

2018



Caractérisation écologique des forêts alluviales du Val d'Allier



**L'Europe c'est ici.
L'Europe c'est maintenant.**



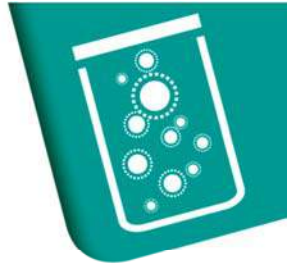
Cette opération est cofinancée par l'Union européenne.
L'Europe s'engage sur le bassin de la Loire
avec des Fonds Européen de Développement Régional.



Établissement public du ministère
chargé du développement durable

Conservatoire Botanique National





Caractérisation écologique des forêts alluviales du Val d'Allier

2018

Rédaction et terrain

Benoît RENAUX, Jaoua CELLE & Marine POUVREAU

Cartographie

Thierry VERGNE

Relecture

Laurent CHABROL, Pierre-Marie LE HÉNAFF, Nicolas GUILLERME
& Luce MANSOT

Saisie CHLORIS®

Céline GOUDARD

Crédit photographique

© B. RENAUX \ CBN du Massif central

Ce document doit être référencé comme suit :

RENAUX B., CELLE J. & POUVREAU M. 2018. – *Caractérisation écologique des forêts alluviales du val d'Allier*. CT Val d'Allier / Plan Loire grandeur nature. Conservatoire botanique national du Massif central, 93 p.

Conservatoire Botanique National



SOMMAIRE

1. INTRODUCTION	3
2. OBJECTIFS ET CONTEXTE	6
2.1. Le Val d'Allier	6
2.2. Les sites d'étude	7
2.3. Objectif de l'étude et choix méthodologiques	7
2.4. Place de l'étude du CBN Massif central dans le dispositif multipartenarial	8
3. MÉTHODOLOGIE	10
3.1. Plan d'échantillonnage	10
3.1.1. Choix des placettes : un échantillonnage aléatoire stratifié	10
3.1.2. Forme et surface des placettes et relevés réalisés	11
3.1.3. Implantation des relevés	11
3.2. Relevés phytosociologiques	12
3.2.1. Relevés phytosociologiques	12
3.2.2. Référentiels de flore vasculaire et de végétation	13
3.3. Relevés dendrologiques et protocole état de conservation	13
3.3.1. Placette dendrologique	13
3.3.2. État de conservation	13
3.4. Relevés bryologiques	14
3.5. Données bibliographiques et bases de données	15
3.5.1. Bibliographie sur les végétations	15
3.5.2. Bilan sur la flore du Val d'Allier	15
3.6. Paramètres écologiques et historiques	16
3.6.1. Sondage pédologique	16
3.6.2. Données écologiques et historiques modernes	17
3.7. Analyse des données floristiques	17
4. FLORE	18
4.1. Synthèse générale tous milieux confondus	18
4.1.1. Résultats généraux	18
4.1.2. Menaces	19
4.1.3. Protection	20
4.2. Synthèse pour les forêts	21
4.3. Espèces exotiques envahissantes	22
4.4. Bryoflore	23
4.5 Discussion	24
5. CARACTERISATION DES FORÊTS ALLUVIALES	25
5.1. Lien entre dynamique alluviale et types de forêts	25
5.1.1. Répartition des types de forêt alluviale et non alluviales dans le lit majeur	25
5.1.2. Répartition des différents types de forêt en fonction du compartiment hydromorphologique	26
5.1.3. Répartition des différents types de forêts alluviales en fonction des secteurs : lien avec la dynamique alluviale locale	28
5.1.4. Caractéristiques pédologiques des différents compartiments et types forestiers	31
5.1.5. État de conservation et présence des EEE	32
5.1.6. Composition de la flore par grand type d'espèce	35
5.1.7. Ancienneté des forêts alluviales et date de recolonisation	36
5.1.8. Maturité dendrologique et naturalité	40
5.1.9. Cas de dynamiques observées imputables directement à une modification du niveau de la nappe	47
5.2. Caractéristiques floristiques, dendrologiques et écologiques des différents types de forêts rencontrés	48
5.2.1. La Chênaie-frênaie-ormeaie alluviale typique	48
5.2.2. Aulnaie alluviale de bas niveau topographique	55

5.2.3. Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormeaie alluviale	56
5.2.4. Peupleraies noires des levées sèches et des bancs de galets sur sol assez superficiel.....	59
5.2.5. Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux topographiques.....	61
5.2.6. Les végétations forestières alluviales de dégradation ou de substitution	63
5.2.7. Les végétations forestières non alluviales	63
5.3. Apport des bryophytes sur la fonctionnalité hydrologique	64
5.3.1. Approche bryofloristique globale.....	64
5.3.2. Apport des associations bryophytiques.....	67
5.3.3. Autre apport du recouvrement des bryophytes.....	69
5.3.4. Bilan de l'apport des bryophytes en termes de fonctionnalité des forêts alluviales	70
6. DYNAMIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES DU VAL D'ALLIER	71
6.1. Données disponibles et approche.....	71
6.2. Quelles références pour juger des évolutions observées.....	72
6.2.1. De l'importance de la période de référence	72
6.2.2. Exemple des forêts rhénanes historiques.....	73
6.3. Schéma dynamique et séries de végétation dans le Val d'Allier	75
6.3.1. Séries de végétation forestières dans le Val d'Allier	75
6.3.2. Temps de passages entre les stades arbustifs et arborés.....	82
6.3.3. Dynamique globale.....	85
7. PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS D'ACTION	87
7.1. Vers un observatoire des forêts du Val d'Allier.....	87
7.2. Quelle stratégie pour la préservation des forêts alluviales du Val d'Allier ?.....	88
CONCLUSION	90
BIBLIOGRAPHIE	92
ANNEXES	97

1. INTRODUCTION

Les forêts alluviales des grands fleuves, notamment celles à bois dur, sont l'un des types de végétation ayant le plus régressé en Europe au fil des temps (PIÉGAY *et al.* 2003). En plus de leur rattachement à la directive « Habitats », pour les forêts à bois dur comme celles à bois tendre, les Chênaies pédonculées-frênaies-ormaies figurent sur la liste rouge des habitats d'Europe avec le statut « En danger » (JANSSEN *et al.* 2016). Outre les défrichements anciens au profit d'un usage agricole ou pour la construction d'infrastructures diverses, l'ensemble des forêts alluviales ont pâti de la régularisation de la plupart des grandes rivières et fleuves d'Europe. En effet, une de leurs caractéristiques est d'être dépendante de la dynamique alluviale. Il peut s'agir de crues destructrices, rajeunissant le sol et la végétation sur les niveaux inférieurs à bois tendre, ou d'une submersion plus ou moins régulière par des eaux lentes sur les niveaux supérieurs à bois dur. Celles-ci laissent, en se retirant, des alluvions fins et laisses de crues, « fertilisant » le sol à la manière des célèbres crues du Nil avant sa régularisation. L'autre particularité est la présence d'une nappe alluviale, parfois profonde, mais accessible aux racines des arbres même en été, les sols des terrasses alluviales étant souvent très profonds.

Comme de nombreux autres cours d'eau, les forêts des bords de l'Allier n'avaient pas échappé aux défrichements agricoles, et les études historiques attestent notamment que le pâturage était pratiqué jusque sur les îles (COURNEZ 2015). Les cartes de l'État-major indiquent une quasi-absence de forêts sur la bande alluviale au milieu du XIX^e siècle. Des linéaires et bosquets fragmentaires, non représentés sur ces cartes, pouvaient avoir survécu, mais pas de vastes forêts comme celles que l'on rencontraient encore à la même époque au bord du Rhin, avant les travaux de correction et d'endiguement (BOEUF 2014 : p. 172). S'il a été plus affecté par les défrichements que d'autres grands cours d'eau, l'Allier aval n'a, en revanche, pas subi de travaux de correction visant à le canaliser et écrêter ses crues, comme par exemple le Rhin ou le Rhône mais aussi la plupart des grands cours d'eau d'Europe. Le fleuve « Allier »¹ a conservé une part importante de sa fonctionnalité, en particulier la capacité de « sortir de son lit », de charrier des sédiments, et d'éroder la plupart de ses berges, caractéristiques d'une fonctionnalité hydrologique indispensable à la présence de nombreux milieux alluviaux. Un des enjeux est de conserver cet espace de mobilité à la rivière, mais aussi d'améliorer sa fonctionnalité. En effet, des enrochements localisés ont eu lieu, ainsi que le prélèvement massif de granulats depuis les années 1950. Ces aménagements et extractions ont perturbé le fonctionnement hydrologique de l'Allier au fil du XX^{ème} siècle (ASCONIT Consultants & HYDRATEC 2007), avec une incision du lit, un abaissement de la nappe alluviale, et des conséquences difficiles à mesurer sur les végétations alluviales.

On assiste depuis plusieurs décennies au retour d'une forêt alluviale autrefois quasi réduite à néant. L'étude diachronique réalisée par le CEN Allier en 2013 sur le département de l'Allier met par exemple en évidence une progression des forêts et fourrés de 26 % entre 1946 et 2005, progression d'autant plus sensible qu'elle partait d'un taux très faible. Gestionnaires, décideurs et naturalistes s'interrogent sur l'origine de cette dynamique, puisqu'elle se produit concomitamment à la déprise agricole du siècle dernier mais fait également suite aux atteintes à la fonctionnalité hydrologique de l'Allier (extraction de granulats notamment) et peut donc avoir des origines naturelles comme anthropiques. Cette progression des forêts et fourrés² se faisant forcément au détriment des milieux dits

¹ L'Allier est classée comme rivière, affluent du fleuve Loire, mais les prélèvements d'eau sur son cours amont (alimentation en eau de l'Ardèche) et la présence de deux barrages importants dans la plaine du Forez (Grangent et Villerest) font que l'Allier à aujourd'hui à sa confluence avec la Loire un transit sédimentaire et un débit supérieur à cette dernière.

² Le terme « milieux fermés » est souvent employé, par opposition aux « milieux ouverts ». L'usage de termes plus précis et objectifs, tels que « forêt », « prébois », « fourré » ou « manteau », sera ici préféré. La dichotomie entre milieux dits « fermés » et « ouverts » correspond d'avantage à une approche anthropocentrique, esthétique et paysagère (point de vue dégagé ou non) qu'à une réalité écologique. En effet, les milieux forestiers et arbustifs recèlent une grande diversité de situation d'éclaircement pour les plantes les plus petites. C'est également le cas

« ouverts »², elle pose question par rapport au maintien à long terme de la biodiversité associée à ces milieux, d'origine agricole, liés à la dynamique alluviale ou à des contraintes de sécheresse ou d'humidité trop importantes. Toute la difficulté réside dans l'absence d'état de référence pour juger de la proportion « naturelle » de milieux « ouverts » liés à la dynamique alluviale ou entretenus à la pression pastorale, d'autant plus que cette proportion a pu fluctuer en fonction du climat. Au sein des forêts enfin, la progression des essences à bois dur, essences d'ombre ou de demi-ombre, pose également question aux gestionnaires et naturalistes quant à son origine et ses conséquences, puisqu'elle se fait au détriment des essences à bois tendre, plus pionnières et héliophiles.

Pour finir, les capacités d'accueil du Val d'Allier pour la biodiversité forestière ne se limitent pas à la seule superficie couverte par les arbres. L'intérêt biologique d'une forêt dépend largement de la composition et de la structure de ses différentes strates, de sa maturité et de son ancienneté. Pour conclure à l'état général de conservation du compartiment forestier dans la bande alluviale, il est donc nécessaire de dépasser le simple constat de l'extension générale des surfaces forestières, pour se pencher sur les caractéristiques, l'état de conservation, le niveau de maturité et la dynamique de ces forêts.

Cette étude est réalisée dans le cadre du « **Contrat pour une gestion durable du Val d'Allier alluvial** », qui lui-même s'inscrit dans la stratégie du « **plan Loire IV** ». Il s'agit du troisième contrat territorial consacré au Val d'Allier, et du premier contrat dédié spécifiquement à la gestion de l'espace de mobilité de la rivière Allier. Ce document présente les résultats de plusieurs actions menées par le Conservatoire botanique national du Massif central, dans le cadre de l'action A3 « Connaissance de la dynamique d'évolution des forêts alluviales du Val d'Allier et élaboration d'une stratégie de gestion » :

- synthèse des connaissances sur la flore vasculaire ;
- fonctionnalité et cortèges bryophytiques alluviales ;
- schémas dynamiques des forêts alluviales ;
- fonctionnalité et maturité des forêts alluviales.

Une synthèse de la flore alluviale, et en particulier de la flore liée aux forêts alluviales est présentée. Ce rapport présente ensuite les résultats d'une campagne de relevés phytosociologiques, bryologiques, pédologiques et dendrologiques réalisés dans plusieurs secteurs test, en parallèle de l'analyse diachronique et hydromorphologique réalisée par le CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018). Il replace les végétations observées dans la dynamique alluviale et végétale. Enfin, des propositions sont évoquées pour la mise en place de suivi des forêts alluviales du val d'Allier et des actions en faveur de la biodiversité forestière associée.

des milieux herbacés et des landes (dits « ouverts ») : on observe par exemple des trouées et tonsures favorables aux petites espèces annuelles dans certaines prairies maigres, pelouses ou landes « ouvertes », tandis que des ourlets ou landes plus « fermés » pourront en être dépourvus, selon la gestion donc elles font l'objet et leur stade dynamique. Enfin, la notion de « milieux ouverts » renvoi indifféremment à des milieux secondaires, entretenus par les pratiques agricoles, ou à des milieux pionniers liés à des perturbations importantes ou des contraintes stationnelles très fortes, avec des implications différentes en termes de déterminisme et de gestion.



Fig. 1 – Ancien chenal de l'Allier dans le secteur des Pradeaux (63), reconnecté lors des crues importantes. 2 à 3 mètres au-dessus se situe un remarquable exemple de forêt alluviale à bois dur, avec un chêne pédonculé atteignant 1 m de diamètre et toute la flore caractéristique de ce type de forêt dont *Geranium phaeum* et *Humulus lupulus*.

2. OBJECTIFS ET CONTEXTE

2.1. Le Val d'Allier

Le territoire retenu dans le cadre du contrat territorial Val d'Allier est le lit majeur de la rivière Allier de Vieille-Brioude dans la Haute-Loire (430m d'altitude) à la confluence avec la Loire, non loin de Nevers (167m d'altitude). L'emprise latérale du lit majeur correspond à la zone inondable des PPRI (Plans de prévention des risques d'inondation), correspondant à l'extension de la crue historique de 1866.

Sur ce tronçon, cohérent avec le territoire du SAGE Allier aval, l'Allier présente un linéaire de 270 km et traverse 101 communes. Ce territoire (voir Fig. 2), d'une superficie de 179 km², correspond à l'espace de mobilité optimal de la rivière, tel qu'il est défini par le SAGE Allier aval. La zone d'étude concerne trois régions (Auvergne, Centre et Bourgogne) et plus précisément les départements de la Haute-Loire, du Puy-de-Dôme, de l'Allier, du Cher et de la Nièvre.



Fig. 2 – Territoire d'intervention et d'étude du Contrat territorial Val d'Allier.

