

Test de critères et d'indicateurs - Campagne de Côte d'Ivoire.
Projet CIFOR

Analyse sommaire de quelques listes floristiques

**Forêts Classées du Haut Sassandra et de Bossématié
Juin 1995**

Listes relevées par TÉRÉ GNÉSIO Henri* et analysées par HUTTEL Charles**

Octobre 1995

* Botaniste au Centre Suisse de Recherche Scientifique, Adiopodoumé, Côte d'Ivoire

** Ecologiste de l'ORSTOM, Paris, France

Durant les quelques jours réservés pour les visites de terrain, on a choisi de voir le plus de situations différentes et on n'a consacré que peu de temps aux relevés floristiques dont on présente ici une analyse. Ils ont été levés en très grande partie par M. Henri Gnésio TÉRÉ, botaniste du Centre Suisse de Recherche Scientifique. La superficie inventoriée n'est pas définie ni close (sauf pour les chablis) Deux relevés en forêt du Haut Sassandra, effectués seulement pour caractériser la physionomie du peuplement, n'ont pas été réalisés avec le même soin que les autres et sont indubitablement incomplets ; dans le tableau 1 ils sont signalés par des valeurs anormalement faibles représentées en italiques. Les 23 sites ayant fait l'objet de tels relevés se distribuent de la manière suivante (HS = forêt du Haut Sassandra, B = forêt de Bossématié) :

- 8 en brousses à *Eupatorium*, essentiellement des anciens endroits déboisés tel que parcs à bois, emplacement de campements, zones brûlées (3HS + 5B)
- 7 en chablis (6HS + 1B)
- 2 en anciens chemins de tirage (1HS + 1B)
- 3 en plantations forestières (1HS + 1B)
- 3 en bords de route (3HS)

L'annexe 1 donne la liste des lieux choisis.

Les zones perturbées par l'exploitation forestière ont une couverture végétale qui a entre 10 et 20 ans d'âge. Si on connaît, pour chaque forêt, l'année de la dernière intervention des compagnies forestières, il est impossible, sauf quelques rares exceptions, d'obtenir des dates pour des sites précis. Les plantations forestières visitées datent de 1970-75. Les chablis relevés sont des trouées récentes, clairement délimités et sans repousse haute en leur centre.

Les listes ont été complétées sur place par des annotations sur le port des espèces ainsi que par la mention de son milieu préférentiel. Les noms des espèces, leurs ports et milieux préférentiels ont ensuite été révisés dans les flores¹.

Les analyses proposées à la suite portent uniquement sur des critères floristiques, le temps n'ayant pas été suffisant pour tenter de faire des relevés quantifiés (densité, hauteur). On donnera, à la fin de ce rapport, quelques observations à ce sujet. Des relevés de l'annexe 4 on trouvera également quelques indications sur l'abondance des espèces.

Richesse floristique

Elle est évaluée directement par le nombre d'espèces dans une liste. Ici la "méthode" de relevé joue un grand rôle. Les couvertures végétales occupant une grande superficie sont parcourues jusqu'à ne plus rencontrer d'espèces nouvelles ; les chablis sont par contre délimités et la liste d'espèces est levée uniquement à l'intérieur de la trouée. Les chablis les plus petits sont aussi ceux ayant le moins d'espèces. Pour les autres situations les valeurs données représentent assez bien la richesse floristique de la formation végétale. Les relevés sommaires (S7 et S8, plantation forestière et chemin de débardage en forêt du Haut Sassandra -valeurs données en italiques) faussent les valeurs moyennes et, entre parenthèses, on donne les moyennes calculées en écartant ces deux relevés. La dernière colonne donne le nombre total d'espèces trouvées dans un type de formation végétale.

	Nombre d'espèces par liste								Valeur moyenne	Nombre total
	38	29	34	44	38	13	54	24		
Brousses à <i>Eupatorium</i>	38	29	34	44	38	13	54	24	34	141
Chablis	34	32	14	9	13	20	27		21	90
Chemins de débardage	48	9							29(43)	54
Plantations forestières	89	62	7						53(76)	126
Bords de route	29	14	12						18	34

Tableau 1 : nombre d'espèces par relevé

¹ HUTCHINSON J. & DALZIEL J. M., 1936 : Flora of West Tropical Africa, The Crown agents for the colonies, London, 2 vol, 523 + 653 pp.

AUBREVILLE A., 1959 : La flore forestière de Côte d'Ivoire, CTFT, Nogent sur Marne, 3 vol 371 + 343 + 334.

Les bords de pistes sont les sites les plus pauvres en espèces ; aux deux listes levées au bord des pistes, S4 et S5, on a ajouté la liste S6 obtenue dans une partie d'un ancien parc à bois où le sol a été fortement tassé par le passage d'engins. Les plantations forestières, ayant dans ce cas de 20 à 25 ans d'âge, sont le type de végétation où l'on a trouvé le plus grand nombre d'espèces. Les chemins de débardage, les chablis et les brousses à *Eupatorium* ont une richesse floristique intermédiaire et, en raison du mode de relevé, il n'est pas possible de distinguer, dans ce groupe, une couverture végétale plus riche en espèces. Par ailleurs, le nombre d'espèces dans un chablis dépend également de la taille de celui-ci. Il faut noter que les brousses à *Eupatorium* réputées monospécifiques ou tout au moins pauvres en espèces, ont une richesse floristique comparable à celle des chemins de débardage.

Espèces les plus fréquentes

La fréquence d'une espèce est appréciée par le nombre de relevés dans lequel elle est présente. On analyse également chaque type de couverture végétale à part et les résultats sont représentés par les histogrammes de la figure 1. La flore est très diversifiée et les espèces rencontrées dans un seul relevé sont largement majoritaires (119 de 261 pour l'ensemble des relevés, 80/141 pour les brousses à *Eupatorium* et 59/90 dans les chablis). Aucune espèce ne se retrouve dans tous les relevés et seulement 5 d'entre elles se retrouvent dans plus de la moitié des listes :

Eupatorium odorata, adventice formant des fourrés mais fréquent le long des routes dans les plantations forestières et pouvant être présent dans les chablis et les pistes de débardage si l'éclaircissement le permet ;

Griffonia simplicifolia, arbuste parfois sarmenteux propre des fourrés et forêts secondaires ;

Mansonia altissima, essence précieuse des forêts semi-décidues et dont on trouve d'abondantes germinations ainsi que des jeunes pieds de 1 à 3 m de hauteur dans tous les endroits moyennement éclairés ;

Nesogordonia papaverifera, grand arbre caractéristique des forêts semi-décidues, espèce de lumière mais dont les germinations apprécient l'ombre ;

Afromomum sceptrum, Zingiberaceae herbacée rhizomateuse qui prolifère sur les lisières forestières et dans les petits chablis.

