cutting's diameter and location on the regeneration ability of hybrid aspen. *For. Ecol. Management* 237: 150-155.
- Stenvall N., Piisilä M., Pulkkinen P., 2009. Seasonal fluctuation of root carbohydrates in hybrid aspen clones and its relationship to the sprouting efficiency of root cuttings. *Canadian Journal of Forest Research* 39: 1531-1537, *Doi:10.1139/X09-066*.
- Sterret J.P., Chappel W.E., Shear G.M., 1968. Temperature and annual growth cycle effects on root suckering in black locust. *Weed Science* 16: 250-251.
- Stevens M.T., Turner M.G., Tuskan G.A., Romme W.H., Gunter L.E., Waller D.M., 1999. Genetic variation in postfire aspen seedlings in Yellowstone National Park. *Molecular Ecology* 8: 1769–1780.
- Stoeckeler J.H. & Macon J.W., 1956. Regeneration of aspen cutover areas in Northern Wisconsin. *Journal of Forestry* 54 (1): 13-16.
- Stone D.M. & Elioff J.D., 2000. Soil disturbance and aspen regeneration on clay soils : three case histories. *The Forestry Chronicle* 76 (5): 747-752.
- Strang R.M., 1966. The spread and establishment of *Brachystegia spiciformis* Benth. and *Julbernardia globifera* (Benth.) Troupin in the Rhodesian Highveld. *Commonwealth Forestry Review* 45: 253-256.

- Stringer J.W., 1994. Tree sprouting and growth of *Paulownia tomentosa* root cuttings. *Tree Planters' Notes* 45 (3): 95-100.
- Stringer J.W., 1994. Sprouting and growth of *Paulownia tomentosa* root cuttings. *Tree planter's Notes*, 45 (3): 95-99.
- Strong W.L. & La Roi G.H., 1983. Root-system morphology of common boreal forest trees in Alberta, Canada. *Canadian Journal of Forest Research*, 13 (6): 1164-1173.
- Suchockas V., 2010. Influence of parent tree characteristic on propagation of hybrid aspen by root cuttings. *Baltic Forestry* 16 (1): 2-7.
- Suvanto L.I. & Latva-Karjanmaa T.B., 2005. Clone identification and clonal structure of the European aspen (*Populus tremula*). *Molecular Ecology* 14 (9): 2851-60.
- Swingle C.F., 1940. Regeneration and vegetative propagation. *The Botanical Review* 7: 301-355.
- Sydes M.A. & Peakall R., 1998. Extensive clonality in the endangered shrub *Haloragodendron lucasii* (Haloragaceae) revealed by allozymes and RAPDs. *Molecular Ecology* 7: 87-93.
- Szolnoki T.W., 1985. Food and fruit trees of the Gambia. *Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg (Germany)*, 132 p.

- Tachibana M., Itoh K., Watanabe H., Nakayama S., 2010. Mode of reproduction of *Barbarea vulgaris* in two different habitats in Tohoku, Japan. *Weed Biology and Management* 10 (1): 9-15.
- Takahashi A., Koyama H., Takahashi N., 2008. Habitat expansion of *Robinia pseudoacacia* L. and role of seed banks in the Akagawa river basin. *Journal of Japanese Forest Society* 90 (1): 1-5. (en japonais, résumé en anglais).
- Tambara E., Dalu T., Murwira A., Kativu S., Chari L., 2013. Dynamics of fallow secondary succession pathways and prospects of ecosystem recovery in semi-arid agricultural landscapes. *Transactions of the Royal Society of South Africa* 68 (2): 133-140, Doi: [10.1080/0035919X.2013.781969](https://doi.org/10.1080/0035919X.2013.781969)
- Tamrakar P., 1994. A thought on regeneration of sal (*Shorea robusta*) in Nepal (root-suckers or coppice). *Banko Janakrari* 4 (2): 185-186.
- Taniguchi T., Konagaya K., Kurita M., Takata N., Ishii K., Kondo T., Funahashi F., Ohta S., Kaku T., Baba K., Kaida R., Hayashi T., 2012. Growth and root sucker ability of field-grown transgenic poplars overexpressing xyloglucanase. *Journal of Wood Science* 58 (6): 550-556.
- Tassin C., 2012. Paysages végétaux du domaine méditerranéen (Bassin méditerranéen, Californie, Chili central, Afrique du Sud, Australie méridionale). *IRD Editions, Paris*, 421 p.
- Tassin J., 1999. Mimosacées invasives dans l'Océan Indien Occidental. *Le Flamboyant* 51: 22-24.
- Tassin J., 2009. Les cheminements de semences (dispersion, immigration, introduction) : esquisses pour une "Seed Movement Ecology". *Mémoire de synthèse HDR, Institut National Polytechnique de Toulouse et Cirad, Montpellier (France)*, 83 p.
- Tassin J., 2011. Arbres et arbustes tropicaux. *Orphie (Ed. de l'Outre-mer)*, 303 p.
- Tassin J., Rivière J.-N., Clergeau P., 2007. Reproductive versus vegetative recruitment of the invasive tree *Schinus terebenthifolius* : Implications for restoration on Reunion Island. *Restoration Ecology* 15 (3): 412-419, <http://dx.doi.org/10.1111/j.1526-100X.2007.00237.x>
- Tassin J., Bellefontaine R., Roger E., Kull C., 2009-a. Evaluation des risques d'invasion par des essences forestières introduites à Madagascar. *Bois et Forêts des Tropiques* 299 (1): 27-36, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_299_27-36.pdf
- Tassin J., Rakotomanana R., Kull C.A., 2009-b. Proposition d'un cadre de représentation des bioinvasions en milieu rural : cas des *Acacia dealbata* à Madagascar. *Bois et Forêts des Tropiques* 300 (2): 3-14, http://bft.cirad.fr/cd/BFT_300_3-14.pdf

- Taylor K.J., Lowe A.J., Hunter R.J., Ridgway T., Gresshoff P.M., Rossetto M., 2005. Genetic diversity and regional identity in the Australian remnant *Nothofagus moorei*. *Australian Journal of Botany* 53(5): 437–444, [Doi.org/10.1071/BT04215](https://doi.org/10.1071/BT04215).
- Teel W., 1985. A pocket directory of trees and seeds in Kenya. *Ed. Kengo, Nairobi, Kenya*, 151 p.
- Tennakoon K.U., Pate J.S., Arthur D., 1997-a. Ecophysiological aspects of the woody root hemiparasite *Santalum acuminatum* (R. Br.) A. DC and its common hosts in South Western Australia. *Annals of Botany* 80: 245-256.
- Tennakoon K.U., Pate J.S., Stewart G.R., 1997-b. Haustorium-related uptake and metabolism of host xylem solutes by the root hemiparasitic shrub *Santalum acuminatum* (R. Br.) A. DC. (Santalaceae). *Annals of Botany* 80: 257-264.
- Terrible M., 1984. Essai sur l'écologie et la sociologie d'arbres et arbustes de Haute-Volta. *Librairie de la savane, Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)*, 257 p.
- Tetsumura T., Haranoushiro S., Honsho C., 2009. Improvement of rooting of cuttings of a dwarfing rootstock for kaki and its micropropagation. *Acta Horticulturae* 833: 177-182.
- Tew R.K., 1970. Root carbohydrate reserves in vegetative reproduction of aspen. *Forest Science* 16: 318-320.
- Tewari D.N., 1992. Monograph on Neem (*Azadirachta indica* A. Juss.). *Intern. Book Distributors, Dehra Dun, Inde*, 279 p.
- Tewari L.K. & Rawat A.S., 1997. Suppression of regeneration of *Shorea robusta* by *Grewia sclerophylla* in Paonta Sahib Forest Division, Sirmour District (Himachal Pradesh). *Indian Forester* 123 (8): 783-784.
- Tewari V.P. & Srivastava, R.L., 2006. Multipurpose trees in the Tropics: Management & improvement strategies. *Arid Forest Research Institute, Jodhpur (India)*, 760 p.
- Thevs N., Zerbe S., Schnittler M., Abdusalih N., Succow M., 2008. Structure, reproduction and flood-induced dynamics of riparian tugai forests at the Tarim River in Xinjiang, NW China. *Forestry* 81 (1): 45 -57, [Doi: 10.1093/forestry/cpm043](https://doi.org/10.1093/forestry/cpm043).
- Thevs N., Buras A., Zerbe S., Kühnel E., Abdusalih N., Ovezberdiyeva A., 2012. Structure and wood biomass of near-natural floodplain forests along the central asian rivers Tarim and Amu Darya *Forestry* 85 (2): 193-202, [Doi: 10.1093/forestry/cpr056](https://doi.org/10.1093/forestry/cpr056).
- Thies E., 1995. Principaux ligneux (agro-)forestiers de la Guinée. Zone de transition. *Schriftenreihe der Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ)*, n° 253, 544 p.
- Thirawat S., 1953. Note on *Casuarina junghuhniana* with special reference to its experimental introduction into India. *Indian Forester* 12: 636-640.
- Thomas L.K., Tölle L., Ziegenhagen B., Leyer I., 2012. Are vegetative reproduction capacities the cause of widespread invasion of eurasian Salicaceae in Patagonian River landscapes? *PLoS One* 7 (12): e50652, [doi:10.1371/journal.pone.0050652](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0050652)
- Thompson L.A.J., 1987. Australian acacias for saline, alkaline soils in the hot, dry subtropics and tropics, pp. 66-69. In: 'Australian Acacias in Developing Countries', *Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986, J.W. Turnbull (Ed), ACIAR, Canberra (Australia)*, n° 16, 196 p.
- Thomson L., 1992. Australia's subtropical dry-zone *Acacia* species with human food potential, pp. 3-39. In: 'Australian Dry-zone Acacias for Human Food', *Proceedings of a workshop held at Glen Helen, N.T., Australia, 7-10 August 1991, A.P.N. House & C.E. Harwood (Ed), CSIRO, Australian Tree Seed Centre, Canberra*, 145 p.

- Thompson L.A.J., 2006. *Santalum austrocaledonicum* and *S. yasi* (sandalwood). In: *Species Profiles for Pacific Island Agroforestry*, C.R. Elevitch (Ed), Permanent Agriculture Resources (PAR), Hōlualua, Hawai'i, <http://agroforestry.net/tti/Santalum-a-y-sandalwood.pdf>
- Thunström L., 2012. Population size structure and recruitment rate in *Pterocarpus angolensis*, an exploited tree species in miombo woodlands, Tanzania. *Arbetsgruppen för Tropisk Ekologi Minor Field Study 167*, Uppsala University (Sweden), 29 p., http://www.ibq.uu.se/digitalAssets/176/176303_3167thunstrom.pdf
- Thurlby K.A.G., Wilson P.G., Sherwin W.B., Connelly C., Rossetto M., 2012. Reproductive bet-hedging in a rare yet widespread rainforest tree, *Syzygium paniculatum* (Myrtaceae). *Austral Ecology* 37: 936–944.
- Tian W.M, Wu J.L, Hao B.Z., Hu Z.H., 2003. Vegetative storage proteins in the tropical tree *Swietenia macrophylla*: seasonal fluctuation in relation to fundamental role in the regulation of tree growth. *Can. J. Bot.* 81: 492-500.
- Tiberti A.S., Bianchini F.G., Pio R., Curi P.N., Moura P.H.A., Tadeu M.H., 2015. Armazenamento a frio e aplicação de reguladores vegetais no enraizamento de estacas radiculares e caulinares de framboeseira (Cold storage and treatment with plant growth regulators in rooting of root and stems cutting of raspberry). *Ciencia Rural* 45 (8): 1445-1450, <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131502>
- Till-Bottraud I., Fajardo A., Rioux D., 2012. Multi-stemmed trees of *Nothofagus pumilio* second-growth forest in Patagonia are formed by highly related individuals. *Annals of Botany* 110: 905-913.
- Timberlake J.R., 1995. *Colophospermum mopane* - Annotated bibliography and review. *The Zimbabwe Bulletin of Forestry Research* 11, 48 p.
- Toriola Lafuente D., 1997. Régénération naturelle en Guyane Française : ARBOCEL, une jeune forêt secondaire de 19 ans. *Thèse, Université Paris VI*, 155 p.
- Tourn G.M., Menvielle M.F., Scopel A.L., Pidal B., 1999. Clonal strategies of a woody weed: *Melia azedarach*. *Plant and Soil* 217 (1-2): 111-117.
- Touron M., 1982. Des drageons de merisier transplantés en pépinière. *Forêt Entreprise* 7: 4-7.
- Toutain B., Marty A., Bourgeot A., Ickowicz A., Lhoste P., Ancey V., Begni G., Bellefontaine R., Bied-Charreton M., Bonnet B., Chassany J.P., Cornet A., Dutilly-Diane C., Malagnoux M., 2012. Pastoralisme en zone sèche : Le cas de l'Afrique subsaharienne. *Comité scientifique Français contre la désertification (CSFD), dossier thématique*, 60 p., http://www.csf-desertification.org/index.php/bibliotheque/doc_details/147--toutain-bernard-et-al-2012-pastoralisme-en-zone-seche-le-cas-de-lafrique-subsaharienne
- Traoré M.B., 1990. Contribution à l'étude de la biologie et de l'écologie d'*Acacia albida* Del. (*Faidherbia albida* A. Chev.). *Thèse, Université des Sciences et Techniques du Languedoc, fascicule 1 : 199 p., fascicule 2 : photographies.*
- Traoré L., Sop T.K., Dayamba S.D., Traoré S., Hahn K., Thiombiano A., 2013. Do protected areas really work to conserve species? A case study of three vulnerable woody species in the Sudanian zone of Burkina Faso. *Environ. Dev. Sustain.* 15: 663-686.
- Traoré S., Tigabu T., Ouédraogo J.S., Boussim J.I., Guinko S., Lepage M.G., 2008. Macrotermes mounds as sites for tree regeneration in a Sudanian woodland (Burkina Faso). *Plant Ecology* 198: 285-295.
- Troup R.S., 1921. The silviculture of Indian trees. *Oxford Clarendon Press*, 3 vol.: 1195 p.