2.2. Les sites d'étude

Les surfaces concernées ne permettent pas, au vu des moyens matériels disponibles, d'étudier l'ensemble de la bande alluviale du Val d'Allier. Le CEN Auvergne, pour son étude de la dynamique spatio-temporelle des forêts alluviales du Val d'Allier (SAILLARD & POUVARET 2018), a ainsi sélectionné dix tronçons de plusieurs kilomètres chacun, représentatifs des différents fonctionnements hydromorphologiques du val d'Allier, répartis régulièrement de l'amont vers l'aval, et présentant une proportion importante de forêts. Au final ce sont sept de ces dix tronçons qui ont fait l'objet d'une étude complète de la dynamique hydromorphologique et de végétation, notamment par étude diachronique des photographies aériennes anciennes.

Afin de bénéficier des données diachroniques et hydromorphologiques du CEN, et de croiser les résultats de nos deux études, notre étude s'est concentrée sur ces sept tronçons.

	Nom du site	Surface du site (ha)	Longueur du tronçon correspondant au site (km)		Largeur lit moyen en 2013 (m)	Taux d'érosion relatif **
			Vallée	Rivière		
S1	Azérat	544	3,1	4,9	37	1,53%
S2	Le Broc	393	3,1	3,5	48	4,33%
S3	Dallet	198	3,1	5	49	0,59%
S4	Joze	485	3,6	6,1	55	2,75%
S6	Mariol	661	3	3,9	61	2,99%
S9	Bressolles	786	3,8	4,3	100	1,27%
S10	Saint-Léopardin	549	3,5	3,5	134	0,25%

** 2000-2013, en % de la surface de bande active

Fig. 3 – Sites d'étude sélectionnés par le CEN Auvergne pour l'étude des forêts alluviales du Contrat territorial Val d'Allier. Source CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018)

2.3. Objectif de l'étude et choix méthodologiques

En 2011, une typologie des végétations du Val d'Allier a été réalisée (NAWROT & LE HÉNAFF 2011). Ce travail s'inscrit dans son prolongement. Les différents types de végétation, notamment forestières, (composition floristique, déterminisme écologique, etc.) et leur rattachement aux référentiels nationaux (phytosociologiques, NATURA 2000, etc.) ont été renseignés au vu des connaissances de l'époque. Les travaux menés depuis sur le Prodrôme des végétations de France (RENAUX, TIMBAL, GAUBERVILLE *et al.* à paraître) ont permis des avancées dont il faut tenir compte, les replaçant dans le contexte français et européen. En outre, la typologie phytosociologique (NAWROT & LE HÉNAFF 2011) décrit la composition floristique des végétations, pas la structure des peuplements (répartition des arbres par classe de diamètre) ou le degré de maturité dendrologique de l'écosystème, paramètres cruciaux en termes de biodiversité, comme ce document le rappelle (présence notamment de bois mort et de vieux arbres). L'objectif est donc ici de caractériser les végétations forestières alluviales sous cet angle. Enfin, il était important de mieux décrire les caractéristiques pédologiques des forêts rencontrées, afin de clarifier depuis quels types de végétation elles peuvent évoluer.

Afin de préciser quelles successions végétales mènent aux différents types de forêts alluviales et quels types de milieux herbacés peuvent évoluer vers la forêt, une réflexion sur les séries de végétation a été conduite. Afin de répondre aux interrogations sur la dynamique interne de la végétation forestière, et notamment la place des essences à bois dur et des essences à bois tendre, la composition des peuplements a été observée, et confrontée avec les connaissances actuelles sur les forêts alluviales de ce type.

En ce qui concerne les bryophytes, nous avons réalisé au Conservatoire botanique national du Massif central (CBN Massif central) au cours de ces dernières années plusieurs études dans des contextes alluviaux différents (CELLE 2010, CELLE & HUGONNOT 2012, HUGONNOT &, CELLE 2012, 2013a, 2013b). Ces publications ont permis d'améliorer grandement la connaissance des communautés bryologiques et de la bryoflore alluviale, ainsi que leur déterminisme écologique. La réponse de ce groupe taxonomique à la fonctionnalité des hydrosystèmes et le rôle indicateur des bryophytes ont pu être mis en évidence dans les différents contextes rencontrés. Ainsi, les communautés bryophytiques répondent fortement à la dynamique alluviale (crues, période d'immersion) ainsi qu'à la maturité forestière. C'est sur ces bases que nous avons construit la méthodologie que nous présentons ci-après en poursuivant les objectifs suivants :

- Quels sont les paramètres écologiques de l'Allier qui déterminent la composition bryophytique des forêts alluviales ?
- Que révèlent les communautés bryophytiques actuelles quant à la fonctionnalité des forêts alluviales (dynamique alluviale, maturité...) sur les sites inventoriés ?

2.4. Place de l'étude du CBN Massif central dans le dispositif multipartenarial

Le CEN Auvergne, le CEN Allier et VetAgroSup sont en charge des thématiques suivantes pour l'étude des forêts alluviales du Val d'Allier :

- synthèse des connaissances sur la faune des forêts alluviales ;
- synthèse des enjeux écologiques des forêts alluviales ;
- approche des services rendus par les forêts alluviales ;
- dynamique spatiale et temporelle des forêts alluviales et des unités hydromorphologiques ;
- analyse des tendances évolutives ;
- caractérisation type de propriété ;
- synthèse des dispositifs de préservation.

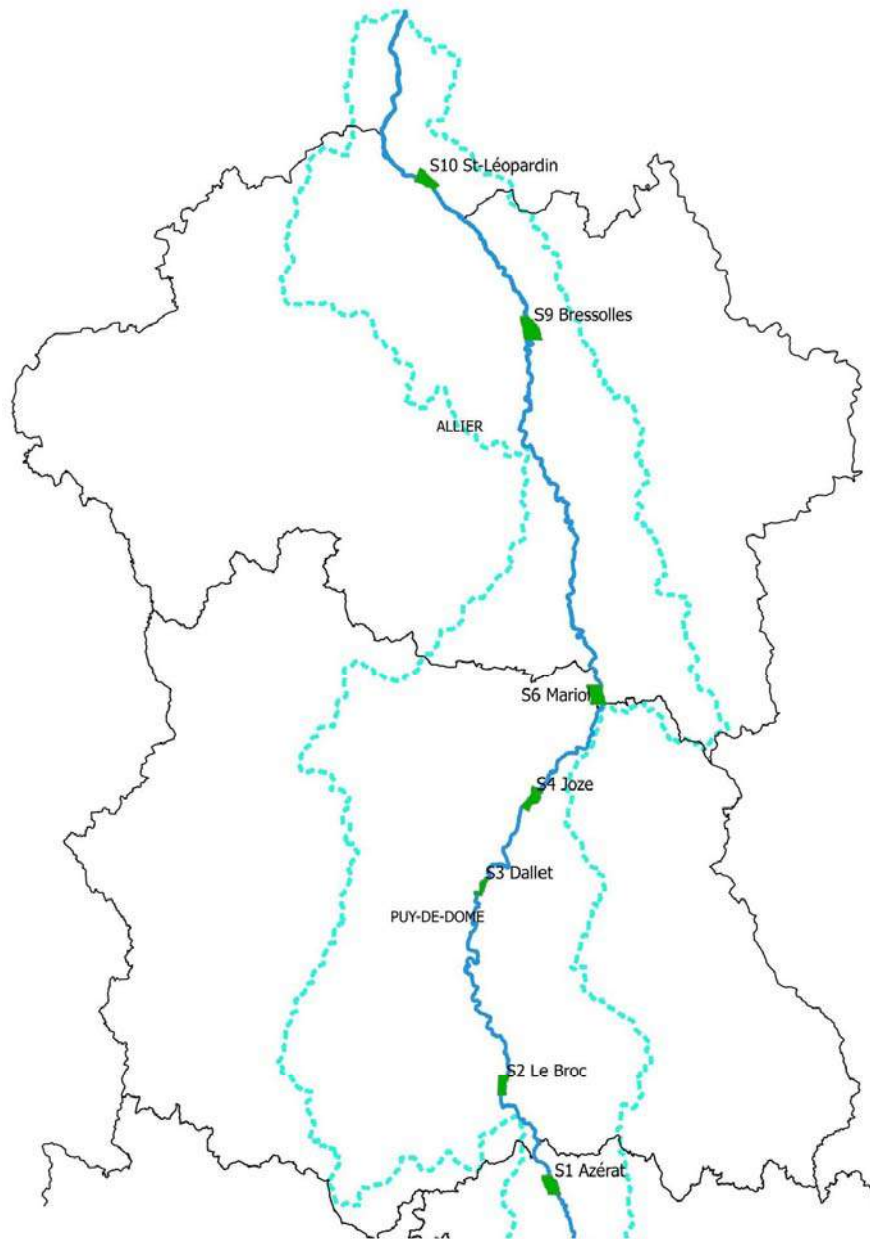
Le CBN Massif central est en charge des thématiques suivantes pour l'étude des forêts alluviales du Val d'Allier :

- synthèse des connaissances flore ;
- fonctionnalité et cortèges bryophytiques alluviales ;
- schémas dynamiques des forêts alluviales ;
- fonctionnalité et maturité des forêts alluviales.

Les analyses suivantes seront quant-à-elles traitées de manière collégiales, par les CEN Allier, Auvergne et le CBN Massif central, et feront l'objet d'un rapport commun :

- analyse des tendances évolutives ;
- proposition stratégie globale de gestion.

**Contrat territorial Val d'Allier - Etudes des forêts alluviales de l'Allier
Sites retenus pour l'étude de la dynamique spatio-temporelle des forêts**



Légende		0 10 20 km
	Sites étudiés	
	Bassin versant Allier Aval	
Réalisation : CEN Auvergne, 2017		

Fig. 4 – Sites d'étude sélectionnés par le CEN Auvergne pour l'étude des forêts alluviales du Contrat territorial Val d'Allier. Source CEN Auvergne SAILLARD & POUVARET 2018.

3. MÉTHODOLOGIE

3.1. Plan d'échantillonnage

3.1.1. Choix des placettes : un échantillonnage aléatoire stratifié

Afin de donner des résultats représentatifs des caractéristiques en termes de structure, de composition de la flore, de maturité et d'état de conservation des forêts alluviales présentes sur le Val d'Allier, le choix a été fait de réaliser un échantillonnage aléatoire et non pas orienté, comme cela a été le cas par exemple pour la typologie des végétations du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011). Dans le cas d'une telle typologie, l'objectif est de réaliser des relevés dans les secteurs jugés représentatifs et caractéristiques, ce qui est nécessairement subjectif. L'accent est alors mis sur les exemples les plus typiques du point de vue des critères subjectifs recherchés, qui sont généralement floristiques. Sont alors décrits des exemples de végétation considérés comme typiques, au sein d'une végétation qui présente tous les intermédiaires possibles, avec fréquemment des végétations aux caractéristiques et à la composition floristique moins tranchées, par exemple du fait d'un piètre état de conservation, mais aussi de caractéristiques écologiques peu marquées. En particulier, les faciès artificialisés (dominés par les espèces exotiques) sont souvent écartés.

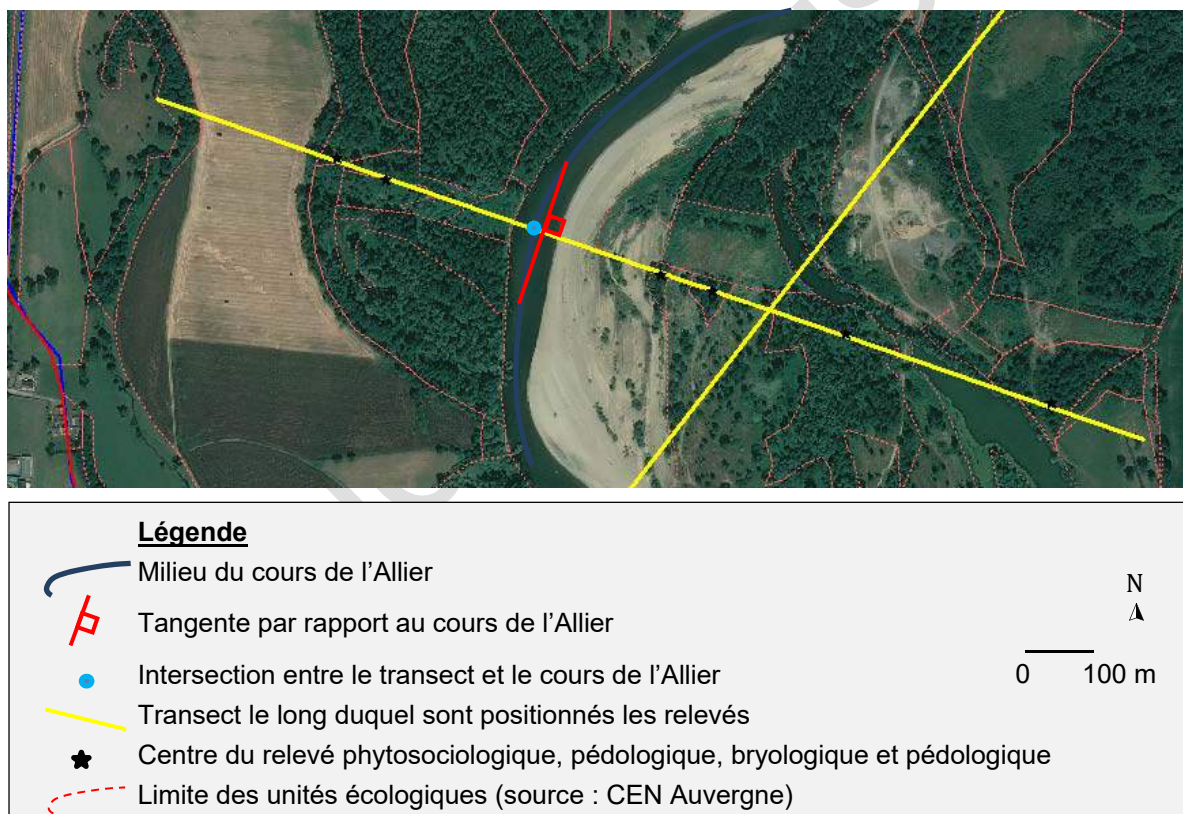


Fig. 5 – Mode d'implantation des relevés le long desquels ont été réalisés les relevés.

Les relevés ont été répartis le long de transects parcourant la diversité des milieux alluviaux. Chaque transect a été positionné aléatoirement, en tirant au sort des points distants de 200 m et disposés le long du chenal principal de l'Allier. Ces points correspondent à l'intersection entre le transect et le milieu du cours de l'Allier (rond bleu pâle Fig. 5). Le transect est implanté perpendiculairement à la tangente de la courbe formée par le cours principal de l'Allier (trait rouge sur la Fig. 5). De manière à assurer une homogénéité écologique et structurale au sein des relevés, ces derniers ont été implantés à l'intersection entre le transect et chaque polygone forestier traversé selon la couche des unités écologiques établie par le CEN Auvergne. Le relevé a été positionné au milieu du polygone. Ces unités écologiques distinguent les grands types physiologiques de végétation (chenal, végétation

éparse, prairie embroussaillée, stade préforestier) et en leur sein les différents compartiments hydromorphologiques. Parmi les forêts, les différents compartiments décrits sont :

- au sein de la bande de divagation récente, stade forestier de banc récent et stade forestier de chenal déconnecté récent ;
- au sein de la bande de divagation ancienne, stade forestier de banc ancien et stade forestier de paléochenal ;
- au sein de la plaine d'inondation, stade forestier de plaine d'inondation ;
- les plantations de peuplier sont en outre distinguées.