Lorsque l'on s'intéresse aux différentes couvertures végétales, on note quelques espèces constantes et quelques espèces fréquentes additionnelles. *Eupatorium* est constant dans les brousses qu'il caractérise et la liste des espèces présentes dans au moins la moitié des relevés comprend aussi :

Griffonia et *Nesogordonia* déjà mentionnés plus haut ;

Cassia hirta, arbuste commun des jachères ;

Centrosema pubescens et *Parquetina virescens* lianes herbacées des formations héliophiles ouvertes ;

Acacia pennata, *Combretum racemosum*, *Salacia erecta*, lianes ligneuses des fourrés secondaires et dont les pieds âgés peuvent persister à l'intérieur des forêts ;

Alchornea cordifolia, arbuste sarmenteux et parfois petit arbre caractéristique des premiers stades de reforestation ;

Funtumia elastica et *Terminalia superba*, arbres héliophiles s'installant dans les forêts secondaires ; *Terminalia* devient habituellement un arbre émergeant tandis que *Funtumia* reste un arbre de taille moyenne ;

Panicum laxum et *Spigelia daennia*, herbacées des jachères se localisent ici dans les espaces ouverts dans le fourré ;

Holarrhena floribunda, petit arbre ou parfois arbuste d'origine plus septentrionale et qui ne pénètre dans le domaine forestier qu'en profitant des défrichements ou autres trouées

Secamone afzelii, arbuste sarmenteux à comportement comparable à celui d'*Holarrhena* ;

Ureca repens, herbacée héliophile à tige marcottantes, formant des peuplements denses dans les lieux ouverts.

Dans les chablis, aucune espèce ne se retrouve dans tous les relevés et les espèces se retrouvant au moins dans la moitié des relevés sont :

Afromomum, *Eupatorium*, *Griffonia*, *Mansonia*, déjà mentionnées plus haut

Marantochloa, autre Zingiberaceae caractéristique des lisières et autres endroits faiblement éclairés de la forêt ;

Motandra guineensis, arbuste sarmenteux commun dans les premiers stades de restauration de la forêt ;
Solanum verbascifolium, un arbuste haut que l'on trouve habituellement dans les jachères et dont le comportement est proche de celui d'*Eupatorium* mais avec une agressivité moindre.

Le faible nombre de relevés, ainsi que la moindre "qualité" de deux d'entre eux, ne permettent pas d'analyser de la même manière les autres types de végétation. On peut mentionner la constance de *Mansonia altissima* dans les plantations forestières ainsi que celle des espèces héliophiles aux bords des pistes (arborées = *Ceiba pentandra* et *Chlorophora regia*, herbacées = *Pennisetum purpureum* et *Setaria megaphylla*, arbustive = *Eupatorium*, lianescente = *Ipomoea mauritiana*).

Le tableau A (en annexe 2) récapitule les espèces présentes dans plus de la moitié des relevés dans au moins un des types de couverture végétale. On a classé ces dernières depuis les conditions les plus forestières (plantations) jusqu'aux plus héliophiles et perturbées (bords de piste). Les espèces sont rangées de manière à obtenir une diagonalisation du tableau dans lequel les fréquences sont données en % afin d'homogénéiser les valeurs ; les fréquences supérieures ou égales à 50 % sont signalées par des caractères gras.

La plupart des espèces se laissent classer sans trop d'ambiguïté. On remarquera en particulier que des genres propres du sous-bois forestier se rencontrent surtout dans le haut du tableau (*Diospyros*, *Milletia*, *Rinorea*, *Rothmannia*, *Strombosia*) ; les adventices sont reléguées dans les bas du tableau (*Croton*, *Ipomoea*, *Setaria*, *Sida*, *Solanum*). Dans la partie médiane du tableau se regroupent beaucoup de représentants des genres se développant dans les formations secondaires mais pouvant subsister dans la forêt primaire (*Combretum*, *Griffonia*, *Motandra*, *Secamone*, *Strophantus*, *Terminalia*). On notera aussi que les plantations forestières et les bords de route occupent effectivement les deux extrêmes d'un gradient. Les chablis et les brousses à *Eupatorium* sont dans une position intermédiaire mais leurs positions relatives ne sont pas évidentes car il est difficile de classer leurs espèces fréquentes aussi partagées avec les plantations forestières et les bords de pistes.

Un dernier groupe de 4 espèces (séparé par un trait dans le tableau A) ne peut respecter cette répartition car elles sont fréquentes dans les deux cas extrêmes, plantations et bords de route. Il s'agit d'espèces des formations secondaires pouvant subsister en forêt.

Similitudes entre les relevés

En ne s'intéressant qu'à la présence des espèces, on peut calculer les rapports de similitude entre les listes floristiques. Pour chaque paire de relevés on calcule le pourcentage des espèces communes aux deux relevés par rapport au nombre total des espèces présentes dans les deux listes.

Les indices ainsi calculés sont faibles. Le tableau B (annexe 3) en donne les valeurs et le graphique inclus en représente la distribution. Plus de la moitié des indices calculés sont inférieurs à 10 % et seulement 9 dépassent les 25 % ; la valeur maximum n'atteint pas les 50 %. Dans le tableau B les valeurs égales ou supérieures à 20 % sont signalées par des cases grisées. On remarquera une plus grande similitude des listes à l'intérieur d'un même massif forestier qu'entre des formations similaires des deux sites (les cases grisées sont nettement moins fréquentes dans le bloc croisant les relevés B avec les listes S, 2 % contre 15 et 22 %).

Dans ces conditions, un classement est assez difficile et la matrice obtenue est un peu confuse (figure 2). On a écarté de ce tableau les listes S7 et S8 qui ne comptent qu'un faible nombre d'espèces. Les relevés de bord de route forment un groupe homogène qui n'a de faibles relations floristiques qu'avec un chablis (S14). Les deux relevés dans les plantations forestières (B8 et B9) se distinguent non pas tant par une forte similitude entre eux que par les très faibles ressemblances avec d'autres listes (notamment avec S9 et accessoirement B1, B4, B6, B7). Les compositions floristiques des fourrés à *Eupatorium* et des chablis sont suffisamment variables pour répartir ces relevés presque sur toute la matrice ; il faut noter que, contrairement à ce que l'on pouvait croire à première vue, la composition floristique des fourrés à *Eupatorium* situent ceux-ci

loin des formations végétales des bords de route. L'unique chemin de tirage pris en compte se situe entre un fourré à *Eupatorium* et un chablis, ce qui indique bien les affinités de la végétation que l'on y trouve, recru forestier pouvant être envahi d'espèces de lumière lorsque la trouée devient assez large.

Deux relevés se singularisent par les similitudes qu'ils ont avec un large choix d'autres listes : S9 (chablis) qui a quelques liens floristiques tant avec des brousses à *Eupatorium* (S2 et B4) qu'avec la plantation de Fraké (B9) et un chablis (S14) ; de même S14 a des ressemblances avec S4 (bord de route) S9, S12, S13 (chablis) B1, S1, S2 (brousses à *Eupatorium*).