- Tsipouridis C.G. & Schwabe W.W., 2006-a. Studies on the regeneration of peach cultivars and rootstocks from root cuttings in comparison with aerial cuttings. *Australian J. Exper. Agri.* 46: 1091-1095.
 - Tsipouridis C.G., Thomidis T., Bladenopoulo S., 2006-b. Seasonal variation in sprouting of GF677 peach x almond (*Prunus persica* x *Prunus amygdalus*) hybrid root cuttings. *New Zealand Journal of Crop and Horticulture Science* 34: 45-50.
 - Tsuyuzaki S., Narita K., Sawada Y., Harada K., 2013. Recovery of forest-floor vegetation after a wildfire in a *Picea mariana* forest. *Ecological Research* 28 (6): 1061-1068.
 - Tuite P. & Gardiner J.J., 1994. The persistence of Miombo tree and shrub species in land under continuous cultivation in Tanzania. *International Tree Crops Journal* 8:13-26.
 - Turnbull J.W., 1986. Multipurpose Australian trees and shrubs. Lesser-known species for fuelwood and agroforestry, *ACIAR, Canberra*, 316 p.
 - Turnbull J.W., 1987. Australian Acacias in developing countries. *Proceedings of an international workshop, Gympie, 4-7 August 1986, ACIAR, Canberra, n° 16*, 196 p.
 - Turner M.G., Romme W.H., Reed R.A., Tuskan G.A., 2003. Post-fire aspen seedling recruitment across the Yellowstone (USA) landscape. *Landscape Ecology* 18: 127–140.
 - Turner P.A.M., Balmer J., Kirkpatrick J.B., 2009. Stand-replacing wildfires? The incidence of multi-cohort and single-cohort *Eucalyptus regnans* and *E. obliqua* forests in southern Tasmania. *Forest - Ecology and Management* 258 : 366–375.
 - Tybirk K., 1991. Régénération des légumineuses ligneuses du Sahel. *AAU reports 28, Botanical Institute Aarhus University (Danemark)*, 86 p.
-
- Ulanova N.G., Zavalishin N.N., Logofet D.O., 2007. Competition between and within aspen (*Populus tremula*) and raspberry (*Rubus idaeus*) after clear-cutting: matrix models of structured populations dynamics. *Forest Science and Technology* 3 (1): 68-77, *Doi: 10.1080/21580103.2007.9656320*
 - Université de Bourgogne, s.d. Biologie végétale – La multiplication végétative végétale. *UFR Sciences Vie, Terre et Environnement, Dijon*, http://serres.u-bourgogne.fr/article.php3?id_article 514
 - Université de Liège, 2015. Des cathédrales forestières en sous-sol. *Réflexions, le site de vulgarisation de l'Université de Liège (Belgique)* <http://www.reflexions.uliege.be /cms/ c 391374/fr/des-cathedrales-forestieres-en-sous-sol?part=2>
 - Uniyal D.P., Thapliyal R.C., Rawat M.S., 1985. Vegetative propagation of sandal by root cuttings. *Indian Forester, March 1985*, 145-148.
-
- Valbuena-Carabaña M. & Gil L., 2013. Genetic resilience in a historically profited root sprouting oak (*Quercus pyrenaica* Willd.) at its southern boundary. *Tree Genetics & Genomes* 9:1129–1142, *Doi 10.1007/s11295-013-0614-z*
 - Valbuena-Carabaña M., Gonzalez-Martinez S.C., Gil L., 2008. Coppice forests and genetic diversity : a case study in *Quercus pyrenaica* Willd. from Central Spain. *Forest Ecology Management* 254: 225-232.
 - Valera-Gil A. & Garcia-Torres L., 1994. Absorption and translocation of carbon14-glyphosate applied to olive tree suckers. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119 (5): 1020-1023.
 - Vallade J., 1999. Structure et développement de la plante. Morphogenèse et biologie de la reproduction des Angiospermes. *Dunod*, 224 p.
 - Van Bloem S.J., Murphy P.G., Lugo A.E., 2007. A link between hurricane-induced tree sprouting, high stem density and short canopy in tropical dry forest. *Tree Physiology* 27: 475–480.

- Van Den Abeel M. & Vandenput R., 1951. Les principales cultures du Congo Belge. *Ministère des Colonies, Bruxelles, Belgique*, 605 p.
- Van Den Beldt R.J. (ed.), 1992. *Faidherbia albida* in the West African semi-arid tropics. *Proceedings of a Workshop, 22-26 Apr. 1991, Niamey, Niger*, 212 p.
- Van der Merwe M., Spain C.S., Rossetto M., 2010. Enhancing the survival and expansion potential of a founder population through clonality. *New Phytologist* 188: 868–878, doi: 10.1111/j.1469-8137.2010.03396.x
- van Gils H., 1988. Environmental Profile - Western Province, Zambia. *International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), Enschede (The Netherlands)*, 37 p.
- Van Groenendael J.M., Klimes L., Klimesova J., Hendriks R.J.J., 1996. Comparative ecology of clonal plants. *Philosophical Transactions: Biological Sciences, Ser. B*, 351 (1345): 1331-1339.
- Vanhala T. & Hubert J., 2009. Inducing flowering and fine root growth in Scottish Aspen, pp. 39-42. In: 'Aspen in Scotland: biodiversity and management', *Proceedings of a Conference held in Boat of Garden, Scotland, 3-4 October 2008*, J. Parrott & N. MacKenzie (Ed), Highland Aspen Group, www.scottishaspen.org.uk, 78 p.
- Van Onacker J., 2000. Le drageonnage de certaines espèces ligneuses tempérées et tropicales : recherche bibliographique. *Mémoire Ingénieur, Univ. Libre de Bruxelles (Belgique)*, 50 p.
- Vaughan S.P., Cottrell J.E., Moodley D.J., Connolly T., Russell K., 2007-a. Distribution and fine-scale spatial-genetic structure in British wild cherry (*Prunus avium* L.). *Heredity* 98: 274-283.
- Vaughan S.P., Cottrell J.E., Moodley D.J., Connolly T., Russell K., 2007-b. Clonal structure and recruitment in British wild cherry (*Prunus avium* L.). *Forest Ecology Management* 242: 419-430.
- Veblen T.T. & Ashton D.H., 1982. The regeneration status of *Fitzroya cupressoides* in the Cordillera Pelada, Chile. *Biological Conservation* 23 (2): 141-161, <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0006320782900362>
- Veille J.F., 2004. Régénération et sylviculture des suberaies incendiées. *Forêt Méditerranéenne* 25 (4): 357-362.
- Venning J., 1988. Growing trees for farms, parks and roadsides. A revegetation manual. *Lothian Publishing Company Pty Ltd, Melbourne (Australia)*, 126 p.
- Vesk P.A., 2006. Plant size and resprouting ability: trading tolerance and avoidance of damage? *Journal of Ecology* 94: 1027–1034, <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2745.2006.01154.x/pdf>
- Vesk P.A. & Westoby M., 2004. Sprouting ability across diverse disturbances and vegetation types worldwide. *Journal of Ecology* 92: 310-320.
- Vieira D.L.M. & Scariot A., 2006. Principles of natural regeneration of tropical dry-forest for restoration. *Restoration Ecology* 14 (1): 11-20.
- Vieira D.L.M., Scariot A., Sampaio A.B., Holl K.D., 2006. Tropical dry-forest regeneration from root suckers in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 22: 353-357.
- Vieira D.L.M., Coutinho A.G., da Rocha G.P.E., 2013. Resprouting ability of dry forest tree species after disturbance does not relate to propagation possibility by stem and root cuttings. *Restoration Ecology* 21 (3): 305-311.
- Vivero J.L., Hernandez-Bermejo J.E., Prados Ligeró J., 2001. Conservation strategies and management guidelines for wild *Prunus* genetic resources in Andalusia, Spain. *Genetic Resources and Crop Evolution* 48 (5): 533-546.
- Vivien J. & Faure J.J., 1996. Fruitiers sauvages d'Afrique (espèces du Cameroun). *Ministère Français de la Coopération, Paris et CTA, Wageningen (Pays Bas)*, 416 p.

- von Maydell H.J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel. Leurs caractéristiques et leurs utilisations. *Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Eschborn (Allemagne), 531 p.*
- Vozzo J.A., 2002. Tropical tree seed manual. *United States Department of Agriculture, Forest Service, 899 p.*
- Vuorisalo T. & Tuomi J., 1986. Unitary and modular organisms : criteria for ecological division. *Oikos* 47 (3): 382-385.

- W.A.C. (World Agroforestry Centre), 2010. *Bucida buceras* – Agroforestry tree database, *World Agroforestry Centre, Nairobi, Kenya, 5 p.*, http://www.worldagroforestry.org/treedb/AFTPDFS/Bucida_buceras.PDF
- Wachowski J., Landhäusser S.M., Lieffers V.J., 2014. Depth of root placement, root size and carbon reserves determine reproduction success of aspen root fragments. *Forest Ecology and Management* 313: 83–90, <https://era.library.ualberta.ca/downloads/Ov838157p>
- Wadhvani B.B., 1953. *Prosopis spicigera* (Linn.). *Indian Forester* 12: 432-435.
- Wadsworth F.H., 2000. Produccion forestal para America tropical. *USDA, Departamendo de Agricultura de los EE.UU, Servicio Forestal, Manual de Agricultura 710-S, CATIE, 603 p.*
- Wakeling J.L. & Bond W.J., 2007. Disturbance and the frequency of root suckering in an invasive savanna shrub, *Dichrostachys cinerea*. *African Journal of Range and Forage Science* 24 (2): 73-76, [Doi.org/10.2989/AJRF.2007.24.2.3.157](https://doi.org/10.2989/AJRF.2007.24.2.3.157)
- Walker J., 1987. Morphological differences in lignotuber of *Eucalyptus intermedia* R.T.Bak. and *E. signata* F. Muell. associated with different stages of podzol development on coastal dunes, Coolooda, Queensland. *Australian Journal of Botany* 35: 301-311.
- Wan X., Landhäusser M.S., Lieffers J.V., Zwiazek J.J., 2006. Signal controlling root suckering and adventitious shoot formation in aspen (*Populus tremuloides*). *Tree Physiology* 26: 681-687.
- Wang G.G. & Kembell K.J., 2005. Effects of fire severity on early development of understory vegetation. *Can. J. For. Res.* 35: 254-262.
- Warburton C.L., James E.A., Fripp Y.J., Trueman S.J., Wallace H.M., 2000. Clonality and sexual reproductive failure in remnant populations of *Santalum lanceolatum* (Santalaceae). *Biological Conservation* 96: 45-54.
- Wardle P., 1963. Growth habits of New Zealand subalpine shrubs and trees. *New Zealand Journal of Botany* 1 (1): 18-47, [Doi: 10.1080/0028825X.1963.10429319](https://doi.org/10.1080/0028825X.1963.10429319)
- Washa W.B., 2014. Effective cutting type in the rooting of *Dalbergia melanoxylon* in Tanzania. *International Journal of AgriScience* 4 (4): 256-259.
- Washa W.B., Nyomora A.M.S., Lyaruu H.V.M., 2012. Improving propagation success of *D. melanoxylon* (African blackwood) in Tanzania (II): rooting ability of stem and root cuttings of *Dalbergia melanoxylon* (African blackwood) in response to rooting media sterilization in Tanzania. *Tanz. J. Sci.* 38 (1): 43-53.
- Watkins G., 1960. Trees and shrubs for planting in Tanganyika. *Ed. Government Printer, Dar es Salaam, 158 p.*
- Webster A. D., 1995. Temperate fruit tree rootstock propagation. *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science* 23 (4): 355-372, [Doi: 10.1080/01140671.1995.9513912](https://doi.org/10.1080/01140671.1995.9513912)
- Weingartner D.H., 1980. The effects of scarification on trembling aspen in Northern Ontario. A preliminary report. *The Forestry Chronicle, August 1980, 173-175.*
- Wellstein C. & Spada F., 2012. Evidence for clonal growth in *Fagus sylvatica* L. in Italy. *Annali di Botanica* 2: 87-92.

- Wesche K., Cierjacks A., Assefa Y., Wagner S., Fetene M., Hensen I., 2008. Recruitment of trees at tropical alpine treelines: *Erica* in Africa versus *Polylepis* in South America. *Plant Ecology & Diversity* 1 (1): 35-46, Doi: 10.1080/17550870802262166
- West O., 1950. Indigenous tree crops for Southern Rhodesia. *The Rhodesia Agricultural Journal*, 204-219.
- White F., 1976. The Underground Forests of Africa: a preliminary review. *Gardens' Bulletin (Singapore)* 29: 57-71.
- Whitmore T.C., 1990. An introduction to tropical rain forests. *Clarendon Press, Oxford*, 226 p.
- Wickens G.E., Goodin J.R., Field D.V. (Eds), 1984. Plants for arid lands. *Proceedings of the Kew International Conference on Economic Plants for Arid Lands, Kew, 23-27 July 1984. Academic Division of Unwin Hyman Ltd, London*, 454 p.
- Wickneswari R., Rajora O.P., Finkeldey R., Aravanopoulos F., Bouvet J.M., Vaillancourt R.E., Kanashiro M., Fady B., Tomita M., Vinson C., 2014. *Forest Ecology and Management* 333: 52-65.
- Wiehle M., Eusemann P., Thevs N., Schnittler M., 2009. Root suckering patterns in *Populus euphratica* (Euphrates poplar, Salicaceae). *Trees* 23: 991-1001.
- Wikipedia. Pando (arbre) : [http://fr.wikipedia.org/wiki/Pando_\(arbre\)](http://fr.wikipedia.org/wiki/Pando_(arbre)) (1 p.).
Pando (tree) : [http://en.wikipedia.org/wiki/Pando_\(tree\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Pando_(tree)) (4 p.)
- Wilcock C. & Neiland R. 2002. Pollination failure in plants: why it happens and when it matters. *Trends Plant Sci.* 7: 270-277.
- Wilhelm G.J., 1993. L'Alisier torminal dans les forêts limitrophes de la Lorraine, de la Sarre et du Palatinat. *Revue Forestière Française* 45 (3): 364-370.
- Wilhelm G.J. & Ducos Y., 1996. Suggestions pour le traitement de l'alisier torminal en mélange dans les futaies feuillues sur substrats argileux du nord-est de la France. *Revue Forestière Française* 48 (2): 137-143.
- Williams B.D. & Johnston R.S., 1984. Natural establishment of aspen from seed on a phosphate mine dump. *Journal of Range Management* 37 (6): 521-522, <https://journals.uair.arizona.edu/index.php/jrm/article/viewFile/7779/7391>
- Williams M.J., 2007. Native plants for coastal dune restoration: what, when, and how for Florida. *USDA, NRCS, Brooksville Plant Material Center, Brooksville, FL*, 50 p.
- Winkler E. & Fischer M., 2002. The role of vegetative spread and seed dispersal for optimal life histories of clonal plants: a simulation study. *Evolutionary Ecology* 15: 281-301.
- Wise M.J. & Abrahamson W.G., 2005. Beyond the compensatory continuum: environmental resource levels and plant tolerance of herbivory. *Oikos* 109: 417-428.
- Wittmann F. & Parolin P., 2005. Aboveground roots in Amazonian floodplain trees. *Biotropica* 37(4): 609-619.
- Woolley L.P., Henkel T.W., Sillett S.C., 2008. Reiteration in the monodominant tropical tree *Dicymbe corymbosa* (Caesalpinaceae) and its potential adaptive significance. *Biotropica* 40(1): 32-43, 10.1111/j.1744-7429.2007.00348.x
- Worrall J.J., Marchetti S.B., Egelanda L., Maska R.A., Eager T., Howell B., 2010. Effects and etiology of sudden aspen decline in southwestern Colorado, USA. *Forest Ecology and Management* 260: 638-648.
- Worrall J.J., Rehfeldt G.E., Hamann A., Hogg E.H., Marchetti S.B., Michaelian M., Gray L.K., 2013. Recent declines of *Populus tremuloides* in North America linked to climate. *Forest Ecology and Management* 299: 35-51.