3.1.2. Forme et surface des placettes et relevés réalisés

Les relevés n'ont pas été réalisés systématiquement en milieu herbacé ou dans les stades préforestiers (fourrés et prémanteaux). Seuls quelques relevés ont été réalisés dans ces milieux pour préciser les successions végétales menant aux différents types de forêts observées.

Dans le cas normal, la surface des placettes est de 1257 m², soit une placette circulaire de 20 m de rayon. Lorsque les dimensions de l'unité écologique traversée ne permettaient pas l'implantation d'une telle placette, par exemple dans le cas d'un banc ou d'un chenal étroit (moins de 40 m de large), la forme voire les dimensions de la placette ont été adaptées, en cherchant à obtenir une surface de l'ordre de 1200 m², ou lorsque cela n'était pas possible la surface la plus grande possible. Sur ces placettes, plusieurs types de relevés ont été réalisés :

- relevé phytosociologique ;
- relevé dendrologique (dénombrement de tiges par classe de diamètre et essence) ;
- protocole « État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire » (MACIEJEWSKI 2016) du Muséum national d'histoire naturelle ;
- sondage pédologique à la tarière pédologique, avec description des différents horizons rencontrés ;
- plusieurs relevés bryologiques au niveau des troncs, avec des prospections opportunistes visant à échantillonner les différents types de situation les plus propices, notamment les vieux arbres ou certains arbustes.

Lorsque le relevé aléatoire tombait en limite d'un polygone, celui-ci a été déplacé de manière à permettre l'implantation de la placette dans un milieu homogène. C'est aussi le cas, en cas de trouée importante (surface supérieure au quart de la placette).

3.1.3. Implantation des relevés

72 relevés forestiers ont été réalisés pour cette étude. **60 de ces relevés** ont été réalisés le long de **12 transects différents**, répartis dans **6** des **7 secteurs d'étude** sélectionnés par le CEN Allier (un des secteurs n'a pu faire l'objet de relevés le long de transects faute de temps). 12 autres relevés en forêt ont été réalisés hors transect, en ciblant notamment les rares secteurs de forêt alluviales situées potentiellement en forêt ancienne (4 relevés) et des secteurs clairement non alluviaux (2 relevés positionnés sur le versant au-dessus du transect) ou des relevés à l'état de conservation et la typicité remarquable (à titre de comparaison avec les relevés des transects). **L'Annexe 3** présente la localisation des relevés réalisés.

Pour l'ensemble des transects, les deux rives ont été parcourues sauf lorsque l'une des deux ne comportait pas de forêts. Pour les transects T2 et T4 sur le secteur Mariol (S6), seule une des berges a pu être parcourue, la seconde étant partiellement boisée mais occupée par des gravières, propriétés privées closes. Un transect de secours a été réalisé pour assurer un nombre suffisant de relevés dans ce secteur.

Site	Nombre de relevés et localisation				Total général
	Relevés hors transect	Numéro de transect			
		T1	T2	T4	
hors sites étude CEN	10				10
Site1_Azerat	3				3
Site2_Le Broc	1	5	9		15
Site3_Dallet		5			5
Site4_Joze	1	6	8		15
Site6_Mariol		9	3	3	15
Site9_Bressolles	1	3		4	8
Site10_St_Leopardin / Chantenay-Saint-Imbert		4	2		6
Total général	16	32	22	7	77

Fig. 6 – Répartition des relevés par transect et site d'étude.

3.2. Relevés phytosociologiques

3.2.1. Relevés phytosociologiques

Sur chaque placette sélectionnée le long des transects, un relevé phytosociologique a été réalisé selon la méthode sigmatiste classique, en établissant la liste des espèces vasculaires présentes et en leur attribuant à chacune des coefficients d'abondance-dominance. Toutes les strates de végétation ont été prises en compte en projection horizontale sur le relevé.

Le maximum d'homogénéité n'a pas été recherché et l'ensemble de la végétation présente a été relevée, sans exclusion de zones de lumière parfois décrits comme ourlets intraforestiers. Ces forêts alluviales présentant fréquemment une canopée ouverte, une certaine hétérogénéité dans la structure et la composition est donc possible, ainsi qu'une grande diversité de peuplements en termes de densité du couvert et de matériel sur pied. À titre d'illustration, la surface terrière minimale mesurée était de 6 m²/ha, correspondant à un fourré/gaulis avec arbres très épars (stade dynamique) alors que la surface terrière maximale de 34 m²/ha (peuplement irrégulier à gros bois tendres). En revanche, en cas de grosses trouées faisant plus du quart de la surface du relevé sans présenter d'arbre, le relevé a été décalé afin de correspondre à un milieu forestier.

Le relevé phytosociologique a été réalisé sur la partie centrale de la placette, soit sur l'ensemble des 20 m de rayon, soit sur une surface plus restreinte en cas de difficulté trop grande à la parcourir (strate sous-arbustive très développée). Dans ce cas, elle a été restreinte à une surface plus petite. La surface des relevés a été précisée. Dans tous les cas, la surface est supérieure à l'aire minimale requise en forêt. Pour la réalisation des relevés, l'échelle d'abondance-dominance retenue est celle proposée par BRAUN-BLANQUET (1921, 1928), amendée et complétée comme suit (SEGAL & BARKMAN 1960, BARKMAN & SEGAL 1964) :

- 5** : recouvrement supérieur aux 3/4 (75 %) de la surface, abondance quelconque ;
- 4** : recouvrement de 1/2 (50 %) à 3/4 (75 %) de la surface, abondance quelconque ;
- 3** : recouvrement supérieur à 1/4 (25 %) de la surface, abondance quelconque ;
- 2** : abondant ou recouvrement supérieur à 1/20 (5 %) ;
- 1** : abondant mais avec un recouvrement inférieur à 5 % ;
- +** : peu abondant (entre 4 et une dizaine d'individus), recouvrement inférieur à 5 % ;
- r** : très peu abondant (seulement 2 à 3 individus présents), recouvrement inférieur à 5 % ;
- i** : un unique individu présent, recouvrement inférieur à 5 %.

3.2.2. Référentiels de flore vasculaire et de végétation

La nomenclature des végétations suit le Référentiel des végétations d'Auvergne (LE HÉNAFF, RENAUX et SEYTRE, à paraître). La nomenclature des plantes vasculaires supérieures citées dans ce document suit l'*Index de la flore vasculaire du Massif central (Trachéophytes)*. - Version 2017.[CONSERVATOIRE BOTANIQUE NATIONAL DU MASSIF CENTRAL (ANTONETTI P. coord.) 2017].

3.3. Relevés dendrologiques et protocole état de conservation

3.3.1. Placette dendrologique

Un dénombrement des tiges par essence et classe de diamètre a été réalisé, sur une surface approximativement égale à la placette, parfois plus petite lorsque le nombre de tige était très élevé (de l'ordre de 800 m²). La mesure de la surface terrière permettant déjà de disposer du « capital sur pied » du peuplement, et l'objectif de ces dénombrements de tiges n'étant pas d'avoir une densité de tiges à l'hectare, la surface sur laquelle le dénombrement a été réalisé n'a pas été mesurée précisément. C'est la répartition entre les classes de diamètre et essences qui était visée, afin de déterminer le type de peuplement en termes de structure, en lien avec son histoire et son niveau de maturité. En particulier, les peuplements matures sont ceux comptant des vieux arbres, qui peuvent être identifiés de manière indirecte par leur diamètre. Hors station très humide et pour certaines essences n'atteignant pas des diamètres importants³, ces vieux arbres se trouvent dans les classes très gros bois (TGB) mais surtout très très gros bois (TTGB), vu la fertilité importante de ce type de milieu. À titre d'exemple, un Chêne pédonculé mesuré près d'une placette à 99 cm de diamètre ne présentait aucun signe de sénescence, alors qu'il entre déjà dans la catégorie des TTGB.

Dans les stades matures des forêts à bois dur, ces vieux arbres doivent être des essences longévives à bois dur, mais on peut déjà trouver des attributs de maturité dans des peuplements plus jeunes (vieux arbres parmi les essences pionnières, ou présence de bois mort issus de la mort de ces essences peu longévives, laissant la place aux essences à bois dur du « climax »).

Les classes de diamètre et abréviations usitées sont les suivantes :

- perches (Per) si le diamètre est compris entre 7,5 cm et 17,5 cm.
- petit bois (PB) si le diamètre est compris entre 17,5 cm et 27,5 cm.
- moyen bois (MB) si le diamètre est compris entre 27,5 cm et 47,5 cm.
- gros bois (GB) si le diamètre est compris entre 47,5 cm et 67,5 cm.
- très gros bois (TGB) si le diamètre est compris entre 67,5 cm et 87,5 cm.
- très très gros bois (TTGB) si le diamètre dépasse 87,5 cm.

Le diamètre est mesuré à 130 cm du sol, avec une moyenne de deux mesures réalisées perpendiculairement si l'arbre est méplat (section non circulaire). Les gaules (diamètre inférieur à 7,5 cm) ne sont pas comptabilisées (mais figurent dans la strate arbustive du relevé phytosociologique, en recouvrement). Le diamètre des plus gros arbres de la placette et leur essence ont été notées.

3.3.2. État de conservation

Le Protocole national « État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire » (MACIEJEWSKI 2016) a été utilisé. Celui-ci est adapté aux forêts alluviales à bois dur, mais pas aux forêts alluviales à bois tendre, notamment du fait que l'absence de maturation dendrologique y est un phénomène naturel lié aux crues destructrices. Les résultats sont donc donnés pour les végétations classées dans les forêts à bois dur sur la base du relevé phytosociologique. La méthode complète est disponible sur https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Eval_EC_habitats_forestiers_version2_MNHN-SPN_2016.zip. Son intérêt réside dans le fait qu'elle est adaptée aux caractéristiques particulières des

³ D'après l'Indice de Biodiversité Potentielle (<http://www.foretriveefrancaise.com/n/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle/n:782>) : Poiriers et Pommiers, qui peuvent être ponctuellement rencontrés dans les forêts alluviales des niveaux supérieurs, mais aussi Sorbiers autres qu'Alisier torminal et Cormier et bouleaux (présents dans d'autre type de forêts).

milieux forestiers, avec une importance des paramètres liés à la maturité dans la fonctionnalité du milieu, et non pas uniquement dans sa composition floristique. Le choix des paramètres et seuils est fondé sur une importante synthèse bibliographique portant sur la niche écologique de nombreux groupes taxonomiques (faune, flore et fonge).

PARAMÈTRE	CRITÈRE		Indicateurs	Echelle de récolte de la donnée	Informations portées par les indicateurs	
Surface couverte (dynamique spatiale)	Surface de l'habitat		Evolution de la surface	SITE	Existence même de l'habitat, capacité à héberger des populations viables d'espèces, notamment les espèces spécialistes et capacité de ces espèces à se maintenir en métapopulation et à maintenir les échanges et une variabilité génétique suffisante à la pérennité des populations. La viabilité des populations assure en retour un maintien des caractéristiques biotiques de l'habitat et des interactions biotiques/abiotiques.	
	Morcellement/fragmentation		Au sein du site	SITE		
			Avec l'environnement	SITE		
Composition, structure, fonctions	Intégrité de la composition	Intégrité dendrologique	Présence (en %) des essences allochtones de l'habitat (recouvrement ou G)	PLACETTE	Support du fonctionnement de l'habitat, notamment via la production primaire (base de la chaîne trophique). Pérennité du type d'habitat dans sa composante biotique (et présence et rapidité du risque d'invasion par les EEE), et effet retour sur sa composante abiotique (cycle biogéochimique).	
		EEE (arborée et herbacée)	Fréquence d'apparition dans les relevés	PLACETTE		
	Cycle sylvigénétique	Très gros bois vivants		Nombre de TGB à l'hectare OU ratio G TGB/G tot		PLACETTE
		Dynamique de renouvellement	Futaie régulière ou taillis	Pourcentage de la surface en jeune peuplement		PLACETTE ou SITE
			Autres cas	Évaluation à dire d'expert de la capacité de régénération		PLACETTE ou SITE
	Cycle de la matière (Bois mort et saproxyliques)		Nombre de bois morts > 30 cm à l'ha	PLACETTE		Fonctionnement du cycle de la matière. Structure support de la diversité et l'abondance des communautés d'espèces impliquées dans cette phase de dégradation du bois.
		Présence d'espèces saproxyliques exigeantes	Selon protocole			
Altérations	Atteintes localisées		Atteintes au sol (tassement, perturbations hydrologiques, etc.) et leur recouvrement	PLACETTE	Reliquat des atteintes non prises en compte dans les autres paramètres : perturbation du compartiment abiotique, lui-même interagissant avec la microfaune du sol et influençant la fonction de production primaire de l'habitat.	
	Atteintes "diffuses" au niveau du site		Dire d'expert sur les atteintes dont l'impact est difficilement quantifiable en surface	SITE	Atteintes à large échelle, impacts diffus	

Fig. 7 - Critères évalués pour l'évaluation de l'état de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire (MACIEJEWSKI 2016a et b). Méthode complète disponible sur : https://inpn.mnhn.fr/docs/N2000_EC/Eval_EC_habitats_forestiers_version2_MNHN-SPN_2016.zip

Du fait des contraintes matérielles très importantes, il n'a pas été possible de réaliser d'Indice de Biodiversité Potentielle (<http://www.foretpriveefrancaise.com/n/ibp-indice-de-biodiversite-potentielle/n:782>). Ce protocole reprend une partie importante des paramètres évalués pour l'état de conservation, auquel s'ajoute notamment la recherche des dendromicrohabitats (DMH) portés par les arbres vivants. Le dénombrement des T(T)GB en est cependant une mesure indirecte, les arbres porteurs de DMH étant majoritairement les arbres vétérans et sénescents. Outre le temps que prend le dénombrement exhaustif des DMH, ce travail doit s'effectuer hors saison de végétation, de nombreux DMH étant « cachés » par le feuillage, plus encore dans ce type de forêt feuillue au sous-bois souvent exubérant et aux lianes abondantes.

3.4. Relevés bryologiques

Pour standardiser au maximum nos inventaires, nous nous sommes focalisé uniquement sur les communautés épiphytes, car les autres communautés alluviales (comme par exemple les terricoles) sont très dépendantes de micro-perturbations s'exerçant de manière plus aléatoire, sans toujours être liées directement à la fonctionnalité alluviale. Afin de pouvoir croiser les données de végétation et autres données stationnelles (historique, dynamique alluviale...), nous avons mené nos inventaires sur les mêmes placettes que celles des transects de végétation.

Au sein des placettes disposées le long des transects, 5 arbres ou arbustes sont choisis au sein de la placette, présentant des bryophytes sur le tronc, et qui représentent au mieux la composition du peuplement forestier de la placette, en essayant d'échantillonner si possible des essences arborées ou arbustives différentes. Sur chacun de ces 5 arbres porteurs (phorophytes), un relevé exhaustif des espèces de bryophytes comprises entre la base du tronc et jusqu'à 1m50 est réalisé. Une quantification du recouvrement de chaque espèce est mesurée à l'aide de l'échelle d'Abondance-dominance de Braun-Blanquet. Pour chaque relevé est indiqué l'essence du phorophyte, et son

diamètre. On obtient donc ainsi 5 relevés bryosociologiques par placette. Enfin, à l'échelle de la placette, on évalue visuellement un recouvrement global des bryophytes des troncs sur l'ensemble des troncs de la placette (et non pas seulement ceux inventoriés).