En regroupant les relevés concernant le même type de végétation on peut effectuer les mêmes calculs d'indices de similitude et le même classement (figure 3). Dans ce cas les espèces présentes dans un seul type de couverture végétale sont les plus nombreuses (148 sur 261) ; les espèces plutôt forestières se retrouvant uniquement dans les plantations alors que des adventices se restreignent aux bords de route. Seulement 6 espèces se retrouvent dans les cinq types de végétation et toutes sont des espèces de lumière : *Afromomum sceptrum*, *Ceiba pentandra*, *Eupatorium odoratum*, *Griffonia simplicifolia*, *Mansonina altissima* et *Solanum verbascifolium*. Le classement révèle la faible similitude floristique des bords de route avec les autres végétations ; les chablis semblent occuper une position centrale avec des ressemblances modérées avec les chemins de tirage d'une part et les fourrés à *Eupatorium* et les plantations forestières d'autre part.

"Ports" et "origines" des espèces.

Un premier traitement concernant ces thèmes a déjà été proposé dans le rapport remis au début d'août au CIFOR. On en présentera ici une autre version. Par "port" on comprend l'aspect de la plante adulte et on a séparé les types suivants :

- Arbres de grande taille (de plus de 30 m de hauteur)
- Arbres de taille moyenne (entre 10 et 30 m de hauteur)
- Arbres de petite taille (de moins de 10 m de hauteur)
- Arbustes
- Arbustes sarmenteux
- Lianes ligneuses
- Lianes herbacées
- Plantes herbacées

Par "origine", on tente de donner la formation végétale dans laquelle l'espèce est principalement présente. Les "origines" retenues sont parfois un peu floues :

- Un groupe hétérogène englobant les espèces adventices, des plantes habituellement cultivées et celles abondantes dans les premiers stades de la jachère post-culturale
- Des espèces courantes dans les jachères mais se trouvant aussi dans les forêts
- Des espèces propres des forêts secondaires
- Des espèces des forêts secondaires mais présentes aussi dans les forêts primaires
- Des espèces restreintes essentiellement aux forêts primaires.

Les caractéristiques de "port" et "origine" retenues pour chaque espèce sont mentionnées dans les relevés donnés dans l'annexe 4.

Les spectres des "ports" (figure 4) montrent une faible diminution de l'importance des espèces arborées entre les plantations forestières et les autres formations. La proportion des espèces herbacées varie très fortement ; elle est faible dans les plantations forestières, forte (supérieure à 40 %) aux bords des routes et modérée (entre 15 et 20 %) dans les autres formations. Les proportions des espèces d'autres ports ont des variations qui semblent plus aléatoires.

Ceux des "origines" (figure 5) sont comparables avec l'augmentation des espèces cultivées et adventices depuis les plantations forestières jusqu'aux bords des routes (de moins de 10 % à presque 50 %). Symétriquement les espèces forestières, surtout celles restreintes à la forêt primaire, diminuent de façon spectaculaire de 37 à 3 %. De manière plus discrète, les pourcentages des espèces des jachères/forêts sont faibles dans les formations de bords de route alors qu'ils sont plus élevés et comparables dans les autres formations.

Physionomie de la végétation

Pour la décrire on ne dispose que de notes rapides et de quelques indications telles que D et ++ dans les relevés de l'annexe 4. Les recrus dans les plantations forestières visitées sont des fourrés mixtes, arborés et arbustifs, denses ou ouverts, pouvant atteindre jusqu'à 8 m de hauteur ; on n'y distingue pas d'espèce dominante malgré l'abondance locale d'*Eupatorium* (relevé S7) et l'ensemble est très hétérogène.

Les chablis ont une couverture végétale tout aussi variable avec des taches de plantes herbacées (Graminées à feuilles larges et Zingiberaceae), des rideaux de lianes cicatricielles, des bouquets d'arbustes ou de jeunes arbres. On ne peut distinguer de dominance d'une espèce. *Eupatorium* peut s'installer mais ne forme que des arbustes étiqués et ne devient pas dominant. La végétation des chemins de débardage est très variable et elle dépend fortement de la taille de l'ouverture ; si la voûte forestière n'est pas touchée, le recru peut être nul alors que, si la trouée est éclairée, s'installeront des espèces héliophiles, y compris *Eupatorium*. L'aspect est assez comparable avec celui des chablis.

La végétation appelée "des bords de route" occupe la frange de terrain, perturbée par les travaux mécanisés, coincée entre la bande de roulement de la route et la forêt non touchée. La physionomie (et la floristique) varie depuis la route à la forêt : on trouve successivement les graminées et d'autres adventices héliophiles, puis des herbacées forestières, ensuite des arbustes et de jeunes arbres.

Les brousses à *Eupatorium* ont un aspect original, d'abord par la nette dominance de l'espèce caractéristique ensuite par la hauteur uniforme (de l'ordre de 2 m) de la formation. Son uniformité n'est rompue que par l'émergence localisée de petits arbres issus de rejets de souche pour les espèces forestières ou de graines pour les espèces héliophiles. Ces petits arbres peuvent atteindre 8 m de hauteur (*Manihot glaziovii* en B3) mais se situent le plus souvent entre 3 et 5 m. Des lianes ligneuses envahissent les arbres isolés. Le feuillage de lianes herbacées envahit localement la voûte feuillée d'*Eupatorium*. Lorsque celle-ci est continue, peu de plantes arrivent à vivre à son ombre, les espèces compagnes se retrouvant dans les ouvertures (autour des arbres émergents, au contact de la forêt, dans les pistes d'éléphants).

Espèces indicatrices

On a noté auparavant, qu'entre les différentes formations végétales, ce sont les espèces de forêt et les adventices (ou bien d'arbres et d'herbacées) dont l'abondance varie le plus. On peut donc tout aussi bien évaluer la composante forestière d'une formation par un grand nombre d'espèces de forêt primaire que par la rareté d'espèces adventices. Les espèces de forêt primaire sont plus nombreuses que les adventices et plus difficiles à déterminer. Le comportement adventice d'une espèce suppose une certaine connaissance de la flore de la région et pour obtenir un critère facilement utilisable, on s'intéressera aux plantes herbacées, groupe aisément distingué.

On peut encore centrer l'observation sur deux familles reconnues au premier coup d'oeil, les graminées et les zingibéracées. Les représentants de cette dernière sont des héliophiles strictement liées à une ambiance forestière ; ils se trouvent dans les éclaircies à l'intérieur ou en limite de la forêt (chablis, lisières, zones marécageuses) et forment souvent des peuplements importants. Dans notre cas, les graminées peuvent être divisées en deux groupes, les héliophiles extérieures à la forêt, souvent grandes et cespitueuses et les héliophiles qui font partie du cortège floristique de la forêt, habituellement plus discrètes. On pourra les différencier essentiellement par la largeur relative des feuilles : les espèces forestières ont un rapport largeur/longueur nettement inférieur à 1/10 alors que pour les espèces héliophiles extérieures à la forêt, ce rapport est nettement supérieur à 10 (jusqu'à 1/40).

Dans le tableau 2 on a regroupé ces espèces indicatrices avec leurs fréquences dans les différents types de végétation. La moyenne calculée à la fin de chaque groupe est la somme des fréquences observées divisée par le nombre de relevés et par le nombre d'espèces du groupe ; elle est exprimée en pourcentage et représente la probabilité de trouver une espèce du groupe dans chaque type de végétation.