- Worrall J., Marchetti S., Rehfeldt J.E., 2014. Sudden Aspen Decline Report for Spruce Beetle Epidemic and Aspen Decline Management Response EIS. <http://upartnership.org/wp-content/uploads/2012/01/SAD-SBEADMR-Jim-Worral-white-paper1.pdf>
- Worrell R., 1995-a. European aspen (*Populus tremula* L.): a review with particular reference to Scotland - I. Distribution, ecology and genetic variation. *Forestry* 68 (2): 93-105.
- Worrell R., 1995-b. European aspen (*Populus tremula* L.): a review with particular reference to Scotland - II. Values, silviculture and utilization. *Forestry* 68 (3): 231-243.

- Xinhong L., Xiaoyong H., Junfeng W., Yingang L., 2009. Geographical provenance variation of field resistance of *Zenia insignis* at the seedling stage. *Forest Research (Beijing)* 22 (3): 355-359 (en chinois, résumé en anglais).
- Xu L., Yu F-H., van Drunen E., Schieving F., Dong M., Anten N.P.R., 2012. Trampling, defoliation and physiological integration affect growth, morphological and mechanical properties of a root-suckering clonal tree. *Annals of Botany* 109: 1001-1008.
- Xue Y., Zhang W., Ma C., Ma L., Zhou J., 2014. Relative importance of various regeneration recruits in different recovery stages of *Quercus variabilis* forest after selective logging. *Forest systems* 23 (2): 199-208.

- Yahya A. & Durand B., 1991. Le yeheb : un arbuste aux multiples usages en forte régression, pp. 458-463. In: *Physiologie des Arbres et Arbustes en zones arides et semi-arides, Groupe d'Etude de l'Arbre, Paris et Observatoire du Sahara et du Sahel Paris, John Libbey Eurotext, Paris (France)*.
- Yamashita M. & Okamoto A., 2008. Seasonal variation in rooting potential of Kurume azalea « Chikushibeni » (*Rhododendron* Kurume group). *Plant Root* 2: 54-57, doi: 10.3117/plantroot.2.54.
- Yameogo U., 1986. Etude comparée et amélioration de l'aptitude de diverses espèces arbustives et forestières au bouturage. *Mémoire de fin d'études, Université de Ouagadougou, Centre Technique Forestier Tropical (France) - IRBET Ouagadougou (Burkina Faso), 80 p.*
- Yau D.P. & Sands R., 1992. Soil water content, soil strength and the growth of elm root suckers. *Tree Physiology* 11: 161-169.
- Yelemou B., Bationo B.A., Yameogo G., Millogo-Rasolodimby J., 2007. Gestion traditionnelle et usages de *Piliostigma reticulatum* sur le Plateau central du Burkina Faso. *Bois et Forêts des Tropiques* 291 (1): 55-66, https://www.formad-environnement.org/RNA_yelemou_burkina_2007.pdf
- Yémélé Tonkeu M., 2011. Multiplication végétative de *Vitex doniana* Sweet. (*Verbenaceae*) et de *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst. (*Anacardiaceae*) en zone soudano-guinéenne du Cameroun. *Mémoire Master Université de Dschang (Cameroun), 30 p. + ann.*
- Yonkeu S. & Enoh M.B., 1998. Quelques ligneux naturels à usages multiples de l'Adamaoua camerounais : écologie et utilisation potentielle, pp. 159-164. In: *Symposium régional sur la recherche et le développement en agroforesterie dans les zones tropicales humides d'Afrique Centrale et de l'Ouest, ICRAF/ IITA/ CIRAD, B.Duguma & B. Mallet B. (eds.), CIRAD, Montpellier(France), 493 p.*
- Yossi H. & Dembélé F., 1993. Dynamique de la végétation ligneuse post-culturelle en zone soudanienne au Mali. Evolution de la composition floristique et de la strate ligneuse, pp. 341-350. In: « *La jachère en Afrique de l'Ouest* ». *Atelier international, 2-5 déc 1991, Montpellier, C. Floret & G. Serpantié (Ed), ORSTOM, 494 p.*
- Yossi H., Dembélé F., Karembé M., 1996. Dynamique de la végétation ligneuse post-culturelle en zone soudanienne au Mali. Conséquences pour l'amélioration et la gestion de la jachère, pp. 19-31.

- In: « La jachère, lieu de production », Séminaire d'amélioration et de gestion de la jachère en Afrique de l'Ouest - Projet 7 ACP RPR 269, CNRST, Ouagadougou et ORSTOM, Montpellier, 144 p.
- Young A.G., Hill J.H., Murray B.G., Peakall R., 2002. Breeding system, genetic diversity and clonal structure in the sub-alpine forb *Rutidosis leiolepis* F. Muell. (Asteraceae). *Biological Conservation* 106: 71-78.
 - Yu Q., Mäntylä N., Salonen M., 2010. Rooting of hybrid clones of *Populus tremula* L. x *P. tremuloides* Michx. by stem cuttings derived from micropropagated plants. *Scandinavian Journal of Forest Research* 16 (3): 238-245.
 - Yu X. & Reed B.M., 1995. A micropropagation system for hazelnuts (*Corylus* Species). *HortScience* 30 (1): 120-123.

 - Zahner R. & DeByle N.V., 1965. Effect of pruning the parent root on growth of aspen suckers. *Ecology* 46 (3): 304-310 http://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=6903&context=aspen_bib
 - Zamudio Castillo A.G., 1903. Contribution à l'étude de la propagation végétative de *Populus x canescens* Smith. *Mémoire, Maîtrise en Sciences Agronomiques, Université Catholique de Louvain-la-Neuve (Belgique)*, 82 p. + photos.
 - Zasada J.C. & Schier G.A., 1973. Aspen root suckering in Alaska: effect of clone, collection date, and temperature. *Northwest Science* 47 (2): 100-104.
 - Zasada J.C., Viereck L.A., Foote M.J., Parkenson R.H., Wolff J.O., Lankford L.A. Jr., 1981. Natural regeneration of balsam poplar following harvesting in the Susitna Valley, Alaska. *The Forestry Chronicle* 2: 57-65.
 - Zida A.W., 2009. Etude de la régénération de *Balanites aegyptiaca* (L.) Del., *Sclerocarya birrea* (A. Rich.) Hochst., et de *Diospyros mespiliformis* Hochst. ex A. Rich. *Mémoire Ingénieur, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (Burkina Faso)*, 77 p. + ann.
 - Zida A.W., Bationo B.A., Somé A.N., Bellefontaine R., 2014. Architecture racinaire et aptitude au drageonnage de *Balanites aegyptiaca*, *Sclerocarya birrea* et *Diospyros mespiliformis*. *International Journal of Biological and Chemical Sciences (IJBCS)* 8 (3): 903-915. Available online at <http://ajol.info/index.php/ijbcs>.
 - Zida D., 2007. Impact of forest management regimes on ligneous regeneration in the Sudanian Savanna of Burkina Faso. *Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå (Sweden)*, 44 p.)
 - Zida D., Sawadogo L., Tigabu M., Tiveau D., Oden P.C., 2007. Dynamics of sapling population in savanna woodlands of Burkina Faso subjected to grazing, early fire and selective tree cutting for a decade. *Forest Ecology and Management* 243: 102-115.
 - Zougari A., 2008. Etat de la régénération et domestication des espèces ligneuses utilisées dans l'artisanat d'art dans l'Ouest et le Sud-Ouest du Burkina Faso. *Master II « Bioressources en régions tropicales et méditerranéennes »*, Université Paris XII, 60 p., <http://agritrop.cirad.fr/549217/>

10 ANNEXE 1 : METHODOLOGIES PROPOSEES EN 2015 POUR LES ESSAIS DE MARCOTTAGE AERIEN (MA), D'INDUCTION DU DRAGEONNAGE (I°D) ET DE BOUTURAGE DE SEGMENTS DE RACINE (BgeSR).

Remarque liminaire : MA désigne à la fois le marcottage aérien et la marcotte aérienne (selon le contexte). Il en va de même pour BSR (bouturage ou bouture). Le terme « ligneux » désigne, les arbres, arbrisseaux, arbustes et buissons.

Conseils généraux

Ne choisissez pas des espèces ligneuses malades, séniles, ou trop jeunes (par exemple des semis naturels de 1 à 5 ans). Sélectionnez dans les formations savanicoles et forêts claires ou dans les jachères des arbres jeunes (de 6-10 à 50 ans, ce qui dans les formations savanicoles peut correspondre à une hauteur totale de 1 à 6 m en fonction des espèces).

Démarrez vos essais toujours très tôt le matin et un lundi (= le jour « J »). Si vous n'avez pas terminé vos essais à 11 heures du matin du jour « J », continuez-les durant les jours qui suivent immédiatement après le jour « J » (« J+1, J+2, J+3 », etc.).

Pour cela, repérez quelques jours avant le début de l'essai, les ligneux (ou les rejets de souche) sur lesquels vous allez expérimenter une des trois techniques de multiplication végétative décrites (tableaux 2 et 3). Donnez leur un numéro et marquez-les avec de la peinture voyante pour ne pas les rechercher le jour du démarrage des essais et faites dans votre « cahier de terrain » un schéma précis de leur répartition en indiquant l'orientation générale (nord ; sud ; etc.) et des points de repérage visibles sur le terrain.

Les essais relatifs aux techniques I°D et BSR (tableau 3) sont jumelés et se font en parallèle : l'I°D nécessite la mise à nu de racines superficielles ; l'essai BSR est jumelé à l'I°D, car il suffit alors de couper un segment de racine de la longueur ou du diamètre souhaité.

Réalisez chaque essai de MA pour une espèce donnée en une matinée (ou s'il vous optez pour un nombre important de MA, en 2 ou 3 matinées consécutives). Démarrez vos essais en début de semaine et si possible ne vous interrompez pas le samedi et dimanche (si nécessaire). Faites de même pour les essais jumelés I°D + BSR.

Pour le MA, choisissez des ligneux qui ont beaucoup de branches du diamètre souhaité. Evitez les ligneux sans branches basses (achetez une échelle en aluminium de 4-5 mètres ou construisez-en une sur place en bambous). Si vous travaillez sur des rejets de souche (RS), sélectionnez les dominants (les plus gros et les plus grands) et non les dominés courbés vers le sol.

Pour l'I°D et les BSR, évitez de sélectionner des ligneux sur terrain rocailleux ou trop argileux (en été).

Si vous comptez tester *simultanément* ces trois techniques de multiplication végétative (MA, I°D, BSR), choisissez une seule espèce (à usages multiples et très demandée par les populations locales) *qui a la réputation de drageonner* (voir liste dans : Bellefontaine, 2005). Il faudra une espèce dont la densité à l'ha est élevée, si vous voulez réaliser les 15 essais cités dans ces pages (tableaux 2 et 3). Si par contre, seuls les essais d'I°D et de BSR vous intéressent (tableau 3), choisissez une ou deux espèces *qui ont la réputation de drageonner* (Bellefontaine, 2005).

Si vous ne voulez tester que le MA, choisissez une ou deux espèces (à usages multiples et très demandées par les populations locales). Si vous travaillez sur plus d'une espèce (A, B, C), faites les essais de MA prévus en année 1 avec l'espèce A la première semaine, puis avec la B la 2^e semaine, etc.

Vous devrez réaliser un nombre très important de MA (tableau 2). Faites-vous aider par deux manœuvres compétents : *expliquez-leur en détail et montrez-leur* la technique à utiliser. Pendant les deux jours qui précèdent le démarrage des essais, faites-leur faire des MA sur n'importe quels ligneux (qui ne seront pas inclus dans les essais) pour qu'ils « se fassent la main ». Si vous réalisez à la fois des tests d'I°D et des BSR, faites-vous aider par deux manœuvres pour les diverses opérations à mener.

Ces trois techniques sont *très peu coûteuses* pour le paysan qui veut cloner seulement quelques arbres⁺ (arbres remarquables situés dans sa parcelle) ; la plus économique et facile à assimiler est l'I°D, suivie des BSR et enfin du MA. Lors de votre thèse, pour les essais qui sont énumérés ci-après, il faudra acheter effectivement du matériel relativement coûteux (boîte frigorifique, appareil photographique, substrats, etc.), mais c'est dans le but de réaliser ces essais dans les meilleures conditions et de mettre au point la méthode pour l'espèce choisie avant de vulgariser la technique la plus performante et la moins coûteuse. Lorsque la recherche forestière de votre pays aura acquis la certitude que telle ou telle méthode est applicable à certaines espèces, on pourra proposer aux populations rurales une technique encore simplifiée et encore plus facilement assimilable.

Dix à quinze jours avant le début des essais, préparez le substrat qui doit être très homogène (c'est-à-dire très bien mélangé) destiné à la fois aux MA (manchons) ou aux BSR (planches en pépinière). Il en ira de même pour la préparation et l'installation des ombrières pour les BSR en pépinière. Préparez aussi les nombreux piquets (600) pour retrouver l'extrémité sectionnée des racines en forêt.