L'ensemble des données obtenues a été saisi dans le Système d'information CHLORIS®. Les analyses statistiques (AFC et ANOVA) menées sur le jeu de données ont été réalisées sous le logiciel EXCELSTAT.

3.5. Données bibliographiques et bases de données

3.5.1. Bibliographie sur les végétations

L'essentiel des éléments sur la dynamique spatiale et temporelle des sites, et la définition des compartiments hydromorphologiques s'appuie sur l'étude de SAILLARD *et al.* 2018, réalisée en parallèle dans le cadre du CT Val d'Allier. Concernant l'évolution moderne de la dynamique fluviale, on peut citer ASCONIT Consultants & HYDRATEC 2007. Enfin, le livre de COURNEZ (2015) apporte de nombreux éléments sur la dynamique alluviale récente (mobilité) et l'histoire agricole récente du Val d'Allier (deux derniers siècles), mais traite très peu des forêts alluviales et principalement sous un angle paysager et de déprise agricole (augmentation des surfaces boisées).

SCHNITZLER (1996) aborde des aspects dynamiques et de conservation, avec en outre une mise en perspective avec d'autres grands fleuves. NAWROT & LE HÉNAFF (2011) et LE HÉNAFF (à paraître) abordent la dynamique des végétations observées et fournissent des éléments précieux pour établir les séries de végétation pour lesquelles la tête de série est forestière.

D'autres documents (PIEGAY *et al.* 2003 ; RAMEAU *et al.* 2001 ; RAMEAU *et al.* 2000 ; RAMEAU 1996 ; SCHNITZLER-LENOBLE 2007) apportent des éléments généraux sur le fonctionnement des forêts alluviales des grands cours d'eau, mais les connaissances sur celles du Val d'Allier sont moins importantes que pour d'autres fleuves, vu leur régression historique et le peu d'études intégrant des approches d'écologie forestière à leur sujet (structure dendrologiques, pédologie...). Sur d'autres grands fleuves et rivières, on peut citer CARBIENER 1970, CARBIENER 1988, BOEUF *et al.* 2005 et BOEUF 2014 sur le Rhin, RAMEAU *et al.* 1981 sur la plaine de Saône, et récemment FERNEZ *et al.* (à paraître) sur la Seine, avec de nombreux éléments d'analyse de la dynamique fluviale et des dysfonctionnements actuels pour le Rhin mais aussi le Rhône (FRUGET & DESSAIX 2003).

Les principales autres études sur les forêts du val d'Allier ont porté sur leur composition floristique, davantage que sur la structure dendrologique et leurs caractéristiques écologiques. Sur la description floristique et phytosociologique des forêts alluviales du Val d'Allier, on peut citer BILLY 1997 et ROYER *et al.* 2006. La littérature technique, notamment sur les sites NATURA 2000 et divers autres sites gérés (ENS, Réserve naturelle du Val d'Allier) est pléthorique et ne peut être citée ici. Elle s'appuie généralement (en tous cas pour les cartographies NATURA 2000) sur les typologies existantes, même si l'usage des Cahiers d'habitats ne semble pas systématique. Il faut citer celle de POUVARET (à paraître), dernière en date et prenant en compte de nouveaux éléments dans la description des forêts.

Nos observations réalisées dans des peupleraies abandonnées ont permis de compléter l'évolution dynamique de ce compartiment (RENAUX 2009).

Enfin, la typologie des forêts s'appuie largement sur la déclinaison du Prodrôme des végétations de France (RENAUX *et al.* à paraître), qui a permis de revenir sur certaines propositions typologiques faites dans la typologie du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011), notamment concernant le non rattachement de certaines forêts des bancs aux forêts alluviales des grands fleuves, position qui avait déjà été avancée sur certains sites sur des bases exclusivement floristiques.

3.5.2. Bilan sur la flore du Val d'Allier

Au total, 81 137 données floristiques ont été extraites de CHLORIS® sur la zone d'étude (crue_1866). Elles concernent 1784 taxons trachéophytes et 145 bryophytes.

La synthèse a porté sur l'ensemble de la flore, forestière ou non. Vu l'imbrication des différentes végétations et la difficulté à trancher pour un grand nombre d'espèces présentes dans les sous-bois et ourlets, la distinction entre « espèce forestière » et « non forestière » est en partie arbitraire. Parmi les espèces présentes, une distinction a néanmoins été faite entre espèces de sous-bois, espèces associées aux milieux non forestiers et présentes uniquement de manière accidentelle, et espèces d'ourlets présentes également en sous-bois. Cette distinction a été faite à dire d'expert, à partir des données de l'Atlas de la Flore d'Auvergne (ANTONETTI *et al.* 2006), des coefficients d'Ellenberg pour la lumière (ELLENBERG 1988, adapté pour la France par JULVE 1998⁴) et d'observations de terrain.

3.6. Paramètres écologiques et historiques

3.6.1. Sondage pédologique

Un sondage à la tarière pédologique a été réalisé sur une profondeur maximale de 130 cm, au centre de la placette. Les horizons rencontrés ont été décrits (profondeurs maximum et minimum, description de la texture sur le terrain). La profondeur maximale atteinte à la tarière et les causes de blocage (compacité, charge en éléments grossiers) a été renseignée, afin d'estimer la profondeur prospectable⁵ et de hiérarchiser les placettes entre elles sur ce paramètre. Les termes utilisés (types de sol, de granulométrie...) se réfèrent au référentiel pédologique (AFES 2008).



Fig. 8 – Sondage à la tarière pédologique dans une Chênaie-frênaie-ormaie alluviale du val d'Allier.

Cette donnée est essentielle, car elle détermine grandement la végétation potentielle, les sols alluviaux se formant progressivement par le dépôt progressif de sédiments fins (sables fins, limons, argiles) sur une grève alluviale, constituée d'éléments grossiers (sables souvent grossiers, graviers, galets) remaniés fréquemment par les crues et peu propice au développement d'une végétation forestière. Sur les quelques relevés réalisés en milieu non forestier, de tels sondages ont été effectués, afin de voir s'ils faisaient partie du même compartiment écologique ou non, et pouvaient ou

⁴ Voir <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>

⁵ C'est à dire « prospectable par les racines des végétaux », bloquées par les horizons trop compacts ou très riches en certains types éléments grossiers surtout lorsqu'ils sont implantés horizontalement.

non évoluer vers la forêt. Ceci permet de déterminer la capacité de colonisation des différents types de végétations herbacées (pelouses, prairies, ourlets) par les différents types de forêt identifiés.

La profondeur des différents horizons et leur granulométrie ont permis de définir des grandes catégories de profil pédologique, et le grand type de sol. Faute de moyens, il n'a pas été possible de faire une description complète du profil pédologique (description de la couleur et de la structure des horizons permettant la définition du type d'horizon), ni de pratiquer des analyses physicochimiques, qui auraient pu permettre de distinguer les fluvisols typiques (moyennement évolués) des fluvisols brunifiés (plus évolués, avec notamment un enrichissement progressif en matière organique des horizons de surface). Ces derniers correspondent probablement aux « substrats terreux » mentionnés dans la typologie du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011). La profondeur prospectable et la granulométrie permettent en revanche d'identifier les fluvisols bruts et les fluvisols juvéniles, caractérisés par une faible profondeur prospectable, avec une capacité de colonisation forestière plus faible voire nulle.

Enfin, l'humus a été décrit selon le guide des humus (JABIOL *et al.* 2007).

3.6.2. Données écologiques et historiques modernes

Grâce aux analyses diachroniques menées par le CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018) sur la base des photographies aériennes anciennes, le contexte hydromorphologique a pu être renseigné pour chaque relevé, de même que l'histoire de ce compartiment :

- date à laquelle le relevé faisait encore partie de la bande active ;
- date depuis laquelle le polygone est rattaché au type hydromorphologique actuel ;
- ancienneté de la forêt d'après les cartes de l'État-major et les photographies aériennes anciennes ;
- date minimum depuis laquelle on observe de la forêt sur le relevé (date des photographies aériennes les plus anciennes attestant d'un couvert forestier).

Ces analyses ne permettent pas de remonter à une période suffisamment éloignée pour identifier l'extension naturelle des forêts sur le Val d'Allier, et la végétation observée dans un contexte de fonctionnement purement naturel (dynamique alluviale non perturbée et dynamique de la végétation non bloquée par les activités agricoles) mais mettent en évidence les changements les plus récents. Il s'agit en outre d'observations brutes, qu'il est indispensable de croiser à des données historiques sur le fonctionnement hydrologique de l'Allier et les usages agricoles et forestiers avant toute conclusion sur l'origine des changements observés (accroissement du couvert forestier, modification de la dynamique alluviale...).

Le travail du CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018) a également permis de déterminer, sur la base de l'analyse des données hydromorphologiques (EPTEAU 1998 ; HYDRATEC 2006) le type de dynamique alluviale observée récemment sur les différents sites étudiés (dynamique forte, avec mobilité latérale et taux important de reprise des bancs par le chenal de l'Allier, ou au contraire dynamique faible).

3.7. Analyse des données floristiques

Les 72 relevés floristiques forestiers ont été analysés à l'aide du programme JUICE (version 7.0 : <http://www.sci.muni.cz/botany/juice/>), dédié à l'analyse de relevés phytosociologiques et de végétation. La méthode de classification twinspace modifiée a été employée afin de pré-classer les relevés. Le classement de la table ainsi exportée a fait l'objet d'une seconde étape de classement, manuel, basée sur la flore (notamment sur les espèces caractéristiques des syntaxons phytosociologiques présents dans le Val d'Allier).

Dans une certaine mesure, les différences observées entre contexte différent (type de compartiment, type de dynamique) ont donné lieu à un test du Khi-deux afin de déterminer si ces différences étaient significatives ou non.

4. FLORE

4.1. Synthèse générale tous milieux confondus

4.1.1 Résultats généraux

L'Annexe 1 présente la liste des espèces vasculaires et bryophytes recensées dans le Val d'Allier, leur statut de rareté et de protection réglementaire. Une précision a été apportée sur le caractère forestier, forestier non exclusif et non forestier des espèces (voir § 3.5.2.), la présence du relevé au sein du polygone identifié comme forêt par l'étude diachronique du CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018), et la présence du taxon dans un relevé phytosociologique de Chênaie-pédunculée-ormaie alluviale, association la plus représentée. Enfin, le statut d'indigénat et, pour les espèces exotiques envahissantes (EEE) l'invasibilité sont mentionnées.

Cette synthèse floristique rend compte des espèces trachéophytes présentes dans le périmètre d'étude (crue_1866) au travers de différents critères d'analyse : l'ancienneté des données, les menaces et protection ainsi que le caractère envahissant des espèces.

C'est *Acer negundo* (Érable à feuilles de frêne) naturalisée dans les ripisylves au sein des saulaies peupleraies alluviales qui recueille le plus grand nombre d'observations avec 2.6 % des observations totales. Les résultats sont exprimés avec le nombre d'espèces et le nombre d'occurrences c'est-à-dire le nombre de fois où l'espèce a été observée.

Au total en Auvergne, on compte, en 2016, 2711 espèces trachéophytes (Liste Rouge Auvergne *in* ANTONETTI *et al.* 2013). Ainsi, les bords de l'Allier étudiés ici et qui comptent 1784 espèces, rassemblent 66 % des espèces d'Auvergne. Cette richesse floristique est impressionnante et illustre la grande diversité d'habitats qu'abrite une entité écologique assez homogène d'un point de vue altitudinal et géologique (le substrat des bords d'Allier est principalement sablo-limoneux et le gradient altitudinal est faible entre la Haute-Loire et l'Allier).

Les mentions sont récentes (après les années 2000) pour 1260 espèces alors que 194 n'ont plus été revues depuis 1950 et représentent donc des mentions anciennes. 5 espèces sont citées comme éteintes à l'état sauvage pour l'Auvergne. Ces mentions, peu nombreuses (6) sont anciennes et rassemblent des espèces fortement raréfiées et/ou accidentelles dans le Massif central :

- *Beta vulgaris* L. subsp. *maritima* (Bette maritime), citée en 1956 à Saint-Nectaire (63) au sein de quelques sources salées des communes de Clermont-Ferrand, Pont-du-Château, Saint-Nectaire, Vic-le-Comte et non revue depuis.

- *Linaria pelisseriana* (Linaires de Pélissier), citée dernièrement en 1969 à Crandelles (15), est une espèce méditerranéo-atlantique pionnière des berges, des pelouses et des champs sablonneux dont le statut d'indigénat serait à confirmer et qui n'était peut-être qu'une adventice instable en Auvergne, ayant certainement connu une expansion vers la fin du XIXe siècle et le début du XXe siècle, suivie d'une régression à partir des années cinquante, liée sans doute à des changements de pratiques culturales.

- *Nigella arvensis* (Nigelle des champs), citée avant 1924 à Ainay-le-château (03), est une espèce messicole présente jadis dans une grande partie de la France, qui s'est fortement raréfiée, ne subsistant que dans quelques régions calcaires de plaine, ici et là (notamment dans le centre de la France).

- *Spergula marina* (Spergulaire maritime) a été mentionnée après 1950 à Limons (63) comme accidentelle. Elle était signalée autrefois dans les marais et les sources salées avec deux citations historiques dans la Grande Limagne.

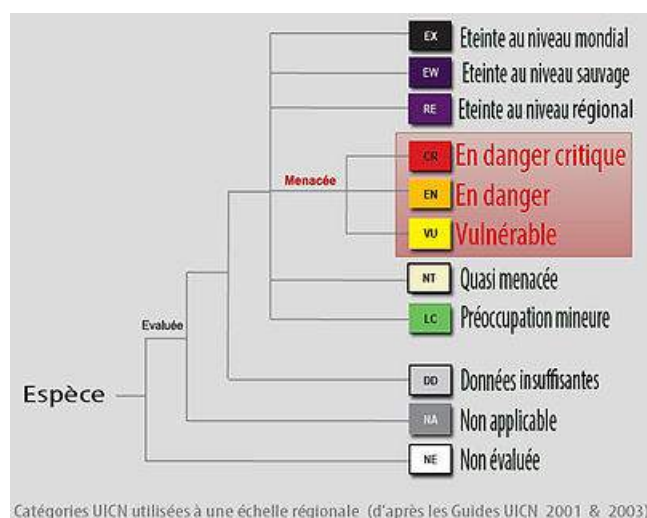
- *Vaccaria hispanica* (Vaccaria d'Espagne) a été mentionnée avant 1950 à Saint Germain des Fossés (03). Les mentions régionales récentes datent de 2000 à Muro, où elle a été vue sur des tas

de terre entreposés dans une carrière, à Polignac où elle est apparue en 2000 et 2001 sur un rond-point en construction et à Clermont-Ferrand dans un terrain vague.

4.1.2 Menaces

Sur les 1784 espèces mentionnées dans le périmètre d'étude, 125 espèces sont menacées (CR, EN, VU) et 61 sont quasi-menacées (NT). Ainsi, plus de 10% des espèces citées sur la zone d'étude sont menacées ou quasi-menacées (tableau suivant). Pour comparaison, en Auvergne, le pourcentage de la flore menacée ou quasi-menacée est supérieur à 20 %.