Parmi les zingibéracées, *Afromomum sceptrum* est l'espèce la plus fréquente. Les espèces de cette famille sont particulièrement fréquentes dans les chablis et les chemins de débardage. Elles occupent moins les plantations forestières (manque d'espaces ouverts ou de lumière ?) et les bords de route (excès de lumière ?). Dans leur ensemble, les graminées sont moins répandues mais les deux groupes ont des répartitions contrastées. Elles sont totalement absentes des vieilles plantations forestières (mêmes raisons que pour les zingibéracées ?). Le groupe forestier manque également aux bords des routes et il est bien représenté dans les chemins de débardage et accessoirement dans les chablis. Les graminées non forestières se cantonnent à deux types de végétation, les bords de route et, avec une fréquence moindre, dans les brousses à *Eupatorium*.

	PF	CH	CT	BE	BR	Total sur 23
<u>Zingiberaceae</u>						
<i>Afromomum sceptrum</i>	1/3	6/7	1/2	3/8	1/3	12
<i>Costus deistelii</i>		1/7	1/2			2
<i>Hypseladelphys violacea</i>		3/7	1/2	2/8		6
<i>Marantochloa</i> sp	2/3	4/7	2/2		1/3	9
<i>Meganophrynum distans</i>					1/3	1
<i>Thaumatococcus daniellii</i>		2/7			1/3	3
Moyenne %	17	39	42	10	8	
<u>Graminées forestières</u>						
<i>Commelinidium nervosum</i>			1/2			1
<i>Leptaspis cochleata</i>		2/7	1/2	1/8		4
<i>Olyra latifolia</i>		1/7				1
<i>Oplismenus burmanii</i>		1/7		1/8		2
<i>Streptogyne crinita</i>		2/7	1/2			3
Moyenne %	0	14	30	5	0	
<u>Graminées non forestières</u>						
<i>Chasmopodium caudatum</i>				1/8		1
<i>Eleusine indica</i>					2/3	2
<i>Panicum laxum</i>				4/8	1/3	5
<i>Panicum maximum</i>				3/8		3
<i>Paspalum scrobiculatum</i>				1/8		1
<i>Pennisetum purpureum</i>				1/8	3/3	4
<i>Setaria chevalieri</i>		1/7		1/8		2
<i>Setaria megaphylla</i>					3/3	3
<i>Sporobolus pyramidalis</i>				2/8		2
Moyenne %	0	2	0	18	33	

Tableau 2 : Fréquences de plantes indicatrices

Il ressort de ce tableau que les brousses à *Eupatorium* seraient plus proches des formations végétales des bords de route que des formations plus forestières. On peut aussi en déduire que les deux groupes de graminées sont des indicateurs plus fiables que les zingibéracées ; pour ces dernières il faut prendre en compte des différences de fréquence alors que pratiquement l'absence ou la présence des graminées de l'un ou l'autre groupe peuvent fournir une excellente indication sur le niveau "forestier" des conditions.

Discussion - Conclusion

Le but de ces relevés était de situer les brousses à *Eupatorium* parmi les autres formations végétales perturbées dérivées de la forêt. La méthode employée (listes essentiellement floristiques) ainsi que l'éventail réduit des lieux inventoriés (pas de relevés ni en forêt ni dans les jachères) ne permettent pas d'esquisser un tableau complet des relations pouvant exister entre toutes les formations végétales. Néanmoins, les analyses réalisées signalent quelques caractéristiques intéressantes.

Les brousses à *Eupatorium* réputées mono ou paucispécifiques ont une richesse floristique comparable à celle de chablis ou de chemins de débardage ; elle reste néanmoins inférieure à celle des plantations forestières qui ont elles-mêmes moins d'espèces

que la forêt intacte. Les similitudes des listes floristiques situent les relevés des brousses plus près des formations forestières que de la végétation héliophile des bords de route. Les espèces du cortège floristique des brousses présentent un spectre de ports et d'origines qui se différencie nettement des formations adventices des bords de route ; ses spectres sont tout à fait comparables à ceux des chablis et des chemins de tirage et ne s'écartent que de peu de ceux des plantations forestières. En s'appuyant sur la fréquence d'espèces indicatrices, ces brousses seraient par contre plus proches des formations végétales des bords de route.

Ces brousses se singularisent surtout par la forte dominance d'*Eupatorium* sur toutes les autres espèces, situation ne se retrouvant pas dans les autres formations végétales (voir annexe 4). Cette dominance n'est battue en brèche que dans deux cas : présence d'un sol très tassé qui favorise l'installation d'espèces adventices typiques des bords de route (relevé S6), soit un ombrage suffisant.

Le retour spontané d'une végétation forestière sur les zones envahies par *Eupatorium* relève de la spéculation : le cortège floristique contient des éléments qui permettraient l'évolution vers une forêt secondaire mais les sites où se développent ces espèces forestières sont tellement limités que l'on peut douter du bon déroulement du phénomène de reforestation. Les fourrés visités ont entre 7 et 10 ans d'âge ; non seulement on ne note pas de différence fondamentale de physionomie entre ces deux dates, mais si on compare ces formations végétales avec l'image de recrus non perturbés, il faut reconnaître que la reforestation est singulièrement freinée (voire bloquée ?) dans les brousses à *Eupatorium*. Des expériences menées par IDEFOR indiquent que la plantation d'arbres à croissance rapide disloque ces fourrés et permet l'installation spontanée d'espèces forestières.

Le but du travail réalisé pour CIFOR étant de proposer des critères opérationnels pour évaluer la pérennité de l'écosystème forestier, il convient de tirer de l'analyse de ces listes floristiques quelques propositions. Il n'est pas recommandé de renouveler cet exercice pour chaque site inspecté. Dans le domaine forestier semi-décidu de Côte d'Ivoire, on peut suggérer deux observations simples qui permettent de distinguer parmi les formations végétales perturbées, celles qui font partie d'une dynamique forestière de celles qui ne font pas partie d'un processus de reforestation :

- 1- Le fourré à *Eupatorium* est facilement identifié par la dominance de cette espèce. Il s'agit d'une formation non forestière dont l'évolution vers la forêt ne peut être que très lent. Sa présence est normale (inévitable) dans les espaces ouverts (jachères, parcs à bois, bords de routes trop largement déboisés). L'extension de ce type de végétation est fortement préjudiciable pour la reconstitution et le maintien de l'écosystème forestier. L'apparition de tels fourrés à l'intérieur d'un massif forestier est non seulement le révélateur de trouées trop grandes, mais aussi le risque de voir soustraites à la dynamique normale de reforestation les zones perturbées. Une fois installés, ces fourrés peuvent devenir des foyers de dissémination vers d'autres sites ouverts dans la forêt.
- 2- Dans les autres formations végétales perturbées on peut s'adresser à deux groupes d'espèces indicatrices. L'abondance de Zingiberaceae signale une ambiance forestière. Pour une appréciation plus simple encore, la présence/absence de graminées forestières/adventices fournit d'excellentes indications.