En Europe tempérée, lorsque les feuilles commencent à tomber et que le froid hivernal avec ses gelées approche, les glucides migrent dans les racines à l'automne avant l'arrivée des basses températures hivernales. En région tropicale, lorsque la saison des pluies est terminée ou lorsque les ligneux perdent leurs feuilles, ils subissent un stress dû à la sécheresse et la photosynthèse ne se fait plus ou peu ; dès lors, les réserves de glucides (=hydrates de carbone) accumulées dans la partie aérienne pendant la saison de végétation sont transférées vers le collet ou vers les racines des ligneux. Et lorsque la saison sèche (SS) sera terminée et les premières pluies seront de retour, ces réserves permettront au ligneux de rejeter de souche (si les feux de brousse sont passés pendant la SS) ou de développer de nouvelles feuilles. Il semblerait qu'en région tropicale **le MA doit être réalisé 2 à 3 semaines avant le retour des pluies**. Parmi les 15 essais présentés ci-après figurent des essais intitulés « Saisons » qui permettront de vérifier cette assertion. Mais cette date optimale de MA est sans doute variable avec les espèces, notamment *Faidherbia albida* qui perd ses feuilles lors de l'arrivée des pluies ! C'est pourquoi, il est conseillé de réaliser le MA 2 à 3 semaines *avant le retour de la saison des pluies* et d'enchaîner immédiatement après les essais de MA par des essais d'I°D et de BSR.

Pour les MA réalisées sur les branches au début de la saison sèche, disposez de la graisse (par exemple d'amortisseurs de véhicules) sur 5-10 cm de part et d'autre des deux extrémités du manchon de chaque marcotte pour empêcher que les fourmis à la recherche d'humidité ne déchirent le sac du manchon contenant le substrat humidifié. Si quelques semaines après l'installation des MA, vous constatez que le substrat à l'intérieur du manchon de la MA devient de plus en plus sec, ajoutez

dans chaque MA, la même quantité d'eau à l'aide d'une seringue. Rebouchez les trous avec du ruban adhésif.

Achetez un feutre indélébile dont l'encre ne se dissout pas quand l'étiquette est mouillée et qui persiste plusieurs semaines au soleil. Lorsque vous indiquerez le numéro sur le sac de la MA ou sur l'étiquette de la BSR, prenez l'habitude de distinguer les chiffres 6 et 9. Un 6 peut être lu 9 si vous tenez l'étiquette à l'envers ! Donc n'oubliez pas de souligner d'un trait ou d'entourer d'un cercle le chiffre 6. A contrôler *systématiquement* si des manœuvres vous aident.

Tenez *quotidiennement* à jour votre cahier de terrain, car après trois à six mois, vous aurez oublié des détails. Faites des photos pendant l'installation des essais (et à la fin de l'essai) en faisant apparaître sur chaque photo le numéro du ligneux (inscrit sur le tronc ou sur une feuille de papier placée par terre) ou de la MA, ou de la racine mise à nu, *etc.*

Pour les photos de MA ou de BSR, ne les faites pas en plein soleil, mais plutôt sous un ombre diffuse et en positionnant derrière (ou sous) les BSR et MA enracinées un support blanc ou clair (plastique ou papier). *Tous les soirs*, regardez vos photos prises durant la journée écoulée et inscrivez dans votre cahier le n° des photos et les légendes très précises correspondant aux photos.

Ce sera la réalité du terrain qui décidera du nombre de ligneux de même diamètre par ha, du nombre de MA, BSR et l°D à réaliser par ligneux, du nombre de racines par ligneux à mettre en lumière, des classes de diamètres à choisir, *etc.* (tableaux 2 et 3). Certaines espèces ont des racines superficielles sur 2 ou 3 mètres, puis ces racines plongent dans le sol (et deviennent alors pivotantes ou obliques). Il sera dès lors difficile de trouver 10 BSR par arbre...

Vous serez très vraisemblablement appelé à modifier les nombres optima proposés, au risque d'avoir des résultats difficilement interprétables du point de vue de l'analyse statistique. Si votre budget est étriqué, réalisez moins d'essais, mais avec plus de ligneux, plus de MA, plus de BSR, *etc.* Faites au mieux ! Par exemple, si vous décidez de ne réaliser qu'un ou deux essais de MA, essayez de choisir 30 ligneux du même âge. Reportez-vous aux tableaux 2 et 3 pour planifier vos essais.

Nombre de ligneux, de branches ou de racines pour obtenir des résultats statistiquement interprétables et fiables

Pour ces essais suggérés ci-après, il faudra **toujours comparer le « témoin » (toujours le même) à une variante.**

Le nombre *optimal* de ligneux « *tous de même classe de diamètre* » (afin d'avoir un âge assez semblable) à sélectionner est de 30 (ou 30 souches avec des *rejets du même diamètre* à 1,3 m de hauteur) pour chaque essai, ce qui nécessiterait 300 à 450 ligneux du même diamètre pour la quinzaine d'essais... Dans ce cas, on aura une bonne approximation de la distribution normale.

Le nombre *minimal* (si la densité par ha est faible) est de 5 ligneux, mais les résultats seront moins fiables. Si votre budget et si la densité par ha de cette espèce le permettent, sélectionnez au moins 15 géotypes différents si possible du même diamètre à 1,3 m (c'est-à-dire plus ou moins du même âge). Le tableau 2 présente le nombre de MA à réaliser si vous disposez de 5, 10, 15 ou 20 ligneux de même diamètre pour chaque essai. Le tableau 3 récapitule le nombre de ligneux et de racines à sectionner (de BSR à récolter).

Pour ces deux tableaux, le nombre de jours estimé pour l'installation de ces essais est explicité au chapitre 8. Comme l'installation des MA est plus longue que celle des essais d'l°D + BSR,

sélectionnez 15 ligneux par essai pour les MA et 20 ligneux pour l'I°D + BSR (voyez la colonne avec la trame de fond bleue dans les tableaux 2 et 3).

Dans ces tableaux, les chiffres rouges des dernières lignes donnent les nombres totaux de ligneux (même espèce et « même âge ») à pré-sélectionner en « forêt » pour l'ensemble des essais à réaliser la première année : 60 ligneux au total si vous optez pour 15 ligneux par variante de MA, 80 ligneux pour les essais d'I°D (20 géotypes différents par variante) et 40 ligneux pour les essais de BSR (20 géotypes différents par variante) s'ils sont jumelés à l'I°D, soit un total de 180 ligneux de même diamètre pour l'ensemble des trois méthodes de multiplication végétative. Si votre budget est étriqué, vous pouvez ne tester qu'une seule technique de multiplication végétative ou encore réduire le nombre de ligneux par essai pour l'I°D + BSR à 15 au lieu de 20. Dans ce dernier cas, il vous faut 60 ligneux pour le MA et 90 pour l'I°D + BSR (avec 15 ligneux par essai).

Il est recommandé de lire « Evaluation of data from propagation experiments » de Michael E. Compton (2008). Il s'agit du chapitre 13 du livre de C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.): Plant propagation – Concepts and laboratory exercises, CRC Press (London, New York), 462 p.

L'installation d'un essai peut prendre plusieurs jours, si vous êtes seul. Dans ce cas, vous ne pourrez pas réaliser tous les essais (MA ; ou I°D + BSR) pendant la courte période de 2 à 3 semaines avant le retour des pluies. Vous devrez donc recruter deux manœuvres. Vous les surveillerez très attentivement et vous garderez la responsabilité des tâches principales, à savoir la numérotation des MA, la numérotation des BSR à placer dans les sachets, la répartition des BSR en pépinière et surtout le plan de l'installation des BSR en pépinière, etc.).

Dans la « forêt » dans laquelle vous allez travailler, avant de débiter les essais, pour chaque espèce choisie, il faut avoir une idée précise du nombre de ligneux d'un même diamètre à 1,3 m de hauteur (densité à l'ha), afin de planifier le nombre de MA, I°D ou BSR à réaliser.

De même pour le MA, il faut analyser la densité de branches correspondant au (aux) diamètre(s) choisi(s) afin de pouvoir **réaliser le même nombre de MA sur chaque ligneux**.

Dans le cas du marcottage, avec certaines espèces à la cime très fournie, vous pourrez réaliser 30 MA sur chaque ligneux (soit 15 MA pour le témoin et 15 MA pour la variante). Si cette espèce est peu branchue, il faudra alors réduire le nombre de MA à 16 à 20 en gardant *le même nombre pour le témoin (8 à 10 MA) et pour la variante (8 à 10 MA) sur chaque ligneux*.

Dans le cas de l'I°D et des BSR lors de l'inventaire initial, il faudrait pré-sélectionner 20 (30 ?) ligneux par espèce. Dans un périmètre restreint (par exemple de 3 à 5 ha, si l'on veut éviter de longs déplacements et de ce fait d'allonger la durée de l'installation des essais), il sera parfois difficile pour certaines espèces et dans certains écosystèmes de trouver 30 ligneux (chapitre 3.1) ou 30 souches avec rejets de la même espèce et environ « du même âge » (en forêt, on choisira des diamètres semblables). Dans ce cas, pour tester ces trois techniques de multiplication végétative, vous opterez pour (10) 15 ligneux (tableau 2) ou 20 ligneux de même diamètre par essai (tableau 3).

Rappel : Il faut absolument **effectuer sur chaque ligneux le même nombre de MA, d'I°D, de BSR (pour le témoin et pour la variante)**.

Essais de marcottage aérien

Vous pouvez choisir des ligneux (si possible monocaules – c'est-à-dire à un seul tronc) ou des rejets de souche (l'un ou l'autre, mais pas les deux pour le même essai). Pour améliorer l'analyse statistique des résultats finaux, il vaut mieux opter pour des ligneux.

Objectif général avec plusieurs ligneux de génotypes et d'âges divers de la même espèce : démontrer que cette espèce peut être multipliée végétativement par MA ET que les génotypes ne réagissent pas de la même manière (certains montrent une aptitude au MA et d'autres y sont réticents).

MA sur des arbres

Différents essais sont proposés ci-dessous, toujours en comparant un « témoin » à une « variante ». D'autres essais pourraient être réalisés, par exemple avec l'emploi d'hormones (mais ceci a un coût important et n'est pas à la portée des populations rurales).

Faites sur chaque ligneux (au nombre de 15 à 20, voire 30) au minimum 16 MA (8 pour le témoin et 8 pour la variante) à 20 MA (10 pour le témoin et 10 pour la variante). L'optimum serait de réaliser 60 MA par ligneux (30 « témoins » + 30 « variantes »), mais réalisez **le même nombre de MA pour le témoin et pour la variante. De plus, pour chaque ligneux, il doit y avoir le même nombre de MA réalisées.**

Pour le MA, *comparez toujours chaque variante avec votre témoin initial*. Vous pouvez opter pour une ou plusieurs variantes, mais ceci est fonction du temps d'installation d'un essai, de votre budget, du nombre de manœuvres fiables dont vous pouvez disposer, de la densité à l'ha de ligneux de la même espèce en « forêt ».

Essai n° 1 « Effet de la lumière sur la rhizogenèse »

Pour le **témoin 1**, si pour chaque ligneux pré-sélectionné, 20 (à 30 ?) branches de 2 cm de diamètre moyen (classe de diamètre : 1,6 à 2,5 cm) sont accessibles, enlevez complètement un anneau d'écorce sur 8 cm de long comprenant nœud et entre-nœud (voyez le schéma dans : Bellefontaine *et al.* 2013) ; posez un sac non perforé, hermétique, en plastique transparent autour de l'entaille ; avec une cordelette, attachez fermement le bas du sachet (découpé sur sa longueur) ; remplissez-le d'un substrat, par exemple avec de la sphaigne humide ; refermez ce manchon hermétiquement avec du ruban adhésif (manchon de 10 cm de long couvrant totalement l'entaille de 8 cm) ; pas d'hormone ; une seule époque - par exemple à la fin de la saison sèche. Lisez la description de la technique de MA dans : Meunier *et al.* 2006 et 2008 et Bellefontaine *et al.* 2013.

Ensuite, inscrivez sur le sachet du manchon avec un feutre indélébile le code de chaque MA et dans votre cahier de terrain, *faites un schéma* (avec des points de repère et en indiquant le Nord) de ce dispositif en "forêt" (une page par individu).

Le code indiquera le numéro de l'essai (E), le numéro de l'arbre de 1 à 15 (ou 20), suivi du n° de la MA (20 à 30 par ligneux) suivi de la lettre T (témoin) ou V (variante) ; par exemple : E1-I1-MA14T => pour l'essai n° 1, l'individu n° 1 et la MA n° 14 témoin.

Variante 1 : testez sur chaque ligneux un nombre de MA identique au témoin. Si vous avez réalisé 10 à 16 MA avec sachets plastiques transparents (= témoin 1 comme ci-dessus), effectuez 10 à 16 MA avec sachets transparents *entourés d'une feuille de papier aluminium* (pour les mettre à l'abri de la lumière du soleil et de l'échauffement). Huit semaines après l'initiation du marcottage, on peut s'attendre (hypothèse) par exemple à ce que le marcottage aérien « témoin » permette d'obtenir un pourcentage d'enracinement beaucoup plus important que celui obtenu avec la variante 1 (par exemple 16 MA sur 20 pour le témoin, soit 80 % et 10 sur 20 Ma pour la variante 1, soit 50 %). Dans le tableau n° 2, vous voyez que si vous avez pré-sélectionné initialement 15 individus et si vous optez pour 10 manchons transparents et 10 manchons recouverts d'une feuille d'aluminium, vous devez

réaliser 300 MA et qu'il vous faudra 3 matinées (de J 1 à J 3) avec une équipe de 2 manœuvres. Si vous optez pour 20 ligneux, il faudra 400 MA et 4 matinées.

Essai n° 2 « Substrats »

Variante 2 : si vous préparez à l'avance (une à deux semaines) *divers substrats homogènes*, vous pourrez réaliser sur chaque ligneux 10 MA avec le substrat A, 10 MA avec le substrat B, etc... S'il y a 3 substrats, il faudra effectuer $3 \times 10 = 30$ MA par ligneux [voyez le tableau 2 : si 15 ligneux, 3 substrats, 10 MA par substrat, il faut 450 MA et 4,5 jours d'installation de l'essai (J 4 à J 8,5) avec une équipe de 2 manœuvres]. Si vous optez pour 5 substrats différents, il faudra trouver un même nombre de ligneux (15 à 30) ayant beaucoup de branches accessibles du diamètre souhaité ($5 \times 10 = 50$ branches). Répétez cette variante sur au moins 15 ligneux. Hypothèse : le marcottage aérien « témoin avec sphaigne » permet d'obtenir un pourcentage d'enracinement beaucoup plus important que celui obtenu avec le mélange sable et sciure (substrat n° 2) et le mélange tourbe et terre végétale (substrat n° 3).