En resserrant l'analyse aux espèces strictement menacées (CR, CR*, EN et VU), on retrouve dans le périmètre d'étude près de 30 % de la flore menacée d'Auvergne ce qui signe un ensemble écologique assez original pour héberger des espèces rares. Par ailleurs, ces milieux alluvionnaires et plus généralement les milieux humides sont également les plus perturbés et rassemblent ainsi les espèces en régression d'effectifs.



	Cotation Liste Rouge Auvergne										
	RE	CR	CR*	EN	VU	NT	LC	NA	NE	DD	Total
Espèces présentes dans le Val d'Allier	5	29	3	52	41	61	1016	375	151	54	1787
Espèce présente en contexte forestier	0	1	0	2	5	3	393	75	41	14	534
Espèce forestière				2	2	2	240	19	31	12	308
Espèce forestière et d'ourlets		1			3	1	153	6	10	2	176
Espèce forestière et d'ourlets, exotique								50			50
Espèce des milieux agricoles et pionniers	5	28	3	50	36	58	623	300	110	40	1253
Espèce non forestière, non exotique	5	28	3	50	36	58	621	111	108	40	1060
Espèce non forestière, exotique							2	189	2		193
Total espèces évaluées pour l'Auvergne	38	97	21	165	136	133	1152	1201	462	230	3635

Fig. 9 – Nombre d'espèces des milieux forestier et non forestier dans le val d'Allier, par catégorie de la liste rouge, et nombre total d'espèces de la LR Auvergne.

En outre, on retrouve dans les trachéophytes de l'étude près de 90 % des espèces auvergnates citées en LC dans la Liste Rouge Auvergne, correspondant au « fond de flore » c'est-à-dire des espèces communes ne présentant pas d'enjeux patrimoniaux. Ceci indique que les rives de l'Allier sont des habitats assez généralistes pour accueillir un fond floristique représentatif de 90 % des espèces auvergnates.

Ainsi, si les rives de l'Allier rassemblent une majorité d'espèces cosmopolites, elles hébergent également des taxons rares et près de la moitié des espèces quasi menacées d'Auvergne (46% sont représentées) ce qui donne tout l'intérêt écologique de cet habitat.

4.1.3. Protection

Il est comptabilisé 11 espèces en protection nationale dans le périmètre d'étude dont une partie est inféodée aux systèmes alluviaux telles que *Lindernia palustris*, *Marsilea quadrifolia*, *Pilularia globulifera* et *Pulicaria vulgaris*.

Les occurrences montrent que certaines espèces protégées sont bien plus observées que d'autres telles que *Pulicaria vulgaris* qui rassemblent 80% des observations d'espèces protégées nationales. Elle est présente uniquement à l'étage collinéen le long des vallées (vallée de l'Allier jusqu'au Brivadois en amont et vallée de la Loire notamment pour sa répartition française) sur les berges en pente douce exondées au cours de l'été dans les étangs, mares, boires et rivières méso-eutrophes sur substrats sableux à limoneux et plus rarement dans les milieux tassés, eutrophes, frais à humides une partie de l'année.

La deuxième espèce protégée nationale la plus présente avec 47 observations est *Marsilea quadrifolia* (Fougère d'eau à quatre feuilles). Elle intègre les végétations amphibies des bords d'étangs, chenaux et boires des grandes rivières à niveau d'eau variable dans l'année, sur des substrats sablo-vaseux.

En outre, on compte 4 observations de *Lindernia palustris* (Lindernie couchée) espèce des rives d'étangs, de mares et de boires à communautés riches en annuelles de vases et sables humides mésotrophes à eutrophes ; et de *Pilularia globulifera*, espèce caractéristique des berges vaseuses des mares et des étangs sur sols acides, inondées l'hiver et exondées l'été.

Plus exceptionnelles dans les milieux alluviaux et certainement en marge de ces derniers, *Gagea villosa* et *Gagea bohemica* sont mentionnées avec 1 seule occurrence chacune. C'est principalement *Gagea pratensis* qui apparaît avec 8 occurrences et plus liée aux prairies fraîches en lisière de haies ou de bois riverains, quelquefois au pied des rochers ou des falaises ou plus rarement en biotopes secondaires dans les cimetières sur sables et graviers.

Espèce protégée nationale	Nombre d'occurrence
<i>Gagea villosa</i> (M.Bieb.) Sweet	1
<i>Gagea bohemica</i> (Zauschn.) Schult. & Schult.f.	1
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker Gawl.	1
<i>Gagea pratensis</i> (Pers.) Dumort.	8
<i>Inula bifrons</i> (L.) L.	3
<i>Lindernia palustris</i> Hartmann	4
<i>Marsilea quadrifolia</i> L.	47
<i>Pilularia globulifera</i> L.	1
<i>Pulicaria vulgaris</i> Gaertn.	269

Fig. 10 – Nombre d'occurrence des espèces les plus rares.

Au niveau régional, ce sont 24 espèces qui sont protégées.

Plusieurs espèces sont liées aux marais salés continentaux et travertins de sources salées telles que *Juncus gerardii* (Jonc de Gérard) et *Plantago maritima* (Plantain maritime), *Spergularia media* (Spergulaire marginée), *Taraxacum bessarabicum* (Pissenlit de Bessarabie), sources pouvant se rencontrer à proximité immédiate du lit de l'Allier. Bien représenté également, *Cyperus michelianus* (Souchet de Micheli) est présent uniquement dans l'Allier et le Puy-de-Dôme au niveau des vases et sables exondés des berges de grandes rivières, de boires, de mares et d'étangs.

D'autres espèces sont liées aux systèmes alluviaux avec notamment : *Ceratophyllum submersum* (Cératophylle submergé) des mares mésotrophes à eutrophes sur basalte, *Crypsis alopecuroides*

(Crypsie faux vulpin) espèce des sables humides et vases exondées en queue d'étangs, *Cyperus michelianus* (Souchet de Micheli) plante pionnière, héliophile et plutôt thermophile des vases et sables exondés des berges de grandes rivières, de boires, de mares et d'étangs, *Drymocallis rupestris* (Potentille des rochers) peut être présente dans les pelouses alluviales sur graviers et sables, *Fraxinus angustifolia* (Frêne à feuilles étroites) des bosquets et forêts mésohygrophiles des bords de l'Allier et même *Leucanthemum monspeliense*, espèces des milieux rupicoles, parfois entraînée le long des vallées en aval de ses localités.

Espèce protégée régionale	Nombre d'occurrence
<i>Allium flavum</i> L.	1
<i>Ceratophyllum submersum</i> L.	7
<i>Crypsis alopecuroides</i> (Piller & Mitterp.) Schrad.	13
<i>Cyperus michelianus</i> (L.) Link	115
<i>Drymocallis rupestris</i> (L.) Soják	2
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	15
<i>Juncus gerardii</i> Loisel.	14
<i>Leucanthemum monspeliense</i> (L.) H.J.Coste	5
<i>Lindernia palustris</i> Hartmann	36
<i>Lupinus angustifolius</i> L. subsp. <i>reticulatus</i> (Desv.) Arcang.	24
<i>Lysimachia maritima</i> (L.) Galasso, Banfi & Soldano	17
<i>Medicago monspeliaca</i> (L.) Trautv.	1
<i>Ophrys aranifera</i> Huds.	2
<i>Ophrys insectifera</i> L.	2
<i>Orchis militaris</i> L.	1
<i>Phelipanche arenaria</i> (Borkh.) Pomel	5
<i>Pilosella peleteriana</i> (Mérat) F.W.Schultz & Sch.Bip. subsp. <i>ligerica</i> (Zahn) B.Bock	32
<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>maritima</i>	35
<i>Plantago maritima</i> L. subsp. <i>serpentina</i> (All.) Arcang.	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	6
<i>Spergula media</i> (L.) Bartl. & H.L.Wendl.	31
<i>Taraxacum bessarabicum</i> (Hornem.) Hand.-Mazz.	1
<i>Triglochin maritima</i> L.	16
<i>Ulmus laevis</i> Pall.	162

Fig. 11 – Nombre d'occurrence des espèces protégées régionalement.

4.2. Synthèse pour les forêts

Parmi les 1787 taxons recensés, 308 sont des espèces autochtones forestières de sous-bois, plutôt absentes de la forêt, et 176 sont des espèces autochtones présentes dans les ourlets et en forêt, 50 sont exotiques et présentes dans les ourlets comme en forêt. L'**Annexe 1** présente le rattachement des espèces à ces catégories (forestière de sous-bois, forestière et d'ourlets, non forestière).

Parmi les 1543 espèces autochtones, 484 se rencontrent en forêt (31 %) et parmi elles 308 (20% de la flore autochtones) sont assez exclusivement forestières. La diversité floristique des forêts alluviales du Val d'Allier est donc très forte, même si les milieux non forestiers abritent une diversité plus forte d'espèces, ce qui est assez habituels (à noter qu'on observe au contraire une plus forte biodiversité chez d'autres groupes en forêt, notamment chez les Papillons de nuit, insectes saproxylophages, mammifères et oiseaux cavicoles, bryophytes et champignons).

Parmi les espèces menacées, la plus abondante dans les relevés est *Ulmus laevis* (Orme lisse) avec 162 occurrences. Cet arbre est présent dans les forêts de bois durs (ormaiies-chênaies-frênaies) bordant le lit mineur des grandes rivières (*Alnion incanae*). Il est relativement bien représenté dans les grandes vallées alluviales à l'étage collinéen. Les forêts abritent en revanche une proportion moindre d'espèces vasculaires végétales menacées.

4.3. Espèces exotiques envahissantes

La cotation de Lavergne (LAVERGNE 2010) a pour objectif d'évaluer le niveau actuel d'invasion d'une espèce sur un territoire considéré. Cette cotation, à l'origine, utilisée dans les systèmes insulaires (Île de la Réunion) a été légèrement adaptée. Elle est basée sur un système de notation comprenant six catégories définies de 0 à 5 comme suit :

[0] Non documenté : Taxon exotique d'introduction récente sur le territoire, insuffisamment documenté, dont le comportement est à étudier.

[1] Taxon non envahissant : Taxon introduit de longue date (50-100 ans), ne présentant pas de comportement envahissant et non cité comme envahissant dans les territoires géographiquement proches.

[2] Taxon envahissant émergent : Taxon pouvant très localement présenter des populations denses et donc laisser présager un comportement envahissant futur **[2]** ou taxon reconnu envahissant dans les territoires géographiquement proches mais n'ayant pas un caractère envahissant constaté dans le territoire étudié **[2+]**.

[3] Taxon potentiellement envahissant : Taxon formant des populations denses uniquement dans les milieux régulièrement perturbés par les activités humaines (bords de route, friches, cultures, jardins, remblais...). Ce taxon peut se retrouver dans les milieux naturels mais il n'y forme pas pour le moment de populations denses et n'est donc pas une menace directe pour ces milieux.

[4] Taxon modérément envahissant : Taxon présentant des peuplements moyennement denses mais rarement dominant ou codominant dans les milieux naturels ou semi-naturels et ayant un impact faible ou modéré sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

[5] Taxon fortement envahissant : Taxon dominant ou codominant à large répartition avec de nombreuses populations de forte densité dans les milieux naturels ou semi-naturels et ayant un impact avéré sur la composition, la structure et le fonctionnement des écosystèmes.

Au total, **123 espèces** de la zone d'étude ont une cotation de Lavergne en Auvergne comprise entre 2 et 5 soit près de 7% des espèces inventoriées. En Auvergne, ce sont 133 espèces qui sont considérées comme envahissantes soit près de 5 % de la flore trachéophytique auvergnate. Ainsi, les bords de l'Allier sont plus fortement impactés par les espèces envahissantes qu'à l'échelle régionale, ce qui est attendu étant donné que les grands fleuves sont des corridors d'expansion de ces espèces. On comptabilise dans la zone d'étude 40 espèces exotiques envahissantes avérées (rangs 4 et 5 de la cotation Lavergne) : c'est-à-dire des espèces dont la prolifération occasionne des dommages (avérés ou supposés) importants sur l'abondance des populations des espèces végétales indigènes et les communautés végétales.

Enfin, ce sont principalement 3 espèces qui sont citées comme fortement envahissantes (cotation 5): *Ludwigia grandiflora* (Jussie à grandes fleurs), *Reynoutria gr. japonica* (groupe des Renouée du Japon) et *Robinia pseudoacacia* (Robinier). L'espèce largement représentée et de cotation 5 (fortement envahissante) est *Ludwigia grandiflora* dont la première mention dans le milieu naturel en Auvergne date de la fin des années 80. Depuis, elle est en très forte expansion et le constat est préoccupant, notamment le long de l'Allier et de la Dore où cette espèce peut occuper certains tronçons calmes, en éliminant les espèces indigènes, y compris celles à forte valeur patrimoniale comme *Marsilea quadrifolia* ou *Lindernia palustris*. Cette espèce doit être surveillée prioritairement, notamment dans les secteurs encore peu envahis.

Espèces de cotation Lavergne = 5

Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet
Robinia pseudoacacia L.
Reynoutria japonica Houtt. groupe

Nombre d'occurrence

688
359
427

Fig. 12 – Nombre d'occurrence des EEE les plus communes.

On comptabilise 9 espèces exotiques envahissantes émergentes c'est-à-dire qui ne montrent pas encore de comportement invasif sur le territoire considéré mais qui sont citées comme ayant un pouvoir invasif fort avec une cotation de Weber forte (cotation Weber > 28). Cette dernière (WEBER & GUT 2004) évalue le risque invasif des espèces en Europe selon une échelle de 3 à 39. Entre 28 à 39 points, le risque invasif est élevé, il est très probable que l'espèce devienne une menace pour les communautés naturelles si elle est naturalisée.

Ainsi, l'espèce la plus préoccupante avec le plus grand nombre d'occurrence est *Solidago canadensis* (Solidage du Canada) naturalisée à partir des lieux d'habitations, principalement le long des cours d'eau à travers presque tout le pays aux étages inférieurs. Il s'agit également d'être vigilant vis-à-vis des 8 autres taxons émergents à fort pouvoir invasif tels que *Cortaderia selloana* (Herbe de la Pampa), *Cyperus eragrostis* (Souchet vigoureux), *Phytolacca americana* (Raisin d'Amérique), *Lycium barbarum* (Lyciet de Barbarie), *Symphoricarpos albus* (Symphorine), *Lemna minuta* (Lentille d'eau minuscule), *Prunus laurocerasus* (Laurier-cerise) et *Quercus rubra* (Chêne rouge d'Amérique).

4.4. Bryoflore

D'après les données bibliographiques et les données de terrains, on recense 145 espèces de bryophytes sur la zone d'étude. Cela représente près de 15 % de la bryoflore auvergnate. Aucune espèce protégée n'y a été recensée. En revanche 20 taxons (liste ci-dessous) sont menacés et inscrits sur la Liste rouge des bryophytes d'Auvergne (CR (6), EN (7) et VU (7)).