Dans le jeu de C+I soumis au séminaire final, la présence de formations végétales dégradées non forestières (en gros les fourrés à *Eupatorium*) à l'intérieur des massifs forestiers devrait interdire l'exploitation forestière. Dans les forêts soumises à l'exploitation forestière, le respect de règles doit permettre la limitation de la progression de ces formations : restriction du nombre et de l'emprise des déboisements (routes et pistes, parcs à bois, chemins de débardage, trouées par chutes d'arbres), exploitation forestière en un seul passage, temps de repos entre deux coupes.

Annexe 1

Forêt classée de Bossématié

Les sites B1 à B5 présentent à première vue le même aspect de fourré dense à *Eupatorium* entremêlé de lianes et localement des ligneux émergents. Les pistes ouvertes par les éléphants dans ces fourrés sont faiblement colonisées par des espèces herbacées.

B1, B2 et B3 se situent sur l'ancien emplacement du campement de la société forestière FAB. Le sol est fortement gravillonnaire et par endroits affleurent des argiles indurées ainsi que des lambeaux de cuirasse latéritique. Le campement a été abandonné en 1988.

B1 Faciès sous *Alchornea cordifolia* ; inventaire sur 30 x 30 m

B2 Faciès sans espèce ligneuse surcimant l'*Eupatorium* ; inventaire sur 30 x 30 m

B3 Faciès sous *Manihot glaziovii* (espèce plantée comme ornementale) ; inventaire sur 30 x 30 m

B4 Parc à bois abandonné à la fin de 1988 ; inventaire sur 30 x 35 m

B5 Zone ayant subi un feu en 1983-84 ; inventaire sur 40 x 40 m

B6 Chablis 5 x 5 m

B7 Ancien chemin de tirage

B8 Plantation de Samba de 1970 (relevé sur 60 x 30 m)

B9 Plantation de Fraké de 1975 (relevé sur 60 x 30 m).

Ces deux plantations possèdent, sous l'étage d'arbres plantés (hauteur de 35 à 40 m, voûte fermée), une strate discontinue de recru spontané d'environ 8 m de hauteur. D'après les informations non confirmées recueillies sur place, il s'agit de plantations manuelles sur sous-bois avec empoisonnement progressif des émergents.

La forte et très étendue détérioration de la structure forestière rend difficile la localisation de zones à forêt mature où l'on a le plus de probabilité de trouver des chablis bien définis ; c'est pourquoi il n'a pas été possible de relever ici autant de chablis qu'en forêt du Haut Sassandra. Les relevés de bords de route n'ont pas été répétés ici, l'effort ayant été mis plus sur les fourrés à *Eupatorium* et les plantations forestières.

Forêt classée du Haut Sassandra

La dernière exploitation forestière date d'une dizaine d'années, époque d'abandon des parcs à bois et des chemins de tirage ; contrairement à Bossématié, il ne fut pas possible d'obtenir des précisions sur l'année d'abandon de sites individuels.

S1 Parc à bois inventaire sur 30 x 30 m

S2 Parc à bois inventaire sur 60 x 20 m

S3 Parc à bois

S1, S2 et S3 sont des brousses à *Eupatorium* avec des lianes et quelques ligneux.

S4 Bord de route ; zone centrale de la forêt

S5 Bord de route ; zone septentrionale de la forêt

S6 Partie du parc à bois S3, zone à sol très tassé ; *Eupatorium* peu abondant sous forme de pieds isolés ne formant pas un fourré dense

S7 Plantation âgée de Fraké (relevé sommaire) ; pas de données sur la date de plantation qui est estimée à 20 ans ou plus ; le sous-bois est envahi par *Eupatorium* moyennement dense avec quelques ligneux secondaires le surcimant.

S8 Chemin de tirage (relevé sommaire)

S9 Chablis de 4 x 3,5 m bloc 15 layon 13

S10 Chablis de 3 x 2 m "

S11 Chablis de 2 x 2,5 m "

S12 Chablis de 3 x 2,5 m "

S13 Chablis de 5 x 10 m "

S14 Chablis de 4 x 5 m "

Annexe 2

	Plantations forestières	Chablis	Brousses à Eupatorium	Bords de pistes
<i>Alstonia congensis</i>	67			
<i>Aningueria altissima</i>	67			
<i>Baissea zygioides</i>	67			
<i>Diospyros viridicans</i>	67			
<i>Holoptelea grandis</i>	67			
<i>Pentaclethra macrophylla</i>	67			
<i>Rinorea longicuspis</i>	67			
<i>Rothmannia longiflora</i>	67			
<i>Salacia nitida</i>	67			
<i>Trichilia heudelotii</i>	67			
<i>Triclisia macrophylla</i>	67			
<i>Millettia chrysophylla</i>	67	14		
<i>Argomuelleria macrophylla</i>	67	14	13	
<i>Diospyros vignei</i>	67	14	13	
<i>Ostryocarpus riparius</i>	67		13	
<i>Strombosia pustulata</i>	67		13	
<i>Farquharia elliptica</i>	67		13	
<i>Strophantus hispidus</i>	67		13	
<i>Baissea breviloba</i>	67		25	
<i>Albizzia adianthifolia</i>	67	14	38	
<i>Cissus aralioides</i>	67	29	38	
<i>Pterygota macrocarpa</i>	67	14	25	33
<i>Sterculia rhinopetala</i>	67	43	13	
<i>Marantochloa sp</i>	67	57		
<i>Motandra guineensis</i>	33	57	25	
<i>Afromomum sceptrum</i>	33	86	38	33
<i>Griffonia simplicifolia</i>	33	86	63	33
<i>Secamone afzelii</i>	67	14	50	
<i>Nesogordonia papaverifera</i>	67	43	88	
<i>Holarrhena floribunda</i>	33	14	63	
<i>Funtumia elastica</i>	33	14	63	
<i>Centrosema pubescens</i>	33	29	88	
<i>Parquetina virescens</i>	33	14	88	
<i>Urera repens</i>	33	43	50	
<i>Combretum racemosum</i>		43	63	
<i>Terminalia superba</i>			75	
<i>Salacia erecta</i>			63	
<i>Spigelia daennia</i>			50	
<i>Alchornea cordifolia</i>		14	50	33
<i>Cassia hirsuta</i>			88	33
<i>Panicum laxum</i>			50	33
<i>Acacia pennata</i>		43	63	67
<i>Eupatorium odorata</i>	33	57	100	100
<i>Solanum verbascifolium</i>	33	57	38	67
<i>Ceiba pentandra</i>	33	29	13	100
<i>Setaria chevalieri</i>		14	13	100
<i>Ipomoea mauritiana</i>			13	100
<i>Croton hirsuta</i>			38	67
<i>Sida repens</i>			13	67
<i>Solanum torvum</i>			13	67
<i>Eleusine indica</i>				67
<i>Chlorophora regia</i>				100
<i>Mansonia altissima</i>	100	71	13	67
<i>Penianthus zenckeri</i>	67		13	100
<i>Rauwolfia vomitoria</i>	67		25	67
<i>Tiliacora dinklagei</i>	67	14	13	67