Essai n° 3 « Diamètres »

Variante 3 : choisissez sur 15 à 20 ligneux des branches de *diamètres différents*, réparties en 3 classes de diamètre : cl.1 = 0,5 - 1,5 cm ; cl.2 = 1,6 - 2,5 cm ; cl.3 = 2,6 - 3,5 cm. Réalisez 10 (à 20) MA par classe de diamètre, soit 30 (à 60) MA par ligneux. Hypothèse : le marcottage aérien sur des branches de diamètre moyen (classe 2) permet d'obtenir un pourcentage d'enracinement beaucoup plus important que ceux obtenus avec les classes 1 et 3. (Tableau 2 : si 15 arbres, 3 diamètres, 450 MA et 4,5 jours d'installation à prévoir, de J 8 à J 13).

Essai n° 4 « Saison »

Variante 4 : c'est le dernier essai de l'année 1 : 20 MA par ligneux à *la fin de la saison sèche* sur 15 ligneux et répétez la même opération à *la fin de la saison des pluies* (20 MA par ligneux) sur *ces mêmes* 15 ligneux. Dans le tableau 2, on se base sur 10 MA par ligneux et par saison, soit 150 MA et 1,5 jours d'installation (J 13 et une demi-matinée de J 14) si vous pré-sélectionnez 15 ligneux. Si vous optez pour 40 MA pour l'année (20 par saison) sur 15 ligneux, il vous faudra réaliser 300 MA en 3 matinées (soit les jours J 13 à J 16). Hypothèse : le marcottage aérien « témoin » réalisé à la fin de la saison sèche permet d'obtenir après une année un pourcentage d'enracinement beaucoup plus important que celui obtenu avec la variante 4.

Essai n° 5 « Meilleurs paramètres en 2^{ème} année »

A la fin de la première année (essais n° 1 à 4), 3 semaines avant la fin de la saison des pluies, vous déterminerez en fonction des résultats acquis, le traitement optimal (lumière, substrat, diamètre, saison) pour l'essai n° 5 à réaliser lors de la 2^{ème} année de votre thèse. Essayez de trouver 15 (à 30 ?) autres ligneux qui n'ont pas été marcottés en année 1. Si lors de la première année vous avez réalisé simultanément les essais de MA et d'I°D + BSR, vous pouvez tester les essais de MA de l'année 2 sur des ligneux utilisés en année 1 pour l'I°D + BSR.

Variante 5 : durant la deuxième année, avec les résultats acquis pour chaque variante 1 à 4, vous pourrez comparer l'essai témoin 1 (de l'année 1 avec un diamètre compris entre 1,6 et 2,5 cm) à une variante dans laquelle tous les meilleurs paramètres des essais 1 à 4 seront intégrés (par exemple : manchons avec papier aluminium, substrat B, diamètre A, fin de la saison sèche).

Autre variante : vous pouvez aussi répéter en année 2 (aux mêmes dates que celles de l'année 1) exactement les mêmes essais que ceux réalisés en année 1 (avec le témoin 1), à titre de vérification finale (confirmation dans le temps).

Programmation annuelle : l'idéal est d'installer en année 1 de votre thèse les essais n° 1, 2, 3 et 4, puis durant l'année 2, l'essai n° 5. Si vous optez pour 15 ligneux de même diamètre par essai, il vous faudra durant cette première année 60 ligneux différents (Tableau 2).

MA sur des rejets de souche

Vous pouvez réaliser une MA par rejet de souche érigé (= non dominé et non courbé) à condition de choisir *deux rejets de même vigueur* (= de même diamètre) *par souche*, choisis en forêt sous un couvert diffus (semblable partout) ou dans une jeune jachère en pleine lumière. A raison d'une seule MA par rejet, vous auriez ainsi deux rejets sélectionnés par souche et 15 (30) souches (génotypes différents), soit 30 (60) MA au total par variante.

La technique utilisée **pour le témoin 1** sera toujours la même : le diamètre moyen des tiges érigées sera de 2 cm (de 1,6 à 2,5 cm) au niveau de l'emplacement de la MA ; enlèvement complet d'un anneau d'écorce sur 8 cm de long ; pose d'un sachet hermétique en plastique transparent ; un seul substrat, par exemple de la sphaigne par manchon; pas d'hormone ; une seule saison de l'année.

Pour chaque **variante** (1 à 5 : voyez ci-dessus), il faudra 15 (30) souches avec au moins deux rejets de même vigueur. Au total, réalisez au minimum 15 (30) « témoins » et 15 (30) « variantes ». Pour les variantes 2 (avec 3 substrats dont le substrat témoin) et 3 (3 diamètres), il faudrait 3 rejets de même vigueur par souche, soit 1 par substrat ou diamètre, sur 15 (30) souches différentes.

Les essais avec rejets érigés de souche sont moins performants que les essais sur individus monocaules, car si on choisit 15 ligneux (tableau 2) ou 15 rejets de souche, on comparera pour l'essai n° 1 :

- « sur ligneux » : 10 MA x 15 = 150 MA avec « sachet transparent » et 150 MA avec « sachet + papier d'aluminium »

- « sur rejets de souche » : à 1 MA x 15 = 15 MA avec « sachet transparent » et 15 MA avec « sachet + papier d'aluminium ».

La seule façon d'y remédier est de trouver 300 souches avec deux rejets érigés de même vigueur.

Essais d'induction du drageonnage

Objectif général avec plusieurs arbres de génotypes et d'âges divers de la même espèce : démontrer que cette espèce peut être multipliée végétativement par l°D *ET* que les génotypes ne réagissent pas de la même manière (certains montrent une aptitude à l' l°D et d'autres y sont réticents).

Pour chaque espèce et pour chaque essai d'l°D, choisissez si possible 20 (30 ?) *autres* ligneux de diamètre similaire, afin que les blessures infligées aux racines (l°D) n'interfèrent pas sur les essais de MA.

Ne mettez à nu les racines qu'au moment de l'essai très tôt le matin. N'excavez pas les racines superficielles la veille !

Pour chaque ligneux, comparez le témoin à une variante, par exemple 5 racines recevant le traitement « témoin 2 » (voyez l'essai n° 6 ci-dessous) et 5 autres **du même ligneux** recevant le

traitement « variante ». Ou mieux, choisissez 5 racines primaires et sur chacune de ces 5 racines, mettez à nu provisoirement *deux racines secondaires connectées à cette racine primaire*.

Il faudra ainsi mettre à jour la partie supérieure du parcours sinueux de 5 racines par ligneux en suivant les racines sur quelques mètres et en sectionnant des racines secondaires, *mais pas la racine primaire principale*. Pour chaque racine primaire, mettez à jour deux racines secondaires de même diamètre pour réaliser le témoin et la variante sur la même racine primaire. *N'effectuez pas plus d'un sectionnement par racine !*

Vous ne testerez dans les essais proposés ci-dessous qu'un seul traitement, à savoir la coupe nette de la racine au sécateur, car le sectionnement s'est avéré plus performant que le traitement « blessure superficielle » dans d'autres essais. Mais si votre budget le permet, on pourrait comparer (après avoir réalisé les essais n° 6, 7 et 8 prévus lors de la première année) dans un essai n° 8bis les effets du « sectionnement complet » et ceux de la « blessure superficielle » (ce dernier traitement correspond à l'enlèvement de l'écorce de la racine avec un canif sur uniquement la partie supérieure de la racine, sur 8 cm de long et environ 1 cm de large).

Essai n° 6 « Sectionnement ou non »

Pour le **témoin 2**, utilisez *toujours* la même technique, à savoir : à la fin de la saison sèche, pour chaque ligneux choisi, suivez délicatement avec une houe le parcours sinueux des racines superficielles (sans trop les blesser). Pour chacun des individus présélectionnés (20 – voyez le tableau 3), mettez à nu (durant le temps de l'essai) la surface supérieure de 10 racines superficielles primaires. Suivez-les *dès la base du tronc* afin de vous assurer que vous testerez bien des racines de l'espèce sélectionnée (et non pas d'une autre espèce...). *Ne les déterrez pas*. Arrêtez de déterrer partiellement la racine primaire lorsque le diamètre est compris entre 1,6 et 2,5 cm. Soulevez alors légèrement cette portion de racine, sectionnez-la avec un sécateur bien affûté. Si vous ne prélevez pas les BSR, placez un gros caillou entre les deux tronçons de la racine sectionnée (afin que les deux extrémités ne soient pas en contact). Mesurez la distance (en ligne droite) entre le pied du ligneux et l'endroit où la racine a été sectionnée. Enfoncez un piquet pour retrouver chaque extrémité des racines sectionnées pour chaque ligneux lors de l'inventaire final qui aura lieu 8 à 10 mois après le sectionnement. Ce piquet doit être peu gênant et peu visible pour les enfants (qui risquent sinon de le déterrer).

Parfois, il est impossible de trouver 10 racines superficielles primaires par ligneux. Dans ce cas, mettez à nu 5 racines primaires, puis sans les blesser, continuez de suivre leur parcours pour mettre à nu la surface supérieure de deux racines secondaires (ayant le diamètre exigé) connectées à cette racine primaire (5 x 2 = 10 racines secondaires : 5 pour le témoin et 5 pour la variante pour chaque racine primaire). Sur chacun des 20 ligneux, le même nombre de racines (10) doit être testé.

Dans votre cahier de terrain, pour chaque arbre (une page par individu), dessinez le parcours sinueux approximatif des racines, indiquez la distance et l'emplacement où vous avez sectionné la racine et mis le piquet et notez le numéro de l'essai, de l'individu et de la racine (par exemple E6-I13-I°D7V (=> pour l'essai n° 6, l'individu n° 13, l'I°D n° 7variante), le nord et tout autre renseignement, car des rongeurs, des enfants qui jouent ou le bétail peuvent piétiner ou détruire les piquets. Faites des photos. Recouvrez toutes les racines partiellement déterrées avec la terre d'origine *dès que l'essai est installé et tassez-la légèrement*. Le temps estimé pour la mise en place de l'essai 6 est de 2/3 de matinée pour 20 ligneux (tableau 3).

Variante 6 : Dans cet essai n° 6, vous comparerez, pour chaque ligneux, 5 racines *sectionnées* (**témoin 2**) à 5 racines *déterrées pendant le temps de l'installation, mais non sectionnées* (pour que

l'essai ne soit pas biaisé, ces dernières seront mises à nu également pendant le temps de l'expérience et subiront donc le stress de la mise à nu - comme pour les racines sectionnées -, mais ces 5 racines *ne seront pas sectionnées*). Toutes les racines seront ensuite recouvertes de terre et la terre tassée avec les pieds. Au total pour cet essai n° 6, vous aurez ainsi 5 x 20 = 100 racines *déterrées non sectionnées* et 100 racines *sectionnées*, si vous avez sélectionné 20 ligneux (tableaux 1 et 3). Si vous testez l'ensemble des techniques (à savoir MA + l°D + BSR), vous débuterez cet essai le jour J 15 (tableau 3). Hypothèse pour l'essai n° 6 : x semaines après l'initiation de l'essai, l'Induction du drageonnage (**témoin 2**) permet d'obtenir un pourcentage de drageons (sous forme de nouvelles pousses feuillées) beaucoup plus important que celui obtenu avec la variante 6 [par exemple 80 l°D sur 100 pour le témoin (80 %) et 25 sur 100 l°D pour la variante sans sectionnement (25 %)]. Notez qu'en parallèle à cet essai n° 6, vous pouvez réaliser l'essai n° 11, si vous prélevez les 100 BSR provenant des 5 x 20 racines sectionnées lors de cet essai n° 6 d'l°D (tableau 3). Voyez l'essai n° 11. Les BSR de l'essai n° 11 provenant de cet essai n°6 doivent être mises en pépinière très rapidement après leur sectionnement.

Essai n° 7 « Mise en lumière »

Choisissez 20 (30 ?) *autres* ligneux de diamètre similaire, afin que les blessures infligées aux racines n'interfèrent pas sur les résultats attendus des essais précédents.

Variante 7 : Après avoir mis à jour 2 racines secondaires connectées à 5 racines primaires pour chaque ligneux, sectionnez-les toutes. Cinq seront *recouvertes complètement* de la terre d'origine et pour les cinq autres racines, un tronçon de 10-15 cm de l'extrémité sectionnée (*mais encore connectée à l'arbre-mère*) sera recourbé vers le haut et maintenu dressé en plaçant des gros cailloux sous cette extrémité recourbée, puis recouvert de la terre d'origine, mais en laissant *les 3 (à 5) derniers cm apparents et à l'air* (pour tester l'effet de la lumière et du stress, car c'est un milieu moins humide que le sol d'origine). Pour chaque racine primaire, vous aurez une racine secondaire « témoin » et une racine secondaire « variante n° 7 ». Enfoncez un piquet peu visible pour retrouver ultérieurement l'extrémité des racines sectionnées. Faites un schéma dans votre cahier (une page par individu) en indiquant notamment les emplacements et les numéros des racines sectionnées (maintenues sous terre et apparentes à l'air). Faites des photos avant de recouvrir les racines. Notez qu'en parallèle à cet essai n° 7, vous pouvez réaliser l'essai n° 10, si vous prélevez les 200 BSR provenant des 10 x 20 racines sectionnées lors de cet essai n° 7 d'l°D (tableau 3). Voyez l'essai n° 10. Au total, vous aurez à observer pendant 8 à 10 mois, 5 x 20 = 100 racines *recouvertes complètement* et 100 racines avec *3 (à 5) derniers cm apparents et à l'air*, si vous avez sélectionné 20 arbres. Les BSR de l'essai n° 10 provenant de cet essai n°7 doivent être mises en pépinière très rapidement après leur sectionnement.

Essai n° 8 « Diamètres »

Choisissez 20 (30 ?) *autres* ligneux de diamètre similaire, afin que les blessures infligées aux racines n'interfèrent pas sur l'essai de MA et les essais n° 6 et 7.