<i>Acaulon muticum</i> (Hedw.) Müll.Hal.	CR
<i>Bryum mildeanum</i> Jur.	CR
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	CR
<i>Physcomitrella patens</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	CR
<i>Riccia cavernosa</i> Hoffm. emend. Raddi	CR
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	CR
<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	EN
<i>Leptobryum pyriforme</i> (Hedw.) Wilson	EN
<i>Orthotrichum rivulare</i> Turner	EN
<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	EN
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	EN
<i>Riccia fluitans</i> L.	EN
<i>Scleropodium cespitans</i> (Wilson ex Müll.Hal.)	EN
<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	VU
<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	VU
<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	VU
<i>Orthotrichum tenellum</i> Bruch ex Brid.	VU
<i>Palustriella commutata</i> (Hedw.) Ochyra	VU
<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda	VU
<i>Weissia condensa</i> (Voit) Lindb.	VU

Parmi ces espèces menacées, une majorité est liée à des habitats pionniers conditionnés par le fonctionnement du système alluvial notamment en termes de rajeunissement du substrat par les crues. Plusieurs de ces espèces sont liées aux pièces d'eaux, berges ou aux vases exondées des bras morts dans des conditions oligo à mésotrophes. D'autres sont liées aux rochers soumis au courant du lit mineur. Plusieurs des taxons sont strictement liés par un habitat très particulier que sont

les tufs des berges abruptes, avec des bryophytes participant à la formation des concrétions calcaires. Et enfin quelques rares taxons sont liés aux écorces des forêts alluviales et aux pelouses sèches alluviales calcicoles.

On peut mentionner également la présence d'une bryophyte considérée comme espèce exotique envahissante : *Campylopus introflexus*. Mais à notre connaissance cette espèce est peu présente sur le secteur d'étude, ses milieux de prédilection (pelouses acides, landes acides, forêts acidiphiles mésophiles) étant peu présents.

4.5 Discussion

Les bords d'Allier étudiés ici sur les départements auvergnats de l'Allier, du Puy-de-Dôme et de la Haute-Loire sont d'un intérêt floristique majeur. Le nombre d'espèces mentionnées sur la zone d'étude est impressionnant : 1784 espèces soit les deux tiers de la flore connue en Auvergne. En outre, ils rassemblent plus de 30 % des espèces menacées d'Auvergne. Ainsi, ce compartiment écologique au substrat riche en éléments fins et constamment humide accueille à la fois une flore commune diversifiée (plus de 90% des espèces communes auvergnates) et une flore relativement rare et spécialisée. Il s'agit d'être vigilant vis-à-vis des espèces envahissantes qui représentent près de 7% des espèces inventoriées et près de 2% des observations. Certaines sont des espèces envahissantes avérées qu'il s'agit de maîtriser et d'autres encore sont émergentes et à surveiller.

La plupart des espèces menacées se rencontrent dans les milieux non forestiers, mais ceux-ci abritent de belles populations d'Orme lisse. La vigne sauvage (*Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (C.C.Gmel.) Hegi) serait à rechercher, car elle est présente ailleurs en France dans d'autres forêts de ce type et y représente un enjeu majeur.

5. CARACTERISATION DES FORÊTS ALLUVIALES

Le tableau de l'Annexe 2a présente la liste des relevés réalisés et leurs caractéristiques écologiques et dendrologiques. Le tableau de l'Annexe 2b présente la flore de ces relevés. Le tableau de l'Annexe 2c présente ces relevés simplifiés, avec regroupement des strates pour les ligneux (élimination des semis), afin de plus facilement comparer leur flore et de lisser l'effet structure de peuplement, lié le plus souvent à l'histoire de la parcelle. Enfin, les cartes de l'Annexe 4 présentent les caractéristiques floristiques et écologiques (maturité, structure, état de conservation) des relevés.

5.1. Lien entre dynamique alluviale et types de forêts

5.1.1. Répartition des types de forêt alluviale et non alluviales dans le lit majeur

Parmi les 72 les relevés forestiers réalisés, 71 ont été effectués dans le lit majeur. Un relevé a été réalisé à l'extérieur d'un transect, sur un coteau boisé surplombant la plaine alluviale, à titre de comparaison. Ceci a rarement été possible, les forêts étant rares dans ces secteurs de grande culture. Sur ces 71 relevés du lit majeur, 64 correspondaient clairement à des forêts alluviales (ou des faciès de substitution, constituées d'essences autochtones ou non (faciès de substitution à peuplier cultivé ou robiniaie), avec une proportion parfois importante d'essences exotiques.

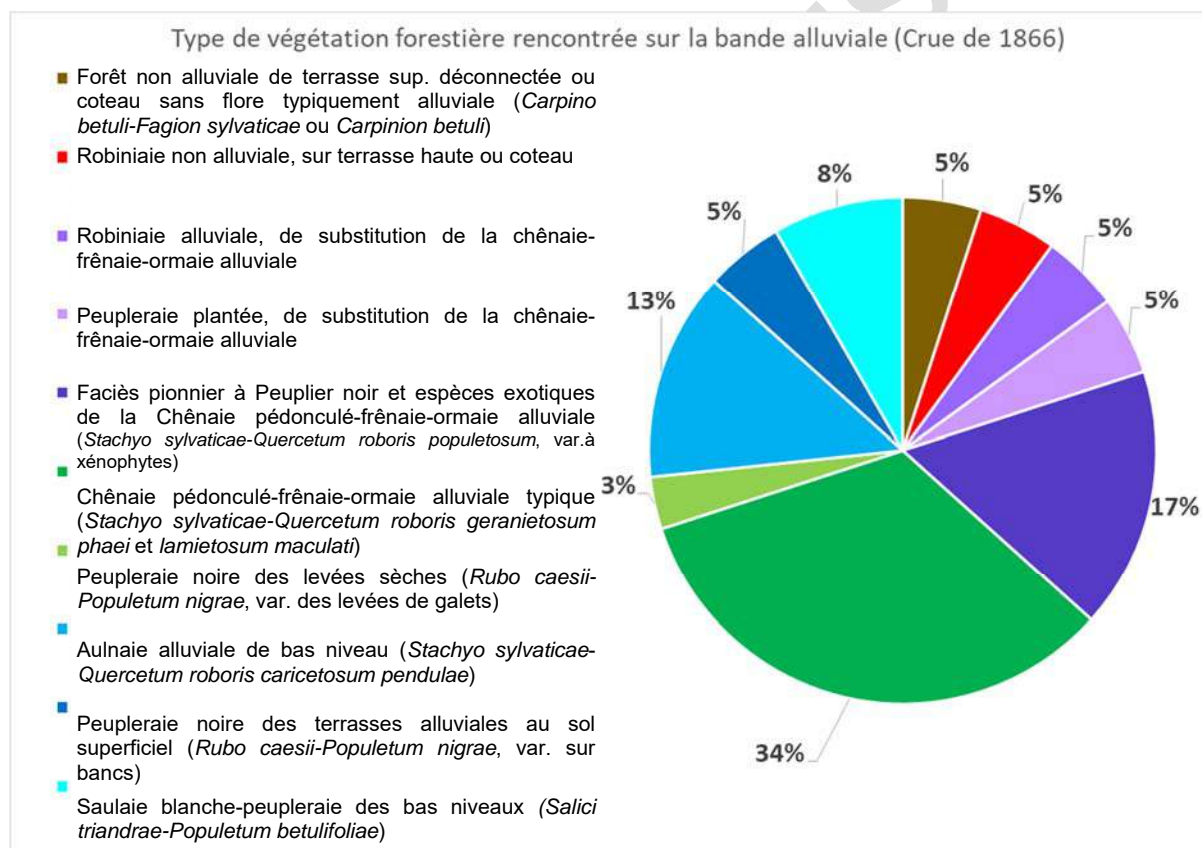


Fig. 13 - Proportion relative des différents types de végétations forestières observées dans le lit majeur (résultat issu de l'échantillonnage aléatoire stratifié de 71 relevés répartis au sein des compartiments hydromorphologiques).

Deux relevés correspondaient clairement à des forêts non alluviales constituées d'essences autochtones spontanées et 2 autres à des forêts d'essences autochtones spontanées à flore banale sans caractéristiques alluviales (soit 4 relevés de forêts semi-naturelles à flore non alluviale ou non typiquement alluviale). Les 2 premiers relevés, clairement non alluviaux, ont été réalisés sur des niveaux supérieurs du lit majeur (6 m au-dessus du niveau topographique de l'Allier sur le relevé de Mariol et 10,5 m sur celui du Broc), en limite de la zone non alluviale, et ce résultat n'est pas étonnant. Les 2 autres relevés ont été réalisés sur des niveaux supérieurs de bancs anciens, avec une flore

assez banale et non typiquement alluviale (5 m au-dessus du niveau topographique de l'Allier sur le site de Saint Léopardin / Chantenay-Saint-Imbert et 3 m au-dessus du niveau topographique de l'Allier sur le site du Broc). Enfin, 3 relevés sont des robiniaies à flore banale sans caractéristiques alluviales, correspondant également à des niveaux topographiques assez haut (3 m sur le relevé du Broc, 5 m sur celui de Saint Léopardin / Chantenay-Saint-Imbert et 8 m sur celui de Joze). Un de ces sites (Saint Léopardin / Chantenay-Saint-Imbert) est décrit comme à faible dynamique alluviale, mais les autres (le Broc et Joze) comme des tronçons à forte dynamique, donc il ne semble pas y avoir de lien entre la présence de ces végétations forestières non alluviales et la dynamique générale du tronçon.

L'intérêt de l'échantillonnage aléatoire réalisé au sein du lit majeur (extension de la crue de 1866) est, au contraire d'un échantillonnage orienté⁶, de tirer une vision représentative de la proportion relative des différents types de forêts observés dans le domaine alluvial (proportion en nombre de relevé et non en surface, car il faudrait pour cela une cartographie exhaustive).

Seul 5 % des relevés correspondent donc à des végétations semi naturelles d'essences spontanées autochtones non alluviales (flore typiquement non alluviale, ou absence d'espèces différentielles des forêts alluviales). 5 % correspondent à des robiniaies à flore non typiquement alluviale, pour des raisons probablement en partie physique (niveau supérieurs non fonctionnellement alluviaux ?) et en partie liées à la substitution de la végétation naturelle par le Robinier, essence fixatrice d'azote atmosphérique qui favorise la présence des espèces nitratophiles et rudérales. Seul 5% des relevés correspondent à des peupleraies cultivées. 22 % des forêts peuvent être qualifiées d'alluviales de par leur composition floristique, mais sont dégradées par la présence d'EEE structurantes dans tout ou partie des strates (Robiniaies, faciès à Erable à feuilles de frêne, faciès pionniers envahis de Renouées exotiques). Les 63% restant correspondent à des forêts alluviales dominées par les essences spontanées, présentant une proposition nulle à faible d'EEE et une flore en majorité autochtone (la présence de quelques pieds ou taches d'EEE ou de peupliers hybrides n'empêche pas le développement d'une flore autochtone typique). Le type de végétation forestière le plus représenté est la forêt alluviale à bois dur (Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie), suivi par sa variante pionnière à peuplier envahie d'espèces exotiques, puis par une variante de bas niveau à Aulne glutineux (Aulnaie alluviale de bas niveau).

Les caractéristiques écologiques et floristiques de ces végétations forestières sont décrites en détail en partie 5.2.

5.1.2. Répartition des différents types de forêt en fonction du compartiment hydromorphologique

10 types de végétation forestières alluviales ont été décrits et regroupent l'essentiel des relevés (64 relevés). 2 types de végétation forestières non alluviales ont été identifiés (ponctuels, correspondant à 8 relevés localisés pour 7 d'entre eux sur des terrasses alluviales hautes de la plaine alluviale ou de la bande de divagation ancienne, pour le dernier sur un coteau surplombant la plaine alluviale). Ces relevés permettent de dessiner la limite entre les forêts alluviales et celles dont les caractéristiques floristiques et écologiques ne les y rattachent pas.

La différenciation floristique des différents types de forêt est cohérente avec la topographie et l'appartenance aux différents compartiments hydromorphologiques. En particulier, les relevés appartenant la plaine d'inondation ou à des bancs anciens mais classés en forêt non alluviale sont situés sur des niveaux hauts (plus de 5-6 m au-dessus de l'Allier, un seul relevé situés seulement 3 m au-dessus du niveau de l'Allier selon le MNT).

⁶ Comme celui réalisé pour une typologie de végétation, pour lequel l'opérateur cherche à disposer d'un nombre le plus important de relevé, y compris dans des végétations très rares

Type de végétation	Différence de niveau topographique par rapport au cours de l'Allier* (m)			Compartiment morphodynamique (en nombre de relevé)							Nb de relevés
	Déniv. Min.	Déniv. Moy.	Déniv. Max.	Bande divagation récente		Bande divagation ancienne			Plaine d'inondation	Non alluvial (au dessus de crue 1866)	
				chenal déconnecté récent	Banc récent	déconnecté ancien	paléochenal	Banc ancien			
Niveaux non alluviaux ou déconnectés du fonctionnement alluvial											
Forêt non alluviale de terrasse non alluviale ou coteau (<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i> ou <i>Carpinion betuli</i>)	6	10.8	16						2	1	3
Robiniaie de substitution, sur niveau de terrasse alluviale haute ou non alluviale	3	5.33	8					1	2		3
Forêt des niveaux supérieurs sans flore typiquement alluviale	3	4	5					2			2
Niveaux alluviaux											
Peupleraie plantée, de substitution de la chânaie-frênaie-ormaie alluviale	2	2.33	3					2	1		3
Robiniaie alluviale, de substitution de la chânaie-frênaie-ormaie alluviale	1	2	4		2			2			4
Chânaie-frênaie-ormaie alluviale typique (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris géranietosum phaei et lamietosum maculati</i>)	-0.5	2.26	5		4	6		8	5		27
Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chânaie-frênaie-ormaie alluviale (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris populetosum, variante à xénophytes</i>)	0	1.64	3.5		9			2			11
Peupleraie noire des levées sèches (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. des levées de galets)	2	2	2		2						2
Peupleraie noire des terrasses alluviales au sol superficiel (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. s sur bancs)	0	0.67	1		3						3
Aulnaie alluviale de bas niveau (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris caricetosum pendulae</i>)	-1	1	2	5			2	1	1		9
Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (<i>Salici triandrae-Populetum betulifoliae</i>)	0	0.6	1	2	3						5

Fig. 14 - Position topographique et type de compartiment hydromorphologique pour les 72 placettes forestières étudiées.
* Correspond à la différence entre l'altitude du relevé et l'altitude du chenal principal de l'Allier, après croisement de la position du relevé avec le Modèle numérique de terrain de l'IGN. L'altitude de l'Allier est mesurée à l'intersection entre le transect et le milieu du cours de l'Allier (hors bancs exondés).

En particulier, les rares relevés rattachés aux formations à bois tendre⁷ du *Salicion albae* sont situés moins de 1 m sous le niveau de l'Allier, au niveau de la bande de divagation récentes (banc récent ou chenal déconnecté récent, probablement reconnecté lors des crues). Cette répartition plus fréquente dans la bande récente est significative (valeur du khi-deux de 4,07, supérieur à la valeur de 3,84 donnée par la table du khi-deux pour 1 degré de liberté et une probabilité de 95 %).