Tableau 2 : Espèces présentes au moins une fois dans la moitié des relevés d'une formation (fréquence en % des relevés contenant l'espèce)

Annexe 3

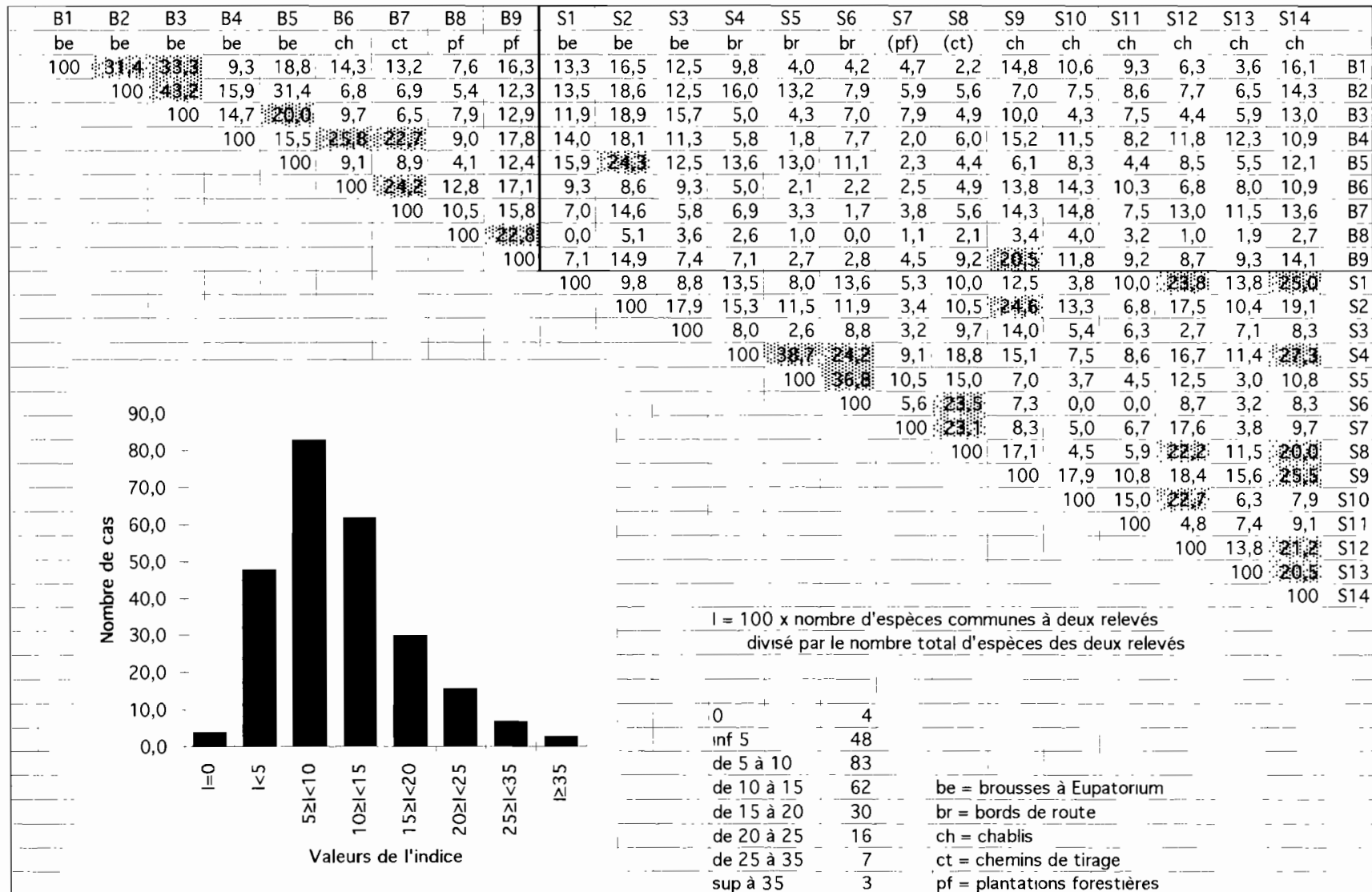
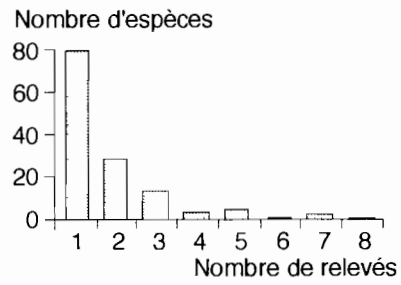