Variante 8 : Pour chaque ligneux, vous pourrez tester 2 ou 3 classes de diamètre (cl.1 de 0,5 à 1,5 cm ; cl.2 de 1,6 à 2,5 cm (témoin) ; cl.3 de 2,6 à 3,5 cm). En fonction de la morphologie racinaire de l'espèce, suivez le parcours de 5 racines primaires jusqu'à leur embranchement avec 3 racines secondaires du diamètre souhaité (cl .1, cl.2, cl.3). Ne réalisez *pas plus d'un sectionnement par racine secondaire*. Ne coupez pas (si possible) les racines primaires qui resteront ainsi connectées aux 3 racines secondaires si vous optez pour un essai avec 3 classes de diamètre. Enfoncez un piquet pour

retrouver chaque extrémité des racines sectionnées pour chaque ligneux lors des inventaires. Faites des photos. Recouvrez les racines. Au total, vous aurez ainsi $5 \times 20 = 100$ racines par classes de diamètre, si vous avez sélectionné 20 ligneux. Notez qu'en parallèle à cet essai n° 8, vous pouvez réaliser l'essai n° 9, si vous prélevez les 100 BSR provenant de chacune des 3 classes de diamètre de cet essai n° 8 d'I°D (tableau 3). Voyez l'essai n° 9. Les BSR de l'essai n° 9 provenant de cet essai n°8 doivent être mises en pépinière très rapidement après leur sectionnement.

Programmation annuelle : si vous voulez tester sur une espèce les trois techniques de multiplication végétative au cours de votre thèse, l'idéal serait d'installer les *essais n° 6, 7 et 8 durant l'année 1* de votre thèse, si vous avez à votre disposition $3 \times 20 = 60$ autres ligneux de l'espèce sélectionnée que ceux utilisés pour les MA.

Durant l'année 2, un essai complémentaire 8bis (à comparer toujours avec l'essai témoin 2) sera réalisé en fonction des meilleurs résultats obtenus en année 1 pour chaque variante 6, 7 et 8. *Un essai « saisons »* pourra aussi être réalisé (voyez les essais n° 4 et 13).

Essais avec les boutures de segments de racine (BSR)

Ces essais de BSR sont aisément couplés avec ceux de l'I°D : après sectionnement des racines (I°D), il suffit de prélever *une partie de la racine déconnectée* de l'arbre-mère pour obtenir les BSR.

Objectif général avec plusieurs arbres de génotypes et d'âges divers de la même espèce : démontrer que cette espèce peut être multipliée végétativement (en pépinière²⁶) par BSR *ET* que les génotypes ne réagissent pas de la même manière (certains montrent une aptitude au BSR et d'autres y sont réticents).

En pépinière, le substrat homogène du propagateur rustique (voir Meunier *et al.* 2008 ; Leakey *et al.* 1990), ou à défaut de la planche de semis, doit être préparé les jours qui précèdent l'installation des BSR (idem pour les ombrières et les piquets).

Pour chaque BSR, coupez *toujours l'extrémité distale en biseau et écorcez-la sur 1 cm* (l'extrémité distale est l'extrémité de la BSR qui était, avant le sectionnement, la plus éloignée du pied de l'arbre-mère). Pour l'autre extrémité de la BSR (*l'extrémité proximale*, c'est-à-dire la partie de la BSR qui était la plus proche du pied du ligneux), faites une *coupe nette transversale (verticale par rapport au plus grand axe), sans l'écorcer*.

Notez sur une étiquette avec un feutre *indélébile* le numéro de l'essai, de l'individu, de la racine et le numéro de la BSR [=] par exemple E10-I3-BSR5T pour la BSR récoltée sur la racine 5 (témoin) de l'individu n°3 lors de l'essai n° 10]. Emballez alors la BSR avec son étiquette dans un papier journal humidifié, glissez-la dans un sachet sur lequel vous ré-écrirez le *même code* d'identification (cette inscription sur le sachet sera *très utile lors de la répartition au hasard* des BSR dans le propagateur ou dans la planche de semis) et placez-la immédiatement dans une boîte frigorifique portable disposée à l'ombre.

Faites des photos et dans votre cahier, faites un schéma de chaque ligneux (avec toutes les racines apparentes et sectionnées) et en indiquant le nord. Pour les essais n° 9, 10 et 11, vous avez déjà fait ces schémas lors de la réalisation sur le terrain des essais n° 6, 7 et 8. Pour les essais n° 12,

²⁶ Et ultérieurement en plein champ, lorsque les résultats en pépinière seront probants et que la meilleure technique aura été mise à jour pour l'espèce que vous avez choisie.

13 et 14, il sera indispensable de faire des schémas dans votre cahier pour chaque série de 15-20 ligneux par essai.

Dans votre carnet, notez en fin de journée le n° de chaque photo prise et en face de ce n°, rédigez les légendes précises de toutes les photos prises au cours de la journée.

Les BSR récoltées tôt le matin et individualisées par un n° seront transportées dans une boîte frigorifique en pépinière en présence du doctorant : sa présence est *indispensable* pour réaliser le plan des essais en pépinière ! *En fin de matinée*, dès que vous sortirez les BSR ensachées de cette boîte frigorifique, vous les disposerez au hasard dans le propagateur ou sur la planche de semis, puis vous dessinerez le plan très précis. Une fois que le plan est terminé, enlevez-les de leur sachet et déposez-les *horizontalement* (sauf pour l'essai 10) dans le substrat à 5 cm de profondeur dans un propagateur (ou à défaut dans une planche ombragée en pépinière). Toutes les BSR coupées durant la matinée doivent être impérativement et *très rapidement mises en terre* le jour de leur récolte. Elles seront recouvertes de terreau frais légèrement tassé. Durant tout cet essai, le terreau devra rester frais, mais jamais trop humide ou imbibé d'eau pour éviter les pourritures. Si après un premier essai, vous avez beaucoup de pertes, traitez éventuellement contre les termites et les attaques fongiques.

Dans la planche de semis ou le propagateur, disposez l'extrémité distale de la BSR *toujours* du même côté (par exemple vers la droite ou vers le nord). Il est conseillé de mélanger les BSR provenant de ligneux différents, mais dans ce cas, avant de les enlever de leur sachet avec code et de les recouvrir de terreau, faites dans votre cahier **un plan très précis de la disposition des BSR** dans le propagateur (ou sur la planche de pépinière) en indiquant lisiblement dans votre cahier le code (numéro de l'essai, de l'individu, de la racine, la classe de diamètre (=> par exemple E10-I3-BSR5V-cl.1 pour l'essai 10, l'individu n° 3, la racine 5 de la classe de diamètre 1 - cl.1CD -) et la position (à droite ou au nord) de l'extrémité distale pour chaque BSR installées dans le substrat. Recouvrez-les de 5 cm de terreau et appuyez légèrement sur le substrat autour de la BSR pour ne pas laisser des poches d'air.

Veillez à ce qu'aucune partie de la planche (ou du propagateur) ne soit exposée au soleil durant une partie de la journée. Les *ombrières latérales et supérieures* doivent être bien disposées et l'ensemble de la planche doit être aéré. Si vous n'utilisez pas de propagateur, tant qu'il n'y a pas de pousses feuillées apparentes sur la planche de semis ombragée, vous pouvez laisser à 5-10 cm du sol une feuille de plastique transparente pour couvrir la planche de semis et réduire le dessèchement de la partie supérieure du substrat. Avant l'apparition de pousses feuillées, il faudra aérer la couche superficielle du terreau en soulevant cette feuille de plastique de temps à autre pour éviter un échauffement. Que ce soit pour des boutures de fragments de branches ou des BSR, une humidité relative élevée (de l'ordre de 90 % et plus) est conseillée pendant les premiers jours, mais la température doit ne pas être excessive (ne pas dépasser 30-35 °C).

De même *les arrosages devront être très homogènes*, afin que toutes les parties (le centre et les extrémités) reçoivent une même quantité d'eau lors de chaque arrosage. Si ceci ne peut être assuré, il faudrait alors répartir les BSR en quatre blocs complets aléatoires avec minimum 10 BSR par parcelle unitaire.

Dans votre cahier, notez la date du jour d'installation et au cours de l'installation des essais *tous les renseignements complémentaires*, à savoir la périodicité et les quantités hebdomadaires ou quotidiennes d'arrosage par propagateur ou planches de semis, la date de la suppression de l'ombrière horizontale supérieure et latérale, l'ouverture nocturne du couvercle du propagateur, les produits phytosanitaires anti-termites et la dose utilisés, etc.).

Puis notez-y le jour d'apparition des premières pousses feuillées qui percent le substrat. Ensuite tous les jours, notez le nombre de BSR qui ont émis au moins une pousse feuillée (attention, certaines BSR peuvent émettre plusieurs pousses feuillées ; le nombre total de pousses feuillées par BSR sera compté à la fin de l'essai). Ce qui nous intéresse durant la période d'émergence des pousses feuillées, c'est le nombre de BSR qui émettent au moins une pousse feuillée (ou n'en émettent aucune), afin d'obtenir un pourcentage de réussite des BSR.

Il semblerait que les BSR des espèces ligneuses émettent généralement d'abord des pousses aériennes avant de néoformer des racines, mais il peut y avoir des exceptions. Chaque mois, vous pouvez déterrer *très délicatement* une (ou deux, au maximum) BSR pour faire des photographies (à l'ombre d'un grand arbre en posant la BSR sur une feuille en papier ou en plastique clair) ; placez à côté de la BSR à photographier un décimètre ou un stylo normal. Attention : les racines néoformées sont *excessivement fragiles* et se cassent au moindre contact ! Replantez cette (ou ces 2) BSR dès qu'elles ont été photographiées.

Tableau 1 : BSR seront disponibles à la suite des essais d'I°D n° 6, 7 et 8.

	Récolte sur 20 ligneux	Récolte sur 30 ligneux
Essai n° 6 (sectionnement ou non) (diamètre 1,6-2,5 cm)	5 racines X 20 arbres => 100 BSR (*)	5 X 30 => 150 BSR (*)
Essai n° 7 (mise en lumière) (diamètre 1,6-2,5 cm)	10 racines X 20 arbres => 200 BSR (**)	10 X 30 => 300 BSR (**)
Essai n° 8 (diamètres) (diamètre 0,5 -1,5 cm) (diamètre 1,6-2,5 cm) (diamètre 2,6-3,5 cm)	15 racines X 20 arbres => 300 BSR 100 BSR (***) 100 BSR (***) 100 BSR (***)	15 X 30 => 450 BSR 150 BSR (***) 150 BSR (***) 150 BSR (***)
Total de BSR disponibles (0,5 -1,5 cm)	100	600
Total de BSR disponibles (1,6 - 2,5 cm)	100 + 200 +100 = 400	150
Total de BSR disponibles (2,6 -3,5 cm)	100	150
Nombre de BSR (***) pour l'essai n° 9	100 + 100 + 100	150 + 150 + 150 (***)
Nombre de BSR (**) pour l'essai n° 10	200	300 (**)
Nombre de BSR (*) pour l'essai n° 11	100	150 (*)

(*) = nombre de BSR à utiliser pour l'essai 11 (provenant de l'essai 6).

(**) = nombre de BSR à utiliser pour l'essai 10 (provenant de l'essai 7).

(***) = nombre de BSR à utiliser pour l'essai 9 (provenant de l'essai 8).

Programmation annuelle : les essais de BSR n° 9 à 15 seront répartis sur les deux premières années de votre thèse et réalisés toujours à la même saison (sauf l'essai n° 13), à savoir à la fin de la saison sèche juste avant le retour des premières pluies (témoin 3). L'idéal est d'installer en année 1 les essais 9, 10 et 11 et durant l'année 2, les essais 12, 13, 14 et éventuellement l'essai 15.

Essai n° 9 « Diamètres »

Témoin 3 : si les BSR proviennent bien de l'essai d'I°D n° 8, inutile de vous assurer que les racines mises à nu sont bien des racines de l'espèce sélectionnée. La longueur des BSR sera toujours de 10 cm précisément. Avant de sectionner la racine, vérifiez que le diamètre *au milieu* de la BSR à prélever est bien de 1,6 à 2,5 cm ; puis à 5 cm de part et d'autre du diamètre mesuré, coupez la BSR avec un

sécateur tranchant sur exactement *les mêmes 10 racines sectionnées pour l'essai n° 8* des 20 mêmes ligneux (tableaux 1 et 3).

Variante n° 9 : à ce témoin 3 [cl.2 de 1,6 - 2,5 cm], vous comparerez 100 BSR des deux autres classes de diamètre cl.1 [0,5 - 1,5] et cl.3 [2,6 – 3,5] cm, toutes placées horizontalement sous 5 cm de terreau frais. Au total pour cet essai, 300 BSR (cfr *** du tableau 1) seront installées en pépinière.

NB. *Cet essai de BSR n° 9 doit être mis en place le même jour que l'essai d'I°D n° 8.*

Essai n° 10 « Positions et polarité »

Variante 10 : Pour certaines espèces, des essais ont prouvé que les BSR positionnées verticalement dans le substrat (avec 2 cm apparents au-dessus du terreau) avaient un meilleur pourcentage de reprise ; cela semble cependant varier en fonction des espèces.

Les BSR de cette variante 10 auront toutes un diamètre de 1,6 et 2,5 cm et proviendront de l'essai n° 7 (cfr ** du tableau 1). Testez cinq positions des BSR dans le même substrat (comme dans le témoin 3 ; toutes les BSR auront 10 cm de long) :

- * 40 BSR placées en position horizontale et recouvertes de 5 cm de substrat (témoin 3),
- * 40 BSR placées en position verticale avec l'extrémité proximale recouverte de 2 cm de substrat,
- * 40 BSR placées en position verticale avec l'extrémité distale recouverte de 2 cm de substrat,
- * 40 BSR placées en position verticale avec 2 cm de l'extrémité proximale émergeant au-dessus du substrat.
- * 40 BSR placées en position verticale avec 2 cm de l'extrémité distale émergeant au-dessus du substrat.

Au total pour cet essai, 200 BSR (** du tableau 1) seront installées en pépinière.

NB. *Cet essai de BSR n° 10 doit être mis en place le même jour que l'essai d'I°D n° 7.*

Essai n° 11 « Longueurs »

Variante 11 : testez l'effet de la longueur (car, en fin de saison sèche, dans une BSR de 20 cm, il devrait y avoir plus de glucides en réserve que dans une BSR de 10 cm) : 50 BSR de 10 cm (témoin 3) et 50 de 20 cm, mais *ayant le même diamètre*, placées horizontalement sous 5 cm de terreau frais.