L'aulnaie alluviale de bas niveau⁸ correspond également à des niveaux bas (1 à 2 m au-dessus de l'Allier, parfois moins), au niveau de chenaux déconnectés ou de paléochenaux. Un test statistique du

⁷ La dénomination « forêt à bois tendre » fait référence à la structuration des peuplements, y compris des stades dendrologiquement matures (appelés « climax », même si ce terme n'est plus aujourd'hui d'usage), par les essences pionnières dites « à bois tendre » (genres *Salix* et *Populus* dans notre cas). Les contraintes stationnelles ou la survenue régulière de perturbations rajeunissant la végétation (bris des arbres voire décapage du sol) ne permettent en effet pas aux essences postpionnières, nomades ou dryades dits « à bois dur » (genres *Acer*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*...) de structurer les peuplements.

⁸ La dénomination « forêt à bois dur » fait référence à la présence dans les stades dendrologiquement matures (« climax ») d'essences dites à bois dur (genres *Acer*, *Quercus*, *Fraxinus*, *Tilia*, *Ulmus*...).

khi-deux montre que cette différence est significative (valeur du khi-deux de 11,96, supérieur à la valeur de 3,84 donnée par la table du khi-deux pour 1 degré de liberté et une probabilité de 95 %). La différence par rapport au *Salicion* se situe dans le caractère plus anciennement déconnecté du cheval, cette déconnexion et l'absence de crues destructrices permettant l'arrivée des essences à bois dur.

Les stades pionniers dominés par le Peuplier noir mais dont la flore mésophile à hydroclino-phile les rapproche des forêts à bois dur (Faciès pionnier riche en espèces exotiques de Chênaie pédonculée-frênaie-ormeaie alluviale *Ulmion minoris*), sont liés à des bancs récents mais peuvent occuper des niveaux topographiques assez variables, généralement moyen à haut.

Enfin, les forêts à bois dur des niveaux moyens sont plutôt liées à la bande de divagation ancienne ou à la plaine d'inondation. Un test statistique du khi-deux montre que cette différence est significative (valeur du khi-deux de 9.9, supérieur à la valeur de 3,84 donnée par la table du khi-deux pour 1 degré de liberté et une probabilité de 95 %). Elles se rencontrent en outre globalement sur des niveaux topographiques supérieurs à ceux occupés par la Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux ou de l'aulnaie alluviale de bas niveau, avec toutefois une variabilité importante. De plus, certaines se rencontrent sur banc récent, lorsque ceux-ci se trouvent depuis une période suffisamment longue hors de la bande active de l'Allier (depuis au moins une cinquantaine d'année pour la plupart des relevés, parfois depuis la fin du XIXe siècle).

Au-delà des moyennes, on observe une grande diversité de types de végétation, en particulier sur les bancs (6 types de végétations rencontrées sur bancs récents, 7 sur banc ancien). Il serait en particulier erroné de conclure que les forêts alluviales à bois dur typiques ne sont circonscrites qu'aux bancs anciens et à la plaine d'inondation. D'autres paramètres comme l'ancienneté de la déprise agricole peuvent intervenir, et nous verrons en particulier que la plupart des forêts dominées par le Peuplier noir sur les bancs récents ne sont pas des stades bloqués à bois tendre, mais évoluent vers un stade à bois dur, ce sur quoi nous reviendrons (voir **partie 6**).

Cette diversité de contextes au sein de plusieurs types de forêt (notamment les Chênaies pédonculées-frênaies-ormeaies alluviales) peut en outre être mise en parallèle de la variabilité écologique observée au sein des différents compartiments hydromorphologiques. On observe d'une part différents sous types plus ou moins humides et proches de la nappe (chenaux anciens ou récents, paléochenaux) ou situés sur des niveaux plus hauts (bancs), mais en plus une variabilité importante au sein de ses compartiments en termes de profondeur de la nappe (voir Fig.8), d'histoire (ancienneté de l'abandon par la bande active, ancienneté de la présence de la forêt), de caractéristiques pédologiques (voir § 4.1.5).

5.1.3. Répartition des différents types de forêts alluviales en fonction des secteurs : lien avec la dynamique alluviale locale

Les sites d'étude ont été choisis par le CEN Auvergne afin d'une diversité de situation, entre des sites ayant conservé une forte dynamique érosive et mobilité latérale du chenal actif, et d'autres. En particulier, les sites S2 Le Broc, S4 Joze et S6 Mariol présentent des taux d'érosion relatifs importants, tandis que les sites S9 Bressolles, S1 Azérat et S10 St Léopoldin / Chantenay-Saint-Imbert présentent eux des dynamiques d'érosion plus faibles (SAILLARD *et al* 2018). À noter que seuls quelques relevés ciblés ont été réalisés sur le site d'Azérat, parcourant un gradient au bord de l'Allier mais sans échantillonnage aléatoire.

On observe une proportion plus grande de forêts alluviales à bois dur typiques (Chênaie pédonculée-frênaie-ormeaie) sur les sites à faible dynamique érosive (62% des relevés sur ces secteurs correspondent à ce type de végétation contre 21 % sur les autres). Au contraire, certains types de végétation n'ont été observés que sur les secteurs à forte dynamique d'érosion :

- peupleraie sèche, variante des bancs ;
- aulnaie alluviale de bas niveau ;

Des essences dites « à bois tendre » (genres *Salix* et *Populus* dans notre cas) peuvent néanmoins s'y trouver, voire dominer ou être les seuls présents dans les stades de recolonisation ou de dégradation. La flore herbacée et arbustive permet de distinguer les stades pionniers des forêts à bois dur des « véritables » forêts à bois tendre, bloquées dans leur maturation dendrologique.

- saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux fréquemment déconnectés, ou récemment déconnectée.

Ces différences de répartition sont significatives (valeur du khi-deux de 10,46, supérieur à la valeur de 7,81 donnée par la table du khi-deux pour 3 degré de liberté et une probabilité de 95 %). Testées séparément, seule la plus forte présence des forêts alluviales à bois dur typiques (*Ulmion minoris*) sur les secteurs à moindre dynamique alluviale et *a contrario* l'occurrence exclusive des forêts alluviales à bois dur variante de bas niveau à Aulne glutineux (Aulnaie alluviale de bas niveau) sur les secteurs à forte dynamique sont significatifs statistiquement (valeur du khi-deux respectivement de 7.25 et 4.03, supérieure à la valeur de 3,84 donnée par la table du khi-deux pour 1 degré de liberté et une probabilité de 95 %). La plus forte présence de la Saulaie blanche-peupleraie (*Salicion albae*) ne l'est pas (valeur du khi-deux de 1.98, inférieure à la valeur seuil de 3,84 mentionnée précédemment).

	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	érosion relative faible (S9 et S10)	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	érosion relative faible (S9 et S10)
placettes observées sur les transects				
<i>En fond vert foncé sont figurées les différences significatives statistiquement, en gris celles qui ne le sont pas</i>	En nombre		En % des placettes	
Végétations forestières non alluviales (<i>Carpino-Fagion</i> ou <i>Carpinion betuli</i>) ou à flore banale sans espèces typiquement alluviales	3	2	7%	14%
Peupleraie plantée, de substitution de la chênaie-frênaie-ormaie alluviale	3	0	7%	0%
Robiniaie alluviale, de substitution de la chênaie-frênaie-ormaie alluviale	3	0	7%	0%
Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris géranietosum phaei</i> et <i>lamietosum maculati</i>)	9	8	20%	57%
Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris populetosum</i> , variante à xénophytes)	7	2	16%	14%
Peupleraie noire des levées sèches (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. des levées de galets)	1	1	2%	7%
Peupleraie noire des terrasses alluviales au sol superficiel (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. sur bancs)	3	0	7%	0%
Aulnaie alluviale de bas niveau (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris caricetosum pendulae</i>)	9	0	20%	0%
Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (<i>Salici triandrae-Populetum betulifoliae</i>)	5	0	11%	0%
TOTAL	45	14	100%	100%

Fig. 15 - Proportion relative des différents types de végétations forestières en fonction du type de tronçon, à forte dynamique alluviale ou faible dynamique (résultat issu de l'échantillonnage aléatoire stratifié de 71 relevés répartis au sein des compartiments hydromorphologiques).

On trouve également d'autres légères différences, mais elles ne sont pas suffisamment marquées pour être significatives, et peuvent donc être dues au hasard de l'échantillonnage. Il s'agit de types de végétation peu fréquents. C'est en particulier le cas de la présence légèrement plus forte de végétations forestières non alluviales (*Carpino-Fagion* ou *Carpinion betuli*) ou à flore banale sans espèces typiquement alluviales (valeur du khi-deux de 0,62, très inférieure à la valeur seuil de 3,84).

Il n'y a pas de « préférence » des végétations à bois dur pour les secteurs à faible dynamique, puisque l'aulnaie alluviale de bas niveau est plus présente dans les secteurs à forte dynamique, où

elle pourrait être théoriquement éliminée par la dynamique alluviale, d'autant plus facilement qu'elle occupe des niveaux topographiques inférieurs.

Ces différences sont liées à des répartitions entre compartiment en fonction des types de secteur, avec davantage de relevés appartenant à la bande de divagation récente dans les secteurs à forte dynamique (S2, S4 et S6) et davantage de relevés dans la bande de divagation ancienne dans les secteurs à plus faible dynamique (S9 et S10), ce qui pourrait s'expliquer par le fait que les bancs sont plus souvent repris dans les secteurs à forte dynamique. Il est intéressant de noter que ces bancs anciens correspondent à des niveaux qui ne se trouvent plus dans la bande active et ne sont plus repris épisodiquement depuis au moins 1884 (date des données les plus anciennes), et que l'existence de ce type de banc est antérieure aux modifications de la dynamique alluviale (extractions de granulats, enrochements...). Autre différence importante, cette fois plus difficile à expliquer, on n'observe plus de relevés dans la plaine d'inondation dans les secteurs à plus forte dynamique (S2, S4 et S6). Ces différences de répartition entre bande de divagation récente, ancienne et plaine d'alluviale sont significatives (valeur du khi-deux de 6,73, supérieur à la valeur de 5,99 donnée par la table du khi-deux pour 2 degrés de liberté et une probabilité de 95 %).

Ces observations seraient à valider avec un nombre plus important d'observations, car pour la plupart elles ne sont que faiblement significatives (non significatives si on place le seuil de probabilité à 97,5 %).

	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	érosion relative faible (S9 et S10)	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	érosion relative faible (S9 et S10)
	placettes observées sur les transects			
	En nombre		En % des placettes	
Banc ancien	9	5	20%	36%
Chenal déconnecté	1	4	2%	29%
Paléo chenal	2	0	4%	0%
TOTAL Bande divagation ancienne	12	9	27%	64%
Banc récent	16	4	36%	29%
Chenal déconnecté récent	7	0	16%	0%
Total Bande divagation récente	23	4	51%	29%
Plaine d'inondation	10	1	22%	7%
Total général	45	14	100%	100%

Fig. 16 - Proportion relative des différents types de compartiment hydromorphologiques en fonction du type de tronçon, à forte dynamique alluviale ou faible dynamique (résultat issu de l'échantillonnage aléatoire stratifié de 71 relevés répartis au sein des compartiments hydromorphologiques).

5.1.4. Caractéristiques pédologiques des différents compartiments et types forestiers

Étiquettes de lignes	Alluvial non précisé	Banc ancien	Banc récent	chenal déconnecté	chenal déconnecté récent	plaine d'inondation	Total tout type de contexte
Moyennement superf avec part d'argile		1		1			2
Moyennement superf L(S)			1		1		2
Moyennement superf S/LS/SL		1	1	1			3
Profond L puis LS		2	1			2	5
Profond L puis S/SL	3	5	2	1	1	2	14
Profond LA puis SL/SL				1		1	2
Profond LS puis S(SL)		3	4	1	1	1	10
Profond S(SL)		1	3		1	2	7
Superf LS/S/SL puis S/EG			3		2		5
(vide)							
Total général	4	16	19	6	7	8	60

Fig. 17 - Proportion relative des différents types de sol en fonction du compartiment hydromorphologiques (résultat issu de l'échantillonnage aléatoire stratifié de 71 relevés répartis au sein des compartiments hydromorphologiques, parmi lesquels 60 ont donné lieu à un profil pédologique complet).

On observe des différences notables en termes de type de profil pédologique, selon le contexte hydromorphologique. C'est dans la plaine d'inondation que l'on rencontre les sols les plus profonds, avec des horizons à dominante limoneuse et la profondeur moyenne d'arrêt de prospection de plus d'un mètre.

La plupart des relevés ont été réalisés sur des bancs (qui couvrent le plus de surface sur les sites), et les bancs anciens sont caractérisés par des sols plus profonds et avec des textures plus riches en limons (fluviosol typique ou fluviosol plus ou moins brunifié), et des sols plus profonds (profondeur d'arrêt de la tarière à 95 cm en moyenne sur banc ancien, contre 72 cm en moyenne pour les bancs récents). La plupart des sols des bancs récents sont profonds (même si moins que ceux des bancs anciens), avec un horizon limoneux à sablo limoneux reposant sur un horizon à dominante sablo-limoneuse. On observe une variabilité assez forte dans le type de profil pédologique sur bancs récents, avec non seulement des sols assez profonds de type fluviosol typique ou plus ou moins brunifié, mais aussi 3 relevés sur sol superficiel de type fluviosol juvénile (horizon de sables et limons sur grève alluviale constituée d'éléments grossiers). Cette variabilité du compartiment banc récent est à mettre en regard de la diversité de type de végétation au sein des différents compartiments, décrite précédemment.

Même si moins de relevés ont été réalisés dans des chenaux (compartiments moins représentés), la même tendance entre chenal ancien et récent s'observe qu'entre banc ancien et récent, avec davantage de sols superficiels dans les chenaux récents (type fluviosol juvénile), mais aussi une forte variabilité (des sols profonds s'observent également).

Ces observations sont assez logiques, et mettent en lumière le gradient d'alluvionnement progressif en éléments fins (limons) entre la bande récente et ancienne, mais aussi et au-delà des catégories

(qui sont des constructions intellectuelles) la variabilité des contextes en fonction de l'ancienneté de l'abandon par la bande active, de la fréquence des crues et de la force du courant des eaux d'inondation.

Étiquettes de lignes	Alluvial non précisé	Banc ancien	Banc récent	chenal déconnecté	chenal déconnecté récent	plaine d'inondation	Tout type de compartiment alluvial confondu
	Profondeur moyenne d'arrêt de la tarière (cm)						
Moyennement superf avec part d'argile		50		50			50
Moyennement superf L(S)			45		50		47.5
Moyennement superf S/LS/SL		50	50	50			50
Profond L puis LS		110	70			95.5	96.2
Profond L puis S/SL	100	116	73	70	70	115	99.7
Profond LA puis SL/SL				80		120	100
Profond LS puis S(SL)		86.7	97.5	80	110	110	95
Profond S(SL)		80	95		90	87.5	90
Superf LS/S/SL puis S/EG			33.3		35		34
Total général	100	95	72	66	65	103	83.4

Fig. 18 - Profondeur moyenne de blocage de la tarière selon les différents types de sols et par compartiment hydromorphologiques (résultat issu de l'échantillonnage aléatoire stratifié de 71 relevés répartis au sein des compartiments hydromorphologiques, parmi lesquels 60 ont donné lieu à un profil pédologique complet).

5.1.5. État de conservation et présence des EEE

Le degré d'invasion des végétations forestières varie en fonction du type de forêt (voir § 5.2), mais aussi en fonction du compartiment écologique et de la dynamique alluviale locale du secteur concerné.