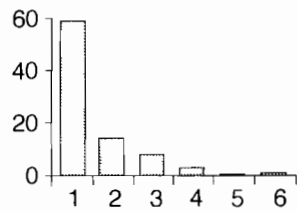
Tableau B

Annexe 4

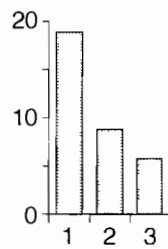
Numéro du relevé Type de formation végétale	port origine	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	B8	B9	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	Fréquence (sur 23)	
		be	be	be	be	be	ch	ct	pf	pf	be	be	be	br	br	br	pf	ct	ch	ch	ch	ch	ch	ch		ch
Acacia pennata	asar	FII FI	+	+		+					+	+		+	+								+	+	+	10
Acridocarpus macrocalyx	asar	FII FI				+		+																		2
Acridocarpus smeathmannii	asar	FII FI						+																		1
Adenia cissampelioides	Lh	FII											+										+			2
Adenia gracilis	Lh	FII									+															1
Adenia lobata	LI	FII									+	+	+							+			+	+		5
Fromomum sceptrum	H	FII				+	+	+	++	+	++			+						+	+		+	+		12
Agelaea africana	LI	FII FI									+															1
Agelaea obliqua	LI	FII FI									+															1
Aidia genipaeiflora	Ap	FI									+															1
Alafia barteri	LI	FII FI						+					+							+						4
Albizzia adianthifolia	Am	J FII	+	+	+			++	+	+																7
Albizzia ferruginea	Am	J FII		+	+																					3
Albizzia zygia	Ag	J FII								+									+					+		3
Alchornea cordifolia	asar	J FII	++	+	+						++				+									+		6
Allophylus africanus	Ap	J FII						+																		1
Alstonia congensis	Ag	FII FI							+	+																2
Anchomanes difformis	H	J								+	+				+											2
Aningueria altissima	Ag	FII FI						+	+	+																3
Annonaceae ?	Ap	FI								+																1
Anthocleista sp	Am	FII												+												1
Anthonotha fragrans	Ag	FI				+																				1
Anthonotha macrophylla	Ap	FI								+																1
Antiaris welwitschii	Ag	FII FI	+		+					+				+												4
Aphania senegalensis	Ap	FI								+																1
Argemuellera macrophylla	a	FI					+	++	++	+																5
Baisea breviloba	asar	J FII FI		+	+					+	+															4
Baisea leonensis	asar	J FII FI					+																			1
Baisea zygioides	asar	J FII FI								+	+															2
Baphia bancoensis	Ap	FI				+		+				+										+				4
Baphia nitida	Ap	J FII				+		+	+	+																4
Baphia pubescens	Ap	FI																								1
Bequaertia mucronata	LI	J FII FI											+	+												2
Bighia sapida	Am	FII FI				+				+																2
Bighia unjugata	Am	FII FI						+			+															2
Bombax buonopozense	Ag	FII FI					+					+														2
Bridelia micrantha	Ap	J FII FI				+				+																2
Buchholzia coriacea	Am	FII FI								+																1
Bussea occidentalis	Ag	FI	+				+			++																3
Byrsocarpus cocinea	a	J FII				+						+														2
Caloncoba brevipes	Ap	FI										+														1
Calopogonium mucunoides	Lh	Adv J					+					+														2
Calpocalyx brevibracteatus	Am	FII FI																	+							1
Capsicum frutescens	a	Cult J								+										+				+	+	4
Cardospermum	Lh	Adv											+													1
Carpolobia lutea	a	FII FI								+																1
Cassia hirsuta (alata ?)	a	Adv J FII	+	+	+	+	++					+	++						+							8
Cassia podocarpa	Am	FI				+					++								+							3
Ceiba pentandra	Ag	FII FI						+		+			+	+	+	+		+	+					+		9
Celtis adolfi frederici	Ag	FI												+												1
Celtis mildbraedii	Ag	FI				+																				1
Celtis philippensis	Ap	FI								+																1
Celtis zenckeri	Am	FI	+		+		+			+	+		+						+						+	7
Centrosema pubescens	Lh	Adv	+	++	+	++	++	++		++	++	+											+	+		11
Chasmopodium caudatum	H	Adv				+																				1
Chassalia afzeli	a	J						+																		1
Chlorophora africana	Ag	FII FI																	+							1
Chlorophora rega	Ag	FII FI												+	+											3
Christiana africana	Am	FI										+	+	+										+		4
Cisampelos	Lh	FI									+															1
Cissus aralioides	Lh	J				+		+		+	+		+	+					+	+						8
Cissus gracilis	Lh	J						+																		1
Cissus producta	Lh	J						+																		1
Cissus quadrangularis	Lh	J																						+		1
Clerodendron capitatum	asar	J FII	+							+																2
Clerodendron volubile	asar	J FII	+	+																						2
Cnestis ferruginea	a	J FII				+	+	+		+												+		+		6
Cocinea sp	asar	J FII										+											+			2
Cola caricifolia	Am	J FII				+		+																		2
Cola gigantea	Ag	FII FI	+				+			+																3
Combretodendron africanum	Am	FI				+																				1
Combretum hspidum	asar	J FII								+																1
Combretum molle	asar	FII FI					+			+																2
Combretum racemosum	asar	FII FI	+		+		++	+			+			+						+				+		8
Combretum sp	asar	J FII	+	+	+																					3
Commelina	H	Adv																								1
Commelinidum nervosum	H	FII FI						++																		1
Connarus africanus	asar	J FII FI					+			+																2
Cordia platythyrsa	Ap	FI											+													1
Corynanthe pachyceras	Am	FI								+																1
Costus deistellii	H	Adv					+	+																		2
Croton hirsuta	H	Adv		+			+					+		+	+											5
Cuervea macrophylla	LI	FII FI								+																1



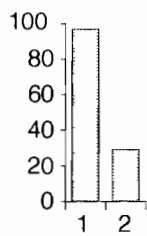
Brousses à Eupatorium (8 relevés)



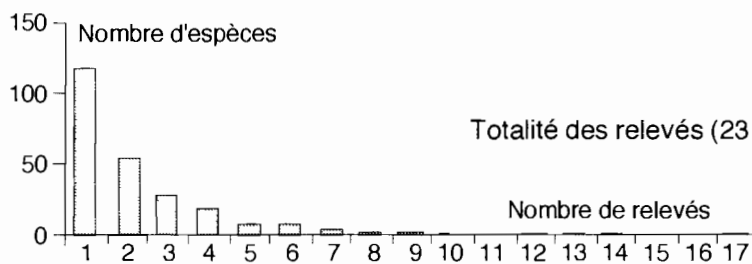
Chablis (7 relevés)



Bords de route (3 relevés)