NB. Utilisez les BSR qui proviennent de l'essai n° 6 (5 racines sectionnées x 20 ligneux => 100 BSR).

Programmation annuelle : les autres essais (n° 12 à 15) seront réalisés durant la deuxième année de votre thèse. Toutes les BSR de l'année 2 seront installées en pépinière en tenant compte des résultats des essais n° 9, 10 et 11 (même diamètre, même position, même longueur). Pour les essais 12 à 14, il faudra trouver (2 x 20) + (1 x 15) = 55 autres ligneux de même diamètre. A raison de 5 racines et 10 BSR par ligneux, vous disposerez alors de 550 BSR au total. Les BSR seront individualisées selon le code décrit auparavant.

Nombre de BSR à récolter	Nombre de BSR par essai	Récolte sur (1 x 20) + (2 x 15) ligneux
Essai n° 12 « Substrats »	200	1 ^{ère} série de 20 ligneux (550 - 200 = 350)
Essai n° 13 « Saisons »	2 X 75 = 150	2 ^{ème} série de 15 ligneux (350 - 150 = 200)
Essai n° 14 « Profondeurs »	2 x 2 x 50 = 200	3 ^{ème} série de 20 ligneux (200 - 200 = 0)
Essai n° 15 « Hormones » : essai facultatif, car non reproductible par les populations rurales.		

NB. Les essais de BSR n° 12 à 15 peuvent servir à lancer d'autres essais d'I°D ou des répétitions des essais (n° 6, 7, 8, 8bis).

Essai n° 12 « Substrats »

Variante 12 : récolte de 2 BSR sur 5 racines superficielles, soit 10 BSR par ligneux. Toutes les BSR auront le même diamètre, la même longueur et la même position dans le terreau en pépinière (en tenant compte des résultats acquis lors des essais n° 9, 10, 11). Testez en pépinière différents substrats à votre disposition (si vous optez pour cinq substrats, par exemple : la tourbe, le sable de rivière tamisé à gros grains, la terre et l'humus bien mélangé prélevés sous une légumineuse ligneuse, divers mélanges par exemple, 50 % de sable de rivière tamisé à gros grains et 50 % de terre + humus sous légumineuses ligneuses ; etc.). A raison de 2 BSR par ligneux, vous comparez ainsi 2 BSR x 20 ligneux => 40 BSR par substrat. Au total pour cet essai, vous aurez ainsi 40 BSR *substrat 1*, 40 BSR *substrat 2*, 40 BSR *substrat 3*, 40 BSR *substrat 4*, 40 BSR *substrat 5*, soit 200 BSR de même diamètre au total pour l'essai 12.

Essai n° 13 « Saisons »

Variante 13 : récolte à la fin de la saison sèche d'1 BSR sur 5 racines superficielles, soit 5 BSR par ligneux. Récolte de la 2^{ème} BSR sur les 5 mêmes racines à la fin de la saison des pluies. Au total pour chaque saison, vous aurez 5 x 15 ligneux => 75 BSR disponibles. Toutes les BSR auront le même diamètre, la même longueur et la même position dans le terreau en pépinière (en tenant compte des résultats acquis lors des essais n° 9, 10, 11). Vous installerez en pépinière à chaque saison 75 BSR (5 x 15 = 75) à la fin de la saison sèche provenant de 15 ligneux et vous répéterez la même opération à la fin de la saison des pluies (5 BSR par arbre) provenant de ces 15 mêmes ligneux. Au total pour cet essai, vous aurez ainsi 5 x 15 = 75 racines fin de saison sèche et 75 racines fin de saison des pluies, si vous avez sélectionné 15 ligneux.

Essai n° 14 : « Profondeur et diamètres »

Variante 14 : récolte sur 25 ligneux de 2 BSR sur 4 racines superficielles (RS), soit 8 BSR par ligneux et 200 BSR au total. Toutes les BSR auront la même longueur et la même position dans le terreau en pépinière (en tenant compte des résultats acquis lors des essais n° 10 et 11). Vous sélectionnerez des BSR de 10 cm de long *mais des 2 classes de diamètres* cl.2 [1,6 à 2,5 cm (= témoin 3)] et cl.3 [2,6 à 3,5 cm] à placer dans le terreau en pépinière *sous 2 profondeurs différentes* : 5 cm (comme le témoin 3) et 10 cm sous le terreau frais. Au total pour cet essai, vous aurez ainsi 2 RS x 25 ligneux => 50 BSR de [1,6 à 2,5 cm] à 5 cm de profondeur, 50 BSR de [2,6 à 3,5 cm] à 5 cm de profondeur, 50 BSR de [1,6 à 2,5 cm] à 10 cm de profondeur et 50 BSR de [2,6 à 3,5 cm] à 10 cm de profondeur.

Essai n° 15 : « Radicelles encore attachées à la BSR »

Variante 15 : Wachowski et al. (2014) viennent de démontrer au Canada sur *Populus tremuloides* qu'au moment de la récolte des BSR, les petites radicelles jouent un rôle important : s'il n'y a aucun impact sur la mortalité, par contre, les racines adventives qui émergent de la BSR sont plus nombreuses et plus longues quand la BSR ne présentait au moment de la récolte aucune fine radicelle. Récolte de 2 BSR (une BSR avec des radicelles fines, l'autre sans radicelle) sur 5 racines superficielles, soit 10 BSR par ligneux. Toutes les BSR auront le même diamètre, la même longueur et la même position dans le terreau en pépinière.

Wachowski J., Landhausser S. M., Lieffers V. J., 2014. Depth of root placement, root size and carbon reserves determine reproduction success of aspen root fragments. *Forest Ecology and Management* 313: 83-90.

Essai n° 15bis « Hormones »

Variante 15bis (à comparer au témoin 3) : testez différentes hormones et concentrations d'hormones favorisant l'enracinement. Si vous travaillez sur des BSR provenant de plants juvéniles, la concentration sera plus faible que si vous choisissez des arbres matures. Plus l'ortet est adulte et plus élevée seront les quantités d'hormones à appliquer. De multiples types de produits et de combinaisons sont possibles : AIA, AIB, *etc.*, poudre, liquide, concentrations variables, mélange d'hormones. Il faudra trouver d'autres ligneux de même diamètre. Cette variante ne pourra cependant pas être appliquée par les populations rurales. Elle ne servira qu'à la recherche. Dans ce cas, lisez deux chapitres du livre de C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.), *Plant propagation - Concepts and laboratory exercises*, CRC Press, 462 p. :

* Zong-Ming Cheng, Yi LI, Zhen Zhang, 2008. *Plant growth regulators used in propagation*, pp. 143-150.

* Ruter E.G. & Burger D.W., 2008. *Use of auxins for rooting cuttings*, pp. 195-200.

Observations et mesures (inventaires intermédiaires et final)

La date de l'inventaire final ne peut être fixée à l'avance. Elle dépendra de la technique utilisée (MA, I°D, BSR), du climat local (saison, chaleur, humidité), des espèces, des diamètres ou longueurs (BSR), des arrosages (BSR), *etc.*

Avant l'inventaire final, il faudra surveiller très régulièrement vos essais de MA et d'I°D qui sont réalisés en forêt, formation savanicole ou dans les champs et jachères. Pour les essais d'I°D, il est conseillé d'aller vérifier au moins *une fois par semaine* si les I°D produisent des pousses feuillées (spécialement s'il s'agit d'une *espèce fourragère* appréciée par le bétail ou par des animaux sauvages). Notez chaque semaine vos observations (émergence de *x* pousses feuillées par I°D ; *y* pousses feuillées broutées ; mortalité, feux, *etc.*) dans le cahier, individu par individu.

Pour les MA, on peut prévoir généralement que la majorité des MA se seront enracinées après 1 à 4 mois généralement, parfois 6. Une MA est considérée comme enracinée lorsque les racines sont visibles *dans la partie supérieure du sachet transparent*. Il ne faut pas attendre que les racines apparaissent dans le fond du sachet. Deux à trois semaines après l'installation des MA, il faudra les observer chaque semaine pour noter la date d'apparition des premières racines visibles au sommet (ou à défaut au milieu) du sachet transparent *sans l'ouvrir* et le diamètre maximum (estimé) de la plus grosse racine visible. A la fin de l'essai, notez la date du sevrage (date à laquelle vous couperez la MA), la durée en heures avant sa plantation ainsi que les conditions du transport (à l'ombre ; recouvertes pour qu'elles ne soient pas au vent dans une 4 x 4, *etc.*) et de la transplantation (le jour même) de la MA enracinée dans des récipients de 5 litres de terreau. Ces récipients devront obligatoirement être mis en pépinière à l'ombre et à l'abri du vent et copieusement arrosés les premiers jours (si nécessaire, les MA seront *partiellement* effeuillées pour éviter une transpiration excessive). Ensuite notez l'évolution au fil des mois (pendant six autres mois) de la partie aérienne et d'éventuels signes de dépérissement. Si la MA ne reprend pas, enlevez délicatement le terreau (seau d'eau) et observez l'enracinement pour déterminer les causes de sa mort. A divers stades au cours de ces 6 mois, une MA peut être trempée dans un seau d'eau pour faire tomber le substrat sans endommager les racines : faites des photos du système racinaire ; replantez-la à l'ombre.

Pour les I°D, les délais à respecter devront être plus longs, car des pousses feuillées (drageons) peuvent encore apparaître à la surface du sol plus d'un an après le sectionnement. On

limitera cependant ces essais d'I°D à 8 à 10 mois. Cette période couvrira la fin de la saison sèche juste avant les premières pluies, la saison des pluies de 6 mois et encore presque 2 (4) mois de la saison sèche suivante.

Pour les BSR en pépinière, on peut s'attendre que la grande majorité des BSR développe des *pousses feuillées* en un ou deux mois, mais les *racines néoformées* mettront plus de temps à apparaître dans le sol. Il est dès lors conseillé d'observer ces essais après 6 à 8 mois, parfois 10 ou 12. Si les pousses feuillées apparaissent toutes après un certain délai et qu'ensuite il n'y a plus de pousses feuillées qui se développent pendant les deux mois qui suivent, l'essai peut être considéré comme terminé. Pour cette analyse finale, les racines néoformées étant très fragiles, *déterrez très délicatement les BSR et trempez-les dans un seau d'eau en les remuant délicatement pour faire tomber le reste de substrat au fond du seau*. Faites les mesures prévues et des photos en posant les BSR à l'ombre sur une feuille blanche avec un stylo, sécateur ou autre objet usuel afin de pouvoir comparer les dimensions des pousses feuillées ou des racines néoformées. Dans votre cahier, notez la date d'apparition de(s) première(s) pousse(s) feuillée(s), puis chaque semaine la hauteur (et éventuellement le nombre de feuilles) de chaque pousse feuillée (et d'éventuels dégâts dus aux rongeurs en pépinière ou animaux sauvages). Lorsque l'essai est terminé, notez le(s) lieu(x) d'apparition de ces pousses feuillées (position distale, médiane, proximale, ou partout sur la BSR). Toutes les 3 semaines en pépinière, une BSR peut être très délicatement extraite du substrat et trempée dans un seau d'eau pour faire tomber le substrat sans endommager les racines pour faire des photos et une description du système racinaire.

Avant l'inventaire final et pour réduire la durée de celui-ci, *préparez des tableaux* (à photocopier en de nombreux exemplaires) avec les paramètres à mesurer [en fonction des variantes testées que ce soit en forêt (MA et I°D) ou en pépinière (BSR)].

Les principaux paramètres à prendre en compte sont pour les BSR et I°D :

- * le nombre de BSR ou I°D (1°/ vivantes avec une ou plusieurs pousses feuillées et avec des racines néoformées ; 2°/ vivantes avec une ou plusieurs pousses feuillées, mais aucune racine néoformée ; 3°/ vivantes avec cal ; 4°/ vivantes, mais apparemment sans aucune réaction (ni racine, ni cal) ; 5°/ mortes (causes probables : termites, rongeurs, autre ?) ;
- * le nombre de pousses feuillées pour chaque BSR ou I°D ;
- * le lieu d'apparition (polarité) pour chaque BSR ou I°D de ces pousses feuillées (1°/ près de la partie distale seulement ; 2°/ près de la partie proximale seulement ; 3°/ sur la partie médiane seulement ; 4°/ partout) pour chaque BSR ou I°D) ;
- * la hauteur totale (maximale) de chacune de ces pousses feuillées pour chaque BSR ou I°D ;
- * l'absence ou la présence de racines néoformées pour chaque BSR ou I°D ;
- * les longueurs des racines néoformées pour chaque BSR (impossible pour les I°D) ;

Les principaux paramètres à prendre en compte sont pour les MA :

- * le nombre de MA par arbre (1°/ MA vivantes avec de nombreuses racines néoformées ; 2°/ MA vivantes avec très peu de racines néoformées ; 3°/ MA vivante sans racine néoformée et avec recouvrement de l'annélation par le cambium et le liber ; 4°/ MA mortes (et causes probables : desséchée car l'aubier a été sectionné sur tout le pourtour, oiseaux, fourmis, termites, autre ?) ;
- * le lieu d'apparition des racines sur la MA (= polarité) : 1°/ sur uniquement la partie distale de l'entaille (= partie la plus éloignée du tronc du ligneux ou de la souche pour un rejet) ; 2°/ sur

uniquement la partie proximale (=partie la plus proche du tronc du ligneux ou de la souche pour un rejet) ; 3°/partout sur l'entaille ;

* la qualité de l'enracinement (1°/ enracinement vigoureux, pivotant et excellent ; 2°/ enracinement moyennement fourni ; 3°/ enracinement déficient et malingre) => observations et photos ;

* *etc.*

Autres mesures

Si vous disposez d'étuves et d'une balance précise, vous pourriez éventuellement peser :

* le poids humide des BSR entières après enlèvement du terreau dans un seau d'eau (pousses feuillées + racines néoformées) pour 30 BSR (éventuellement pour des MA ?) ;

* le poids sec des pousses feuillées pour 30 BSR (impossible avec les MA) ;

* le poids sec des racines néoformées pour ces 30 BSR et 30 MA.

Ces 30 MA ou 30 BSR ne seront pas choisies, mais prises au hasard. Vous pouvez aussi peser plus de BSR/MA (50 ?).

Lors de l'inventaire final, regroupez ensuite les résultats par ligneux séparé (n° 1 à 15-20) et essayez de mettre à jour un éventuel effet clonal ?

Essai de comportement des BSR et MA (pendant 1 ou 2 ans)

Dès que les mesures et observations auront été réalisées, sans avoir abimé les pousses feuillées et les racines néoformées, remettez les 20-35 meilleures BSR et les 20-35 meilleures MA (les meilleures sont celles qui ont un enracinement excellent) dans une terre fertile en pépinière jusqu'à la saison de plantation. Lorsque les pluies seront de retour, plantez dans un sol agricole en pleine terre ces BSR et MA à 1,5 m de distance l'une de l'autre en blocs complets aléatoires à quatre répétitions de 4 à 6 MA (ou BSR) par parcelle unitaire dans un endroit protégé du bétail. Si votre budget ne le permet pas, plantez au minimum 15 MA et 15 BSR.

Après un ou deux ans, comptez les mortalités, mesurez la hauteur totale et les diamètres (au collet et à 1,3 m), observez si les MA ou les BSR sont en fleurs ou en fruits (nombre de fruits ?), puis déterrez-en quelques unes le plus délicatement possible (= avec des seaux d'eau pour essayer d'abimer le moins possible les racines) pour *analyser le type de système racinaire formé* (1°/ exclusivement pivotant ; 2°/ exclusivement traçant ; 3°/ à la fois traçant et pivotant ; 4°/ oblique avec de nombreux pivots secondaires) et sa qualité (malingre, dense, *etc.*). Faites des photos en plaçant un plastique blanc derrière ou sous les racines.

Temps nécessaire pour l'installation des essais de MA, I°D, BSR et couts

A titre indicatif, avec un peu d'expérience et un manœuvre (le doctorant donne les outils au manœuvre installé sur l'échelle, les sachets, le substrat, la ficelle, le feutre, le ruban adhésif, ...), il faut compter environ 5 à 7 minutes pour réaliser une marcotte (y compris le temps nécessaire à la tenue de votre cahier de terrain et les déplacements de ligneux à ligneux s'ils ne sont pas trop éloignés les uns des autres), soit environ 10 MA par heure et 50 MA par matinée (de 6 à 11 heures du

matin). *L'équipe constituée du doctorant et de deux manœuvres pourra ainsi réaliser plus de 100 MA par matinée.*

En ce qui concerne l'I°D, il faut compter 15 minutes pour chaque ligneux et par manœuvre pour :

- * la mise à nu partielle (sur moins de 7 m et moins de 15 cm de profondeur) de 10 racines superficielles secondaires connectées aux 5 racines primaires,
- * la mesure du diamètre, le sectionnement, la pose d'un piquet,
- * et par le doctorant : le schéma dans son cahier du ligneux, des racines, la distance où elles ont été sectionnées, le n° de code, la photo,

puis encore 5 minutes pour le recouvrement avec la terre d'origine, puis le tassement du sol par un manœuvre et le déplacement jusqu'au ligneux suivant. Soit au total, 20 minutes par ligneux pour un manœuvre ou encore 3 ligneux x 5 heures = 15 ligneux par matinée. L'I°D peut ainsi être réalisé avec deux manœuvres sur 30 ligneux par matinée. Pour 20 ligneux, il faudra 2/3 de matinée.

Pour l'I°D et la récolte des BSR *simultanée* (essais n° 9 à 14), le sectionnement de la BSR, suivi de la pose de cette BSR dans du papier journal humidifié et dans un sachet en plastique non perforé et avec le code inscrit au feutre indélébile et de la mise en boîte frigorifique, il faut tabler sur 2 à 3 minutes supplémentaires par ligneux. Mais l'I°D + la récolte des BSR de 20 (à 30) ligneux sont aisément réalisables en une matinée au maximum avec deux manœuvres.

En pépinière, chaque essai sera réalisé sur une planche différente (ou à défaut de manière très visible et pérenne : par exemple une série de piquets entre chaque essai) ; la disposition des BSR prendra du temps, car pour chaque essai, les sachets avec code contenant les BSR des 20 ligneux seront mélangés, puis placés *au hasard* sur la planche de pépinière (les BSR de l'individu n°1 ne seront pas mises l'une à côté de l'autre par n° croissant) et cela nécessitera de dessiner un ***plan très précis de l'installation des BSR en pépinière*** en notant les numéros des BSR ***placées au hasard***. Ce plan sera ensuite photocopié en plusieurs exemplaires gardés en lieu sûr jusqu'à l'inventaire final.

Les tableaux 2 et 3 ci-après résument la totalité des essais proposés dans cette annexe que ce soit pour le MA (tableau 2) ou pour l'I°D et BSR (tableau 3) : nombre de ligneux sélectionnés, nombre de MA, I°D, BSR à réaliser, temps estimé en fonction du nombre de ligneux sélectionnés par essai.

**Tableau 2. Temps estimé et nombre de marcottes à réaliser si on choisit de 5 à 20 individus par essai.
Essais à installer 15 jours avant la fin de la saison sèche.**

An	N° de l'essai	Nb de MA par individu	Si 5 individus	Si 10 individus	Si 15 individus	Si 20 individus	Installation des essais en 14½ jours (sur 15 individus)
Année 1	1 «Lumière»	20 (10 sachets ; 10 sachets + alu)	100 MA	200 MA	300 MA	400 MA	
	TE	-	1	2	3	4	J1, J2, J3
	2 « Substrats »	30 (3 substrats x 10 MA)	150 MA	300 MA	450 MA	600 MA	
	TE	-	1,5	3	4,5	6	J4, J5, J6, J7, J8½
	3 « Diamètres »	30 (3 diamètres x 10 MA)	150 MA	300 MA	450 MA	600 MA	
	TE	-	1,5	3	4,5	6	J8½, J9, J10, J11, J12
	4 « Saisons »	20 (2 saisons x 10 MA)	100 MA	200 MA	300 MA	400 MA	
	TE	-	½ (par saison)	1 (par saison)	1½ (par saison)	2 (par saison)	J13 et J14½
Année 2	5 « Meilleurs paramètres »	20 (2 saisons x 10 MA)	100 MA	200 MA	300 MA	400 MA	-
	TE	-	½ (par saison)	1 (par saison)	1½ (par saison)	2 (par saison)	-
<i>Nb total d'individus à repérer pour les 4 essais de l'année 1</i>			20	40	60	80	-

Légende :

Nb = nombre ; MA = marcottes aériennes ; J = jour ; TE = temps estimé en nombre de matinées pour les réaliser (on table sur 100 MA installées par matinée de 5 heures - de 6 à 11 heures - pour l'équipe constituée du doctorant, aidé de 2 manœuvres).

Tableau 3. Temps estimé et nombre d'I°D et de BSR (en rose) si on choisit de 5 à 20 individus par essai (à installer au tout début de la saison des pluies).

An	Nom et n° de l'essai	Nb de racines ou de BSR à sélectionner par individu	Nb de racines à sélectionner, si on récolte sur				Nb de BSR disponibles par essai après I°D, si on les récolte sur 20 individus	Installation des essais (sur 20 individus)
			5 individus	10 individus	15 individus	20 individus		
Année 1	6 «Section ¹ ou non»	10 (5 sectionnées + 5 non sec.)	50	100	150	200	200 BSR cl.2	-
	TE	-	0,16	0,35	0,5	0,66	-	J 15
	7 «Lumière»	10 (5 enterrées + 5 à l'air)	50	100	150	200	200 BSR cl.2	-
	TE	-	0,16	0,35	0,5	0,66	-	J 16
	8 «Diamètres»	15 (soit 5 cl.1, 5 cl.2, 5 cl.3)	25 cl.1 25 cl.2 25 cl.3	50 cl.1 50 cl.2 50 cl.3	75 cl.1 75 cl.2 75 cl.3	100 cl.1 100 cl.2 100 cl.3	100 BSR cl.1 100 BSR cl.2 100 BSR cl.3	J 17
	TE	-	0,3	0,6	1	1,2	-	-
	Nom et n° de l'essai	Nb de BSR à tester par essai	Nb total de BSR disponibles après I°D (essais n° 6, 7, 8) si on récolte sur 20 arbres =>				100 BSR cl.1 200 + 200 + 100 cl.2 100 BSR cl.3	-
	9 «Diamètres»	5 BSR x 20 = 100 BSR de cl.1 + 100 BSR de cl.2 + 100 BSR de cl.3 soit 600 BSR (BSR provenant de l'essai n° 8)	75	150	225	300	300	J 17 (après essai 8)
	10 « Position et polarité »	40 BSR x 5 posit° = 200 BSR (BSR provenant de l'essai 7)	100	200	300	400	600	J 16 (après essai 7)
	11 « Longueurs »	50 BSR x 2 longueurs = 100 BSR (BSR provenant de l'essai 6)	150	300	450	600	900	J 15 (après essai 6)
	Année 2	8 ^{bis} «Meilleurs param»	10 (5 témoins + 5 meill. param.)	50	100	150	200	300
TE		-	0,3	0,6	1	1,2	-	-
12 « Substrats x 5 »		10	50	100	150	200	40 BSR par substrat, soit 200 pour l'essai n° 12	-
13 « Saisons »		5	25	50	75	100	75 BSR par saison, soit 150 pour l'essai n° 13	-
14 « Profondeurs »		10	50	100	150	200	100 BSR par profondeur, soit 200 pour l'essai n° 13.	-
Nb total d'individus du même âge pour les 4 essais I°D			20	40	60	80	-	-
Nb total d'individus (même âge) pour les essais BSR 12 à 14			15	20	30	40	-	-
Nb total d'individus pour les essais d'I°D et de BSR			35	60	90	120	-	-

Légende : Nb = nombre ; cl.1 = classe de diamètre 1 de 0,5 à 1,5 cm ; cl.2 : classe de diamètre 2 de 1,6 à 2,5 cm ; cl.3 = classe de diamètre 3 de 2,6 à 3,5 cm ; TE = temps estimé en nombre de matinées pour les réaliser (pour l'équipe constituée du doctorant aidé de 2 manœuvres, on table sur une matinée de 5 heures (de 6 à 11 heures du matin) pour les diverses opérations à mener sur 30 individus, soit 2/3 de matinée pour 20 individus (pour chaque essai).

Coût de ces techniques

Il est intéressant de noter le temps passé pour chaque technique et par essai : nombre de journées de travail des deux manœuvres lors de l'installation des essais ; nombre de journées de travail d'un manœuvre lors des inventaires intermédiaires jumelés avec des opérations diverses telles que la réhumidification des MA à l'aide d'une seringue ou le renforcement des manchons des MA avec du scotch, *etc* ; nombre de journées de travail du pépiniériste ; *etc.*). Le temps pour les déplacements et la tenue du cahier de terrain seront comptabilisés à part. Lisez l'article de Meunier *et al.*, 2008.

Les déplacements du doctorant en bus, 4x4, ou moto (de la capitale vers la « forêt » où les essais auront lieu) pour l'installation des essais et les suivis hebdomadaires et le logement sur place seront les postes les plus coûteux. A ne pas sous-estimer svp !

La construction du(des) propagateur(s) et la mise en place des planches en pépinière, des ombrières, des entretiens et arrosages, binages, *etc.* seront également relevés dans le cahier de terrain.

Tous les coûts relatifs à l'achat des outils et matériaux utilisés seront notés.

Matériel à acheter

Un appareil photographique numérique, une échelle de 4-5 m en aluminium (ou à fabriquer sur place avec des bambous), une boussole, une boîte de peinture, un pinceau, 1 litre de Whitespirit pour nettoyer régulièrement le pinceau), une scie égoïne (pour couper les grosses racines et les MA enracinées), un mètre ruban de 2 m, deux sécateurs, deux canifs ou un couteaux à greffer, une boîte frigorifique portable, 3 feutres indélébiles, des étiquettes, des sachets non perforés (pour les MA et le transport des BSR), un rouleau de ficelle, le substrat (sphaigne, tourbe, *etc.*), 3 rouleaux de ruban adhésif de 2 cm de largeur, une seringue de 20 ml, une perche pour mesurer les hauteurs, 3 cahiers de 100 pages, un abonnement pour connexions internet dans un cyber-café.

Matériaux divers en pépinière : ombrières latérales et sommitales en joncs, propagateurs rustiques (voir la photo dans l'article de Meunier *et al.*, 2008), terreaux divers (MA et BSR), *etc.*

Références bibliographiques citées

* Bellefontaine R., 2005. Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie : analyse de 875 cas – Texte introductif, tableau et bibliographie. « Sécheresse - revue électronique », n° 3^E, décembre 2005 -> http://www.secheresse.info/article.php3?id_article=2344

* Bellefontaine R., Ferradous A., Mokhtari M., Bouiche L., Saibi L., Kenny L., Alifriqui M., Meunier Q., 2013. Mobilisation *ex situ* de vieux arganiers par marcottage aérien. In : *Actes du premier congrès international de l'arganier*. Rabat, Maroc: INRA-Maroc Ed., p. 368-378. Congrès International de l'Arganier, 2011/12/15-17, Agadir, Maroc, 516 p.

<http://www.inra.ma/Docs/actesarganier/arganier368378.pdf>

* Compton M.E., 2008. Evaluation of data from propagation experiments, pp. 127-140. In: C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.), *Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, CRC Press, 462 p.

* Leakey R.R.B., Mesen J.F., Tchoundjeu Z., Longman K.A., Dick J. Mc., Newton A, Matin A., Grace J., Munro R.C.I, Muthoka P.N., 1990. Low-technology techniques for the vegetative propagation of tropical trees. *Commonwealth Forestry Review* 69 (3): 247-257.

* Meunier Q., Bellefontaine R., Boffa J.M. and Bitahwa N., 2006. Low-cost vegetative propagation of

trees and shrubs. Technical Handbook for Ugandan rural communities. Ed. Angel Agencies, Kampala. CIRAD, Montpellier, 66 p.

* Meunier Q., Bellefontaine R., Monteouis O., 2008. La multiplication végétative d'arbres et arbustes médicinaux au bénéfice des communautés rurales d'Ouganda. *Bois et Forêts des Tropiques*, 295 (2), 71-82.

*Zong-Ming Cheng, Yi LI, Zhen Zhang, 2008. Plant growth regulators used in propagation, pp. 143-150. *In: C.A. Beyl & R.N. Trigiano (ed.), Plant propagation – Concepts and laboratory exercises*, CRC Press, 462 p.



Niger - Racines décapées par l'érosion et drageons de *Diospyros mespiliformis* (Photo A. Fabre).