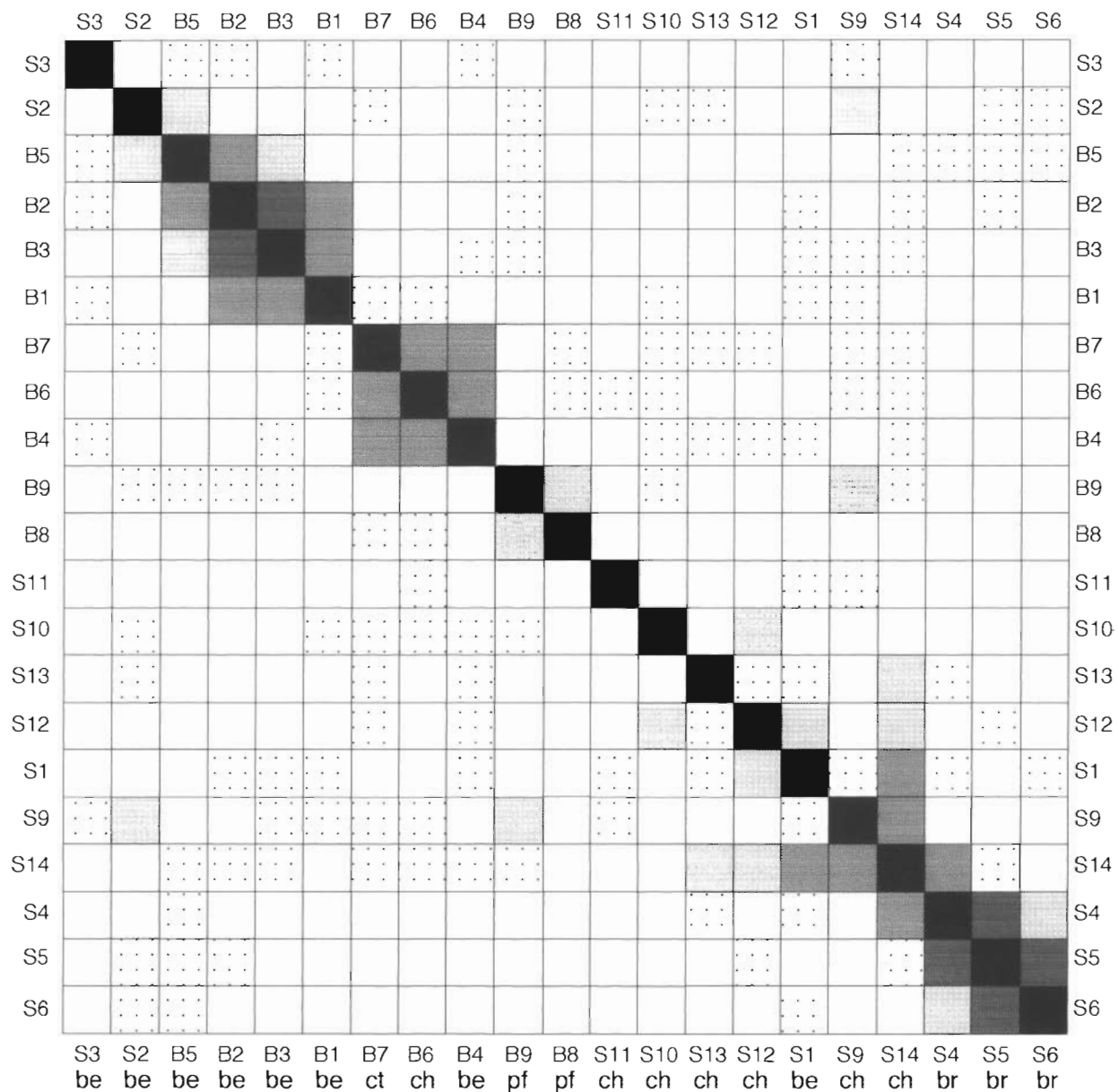


Plantations forestières (2 relevés)



Totalité des relevés (23 relevés)

Figure 1 : Fréquences des espèces
(nombre d'espèces présentes dans 1, 2, ... n relevés)



Valeurs de l'indice de similitude

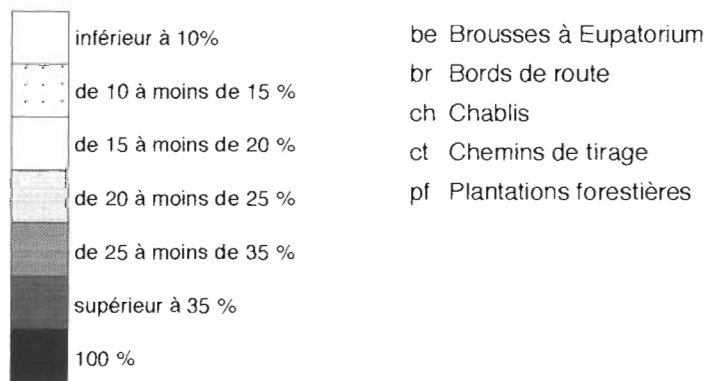


Figure 2 : Regroupement des relevés suivant leur similitude

Figure 3 : Classement des formations végétales selon leurs indices de similitude

Les chiffres donnent les valeurs des indices et les teintes illustrent l'intensité des ressemblances

	PF	BE	CH	CT	BR
PF		23	23	17	6
BE	23		31	20	13
CH	23	31		31	12
CT	17	20	31		10
BR	6	13	12	10	

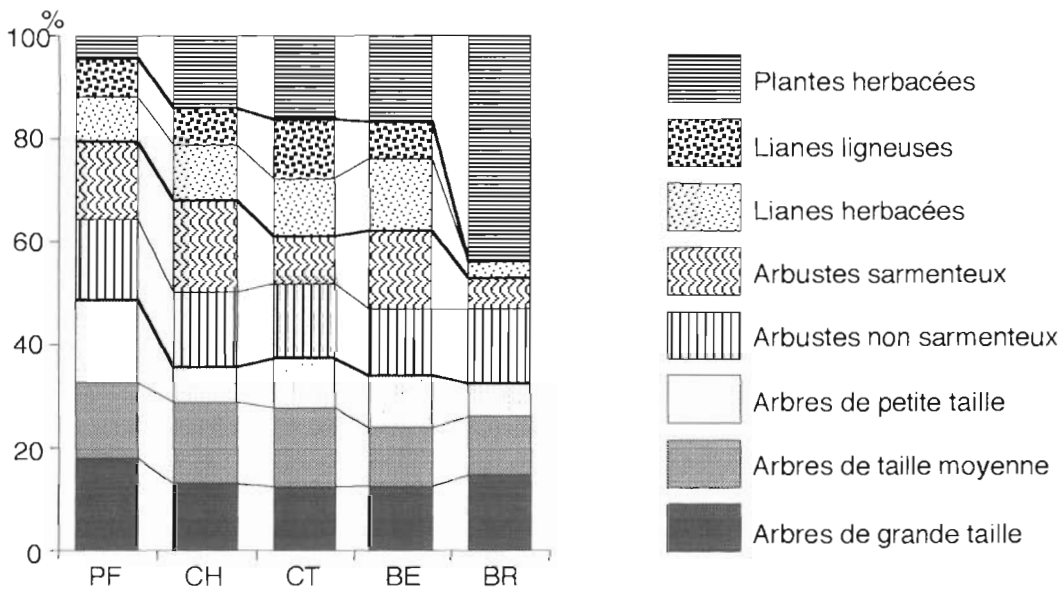


Figure 4 : Ports des espèces des formations végétales (en % pour chaque formation)

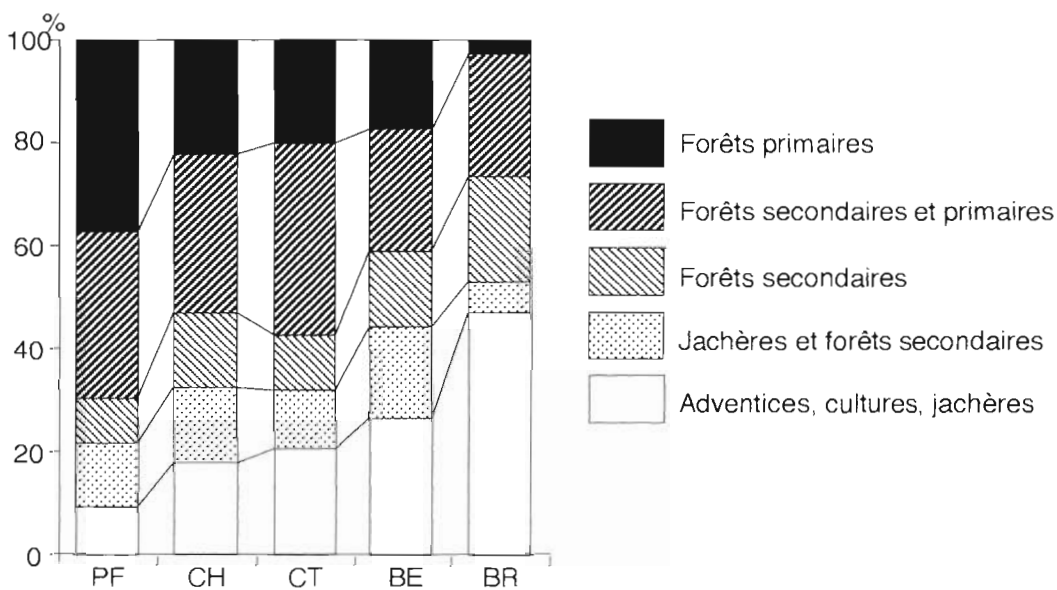


Figure 5 : Origines des espèces des formations végétales (en % pour chaque formation)