Dans la strate herbacée, le pourcentage de recouvrement moyen des espèces exotiques envahissantes (essentiellement les Renouées exotiques) est plus fort dans les trois secteurs à forte dynamique alluviale qui ont été étudiés (S2, S4 et S6) que dans ceux à dynamique alluviale plus faible (secteurs S1, S9 et S10). Dans les premiers, les exotiques occupent en moyenne 11% de la strate arbustive basse et herbacée (9% sur le site S2 Le Broc, 10% sur le site S4 Joze et 13% sur le site S6 Mariol) contre 1% en moyenne sur les sites S9 Bressolles et S10 Saint-Leopardin / Chantenay-Saint-Imbert.

Ce sont surtout trois compartiments liés spécifiquement à ces secteurs qui sont touchés : chenaux déconnectés (de la bande ancienne), chenaux déconnectés récents et paléochenaux (les deux derniers types n'ont été rencontrés que sur des secteurs à forte dynamique alluviale). La bande de divagation récente se rencontre dans tous les types de secteurs, mais elle est davantage touchée dans les secteurs à forte dynamique ainsi que sur le secteur S3 (Dallet) que dans les secteurs à dynamique alluviale plus faible (secteurs S1, S9 et S10). Lorsque l'on se penche sur la colonisation par espèces exotiques spontanées présentes dans les strates supérieures (hors peupliers cultivés, qui ont été plantés), la tendance est la même, avec davantage d'espèces exotiques sur les secteurs à forte dynamique au niveau des bancs récents (la différence est très faible au niveau des bancs

anciens, et la tendance inverse sur la plaine d'inondation n'est basée que sur un relevé réalisé dans la plaine d'inondation de secteurs à faible dynamique).

La dispersion végétative des EEE lors des crues et une préférence pour les sols perturbés pourrait expliquer ce recouvrement plus important en moyenne des EEE sur les sites à forte dynamique alluviale, mais d'autres paramètres pourraient jouer, notamment de forts effets « site » (usages locaux actuels et passés différents par exemple).

Étiquettes de lignes	Sites à faible dynamique alluviale (S9 et S10)	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	Total
Bande de divagation ancienne			
Banc ancien	0 %	4 %	2 %
chenal déconnecté	0 %	(6 %)	1 %
paléochenal		(12 %)	12 %
Bande de divagation récente			
Banc récent	2 %	16 %	14 %
chenal déconnecté récent		21 %	21 %
Plaine d'inondation			
plaine d'inondation	(0 %)	1 %	1 %
Total général	1 %	11 %	8 %

Fig. 19 - Recouvrement moyen en % des espèces exotiques spontanées dans la strate herbacée et arbustive basse, par type de secteur. Entre parenthèse les résultats obtenus avec moins de 3 placettes.

	Sites à faible dynamique alluviale (S9 et S10)	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	Tous sites confondus
Bande de divagation ancienne			
Banc ancien	10 %	11 %	12 %
chenal déconnecté	0 %	(7 %)	2 %
paléochenal		(10 %)	10 %
Bande de divagation récente			
Banc récent	18 %	34 %	27 %
chenal déconnecté récent		13 %	13 %
Plaine d'inondation			
plaine d'inondation	(68 %)	12 %	17 %
Tous types de contexte	13 %	20 %	17 %

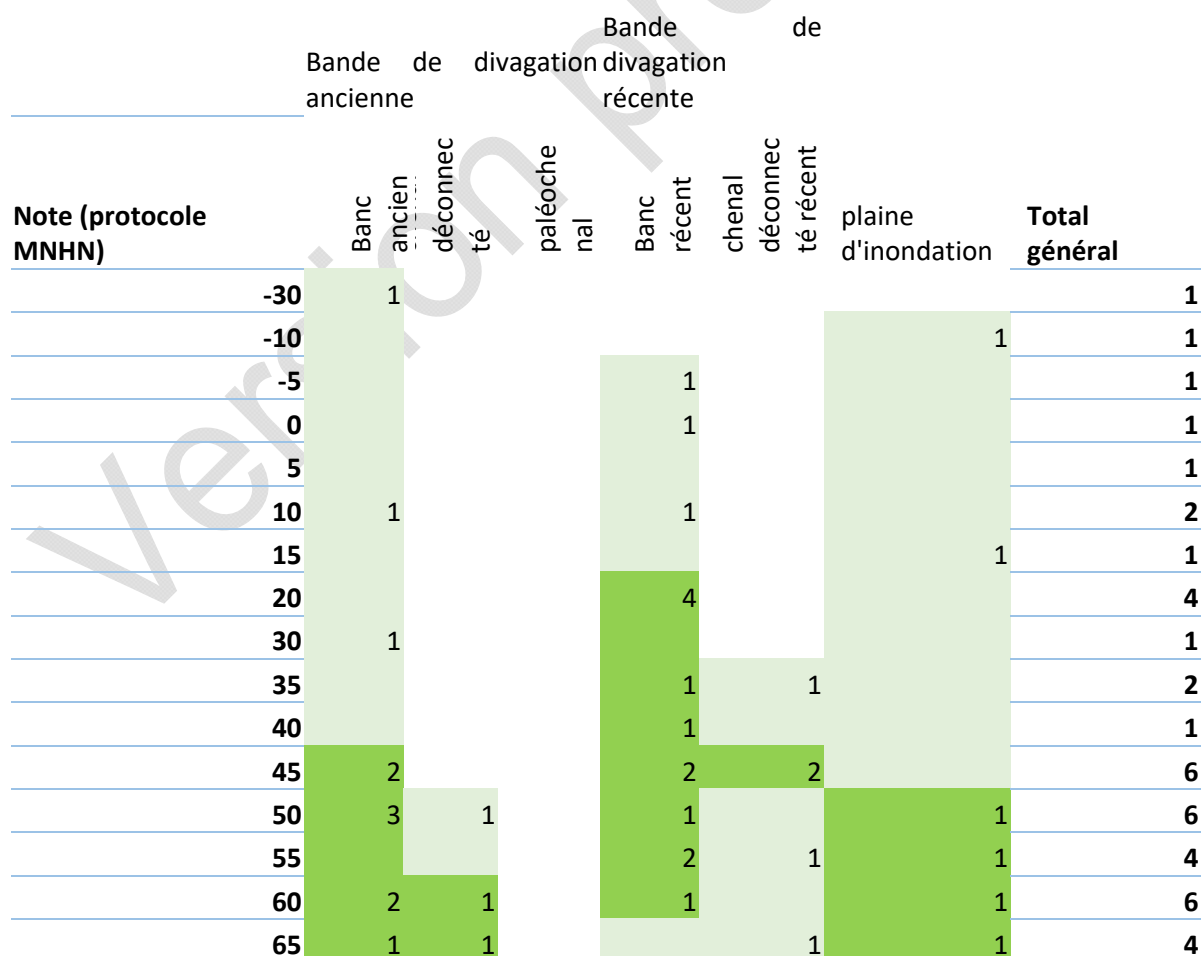
Fig. 20 - Recouvrement moyen en % des espèces exotiques spontanées (hors peupliers plantés) dans les relevés, dans les strates arbustives haute et arborée, par type de secteur. Entre parenthèses les résultats obtenus avec moins de 3 placettes.

Il est aussi intéressant de comparer les notes d'état de conservation (méthode MNHN) obtenues selon le secteur. Dans le compartiment à bois dur (incluant les stades pionniers, mais excluant les stades les plus artificialisés telles que robiniaies et plantations de peuplier), les meilleures notes sont obtenues sur la bande de divagation ancienne (paléochenal, chenal déconnecté et banc ancien). Sur les bancs anciens, les notes sont en moyenne meilleures dans les secteurs à faible dynamique alluviale. À noter que pour certains compartiments (chenal déconnecté, chenal déconnecté récent, paléochenal et plaine d'inondation) les échantillons sont trop déséquilibrés ou avec des effectifs très faibles pour une comparaison par type de site (en termes de dynamique alluviale), ce qui n'est pas le

cas pour les bancs anciens et les bancs récents (27 placettes au total inventoriées dans ces deux compartiments).

Moyenne de NOTE TOTALE placettes MNHN Entre parenthèse les résultats obtenus avec moins de 3 placettes	Sites à faible dynamique alluviale (S9 et S10)	Sites à forte dynamique alluviale (S2, S4 et S6)	Total général
Alluvial non précisé			60
Banc ancien	79	49	59
Banc récent	50	35	43
chenal déconnecté	65	(65)	66
chenal déconnecté récent		49	49
paléochenal		(73)	72.5
plaine d'inondation	(-10)	66	58
Total général	60	50	54

Fig. 21 - Note d'état de conservation moyen sur les niveaux à bois dur avec limons épais, incluant leurs faciès pionniers à Peuplier (relevés du *Rubo caesii*-*Populetum nigrae* et *Salici triandrae*-*Populetum betulifoliae* exclus car méthodologie non adaptée) selon le type de compartiment hydromorphologique et le tronçon. Entre parenthèses, les résultats sont obtenus avec moins de 3 placettes.



compartiment	Site à faible dynamique alluviale	Site à forte dynamique alluviale	Total général
Bande de divagation ancienne			
Banc ancien	1	5	3
Paléochenal		0	0
chenal déconnecté	9	2	6
Bande de divagation récente			
Banc récent	5	1	1
chenal déconnecté récent		0	0
Plaine d'inondation		0	0
plaine d'inondation	0	1	1
Total général	4	2	2

Fig. 23 - Recouvrement moyen (en %) des espèces héliophiles (de milieux dits « ouverts ») et hémihéliophiles d'ourlets dans la strate herbacée et sous arbustive des forêts par type de compartiment hydromorphologique et dynamique générale du tronçon.

5.1.7. Ancienneté des forêts alluviales et date de recolonisation

Des forêts alluviales anciennes très rares

D'après les cartes de l'État-major, les forêts que l'on observe aujourd'hui sur le Val d'Allier n'étaient pas présentes au milieu du XIXe siècle, époque de réalisation de la carte. Ceci n'exclut pas la présence à l'époque d'arbres épars, linéaires ou bosquets, non cartographiés. Dans le département de l'Allier, l'unité paysagère « val d'Allier » (d'après la carte des paysages d'Auvergne) est, à l'exception de grands massifs forestiers, situés hors de la bande alluviale presque exclusivement constituée de forêts récentes (RENAUX & VILLEMÉY 2006). Si la plupart des forêts présumées anciennes se rencontrent hors du lit majeur (forêt d'Apremont notamment), on observe quelques cas de forêts déjà présentes à l'époque et toujours présentes.

Il n'a pas été possible de contacter de forêts anciennes le long des transects aléatoires malgré les 64 relevés réalisés de cette manière, ce qui n'est pas étonnant vu leur grande rareté. En ciblant les prospections à l'aide des cartes de l'Etat-major, il a été possible de réaliser 4 relevés dans des forêts présentant une continuité entre les cartes de l'Etat-major, les photographies anciennes et aujourd'hui, même si les peuplements des photographies les plus anciennes étaient pour certains beaucoup plus clairs. Les caractéristiques actuelles des peuplements montrent toujours cette période d'exploitation, mais les peuplements se sont bien reconstitués du fait d'un abandon plus ou moins complet de la gestion sylvicole.

L'intérêt patrimonial des forêts anciennes réside dans la capacité très lente de recolonisation de certaines espèces typiquement forestières (VILLEMÉY *in* RENAUD & VILLEMÉY coord 2017 ; MALZIEU & RENAUD 2017), ainsi que sur les modifications très durables induites dans le sol par une période d'usage agricole intensif (impliquant labour, fertilisation ou chaulage, épierrement, pâturage par une charge en bétail importante). Dans le cas des forêts alluviales, il n'est pas certain que les différences entre forêts anciennes et récentes soit si marquées. Vu le grand déséquilibre du jeu de données, il n'est pas possible de tester si la flore des forêts alluviales récentes est différente entre forêts alluviales récentes et anciennes. Il est en particulier possible que cette notion d'ancienneté soit plus dynamique, et que des bulbes d'espèces de forêts anciennes puissent être apportés au niveau des forêts récentes en même temps que les alluvions, favorisant une reconquête plus rapide des forêts récentes par les espèces de forêts anciennes. La seule observation qui ressort de manière systématique est l'absence de secteurs envahis par les EEE dans les secteurs anciens parcourus, y compris sur les bancs situés juste en bord d'Allier. Pour la forêt d'Azérat, il n'est pas possible de parler d'ancienneté au sens strict puisque la forêt présente à l'époque des cartes de l'Etat-major était située en rive droite, alors que celle visitée se situe maintenant en rive gauche. La flore y était particulièrement typique et l'absence d'EEE tranchait avec de nombreuses forêts situées en bordure

immédiate de l'Allier sur des bancs récents. Il n'est pas impossible qu'un héritage de forêt ancienne ait perduré malgré la mobilité de l'Allier, d'autant que d'autres forêts aujourd'hui disparues étaient présentes plus en amont. Ces hypothèses seraient à explorer plus avant avec un matériel plus conséquent (échantillonnage systématique de toutes les forêts alluviales anciennes afin de constituer un lot de relevé suffisant d'un point de vue statistique en particulier).

Discussions sur l'origine de la dynamique observée

L'observation de l'ancienneté minimale en fonction du compartiment hydromorphologique indique une plaine d'inondation et des bancs anciens plus faiblement mais plus anciennement boisés que les bancs récents, et globalement une bande de divagation récente plus récemment et fortement boisée. Ces résultats sont, sans surprise, concordants avec ceux obtenus sur la dynamique récente de colonisation des différents compartiments (SAILLARD & POUVARET 2018), résultats qui ont permis d'affiner le constat initial de progression des forêts dans le domaine alluvial (analyse CEN Allier notamment). La situation est en effet plus complexe, et montre une stagnation dans la plaine alluviale et la bande ancienne, secteurs plus fortement soumis aux activités anthropiques.

L'observation de la date de recolonisation des forêts récentes permet de confirmer ce constat d'une dynamique de colonisation récente plus intense dans la bande récente, et montre en outre des chenaux déconnectés récents ou anciens plus récemment boisés que les bancs (anciens comme récents) ou la plaine d'inondation. La dynamique est donc plus forte dans des situations plus pionnières, ce qui pourrait indiquer un lien avec une perte de dynamique alluviale. La situation semble néanmoins plus complexe, et la dynamique de colonisation de la bande récente ne peut pas être imputée entièrement à la seule perte de dynamique alluviale.

La levée de phénomènes qui bloquaient l'installation des arbres est à l'origine du boisement de secteurs qui ne l'était pas au milieu du siècle dernier. Ces blocages pouvaient être anthropiques (agriculture, notamment pâturage ou fauche, autrefois omniprésent et aujourd'hui bien plus diffus), ou écologiques (crues survenant régulièrement pour rajeunir la végétation et décaper le sol). Du point de vu des blocages écologiques, ces évolutions peuvent être :

- naturelles (cycles de fonctionnement différent à l'échelle du cours d'eau, liées eux même au climat différent du « petit âge glaciaire » du XIX^e siècle ; localement déplacement du chenal)
- d'origine anthropique, une diminution de fonctionnalité alluviale étant documentée sur l'Allier (incision et moindre mobilité du lit suite à des prélèvements de granulats, enrochement de certains secteurs).

Si chacun des trois phénomènes précités est attesté dans le val d'Allier et que des hypothèses sont fréquemment formulées, aucune donnée ne permet aujourd'hui de faire la part entre les 3 grandes causes possibles (dynamique naturelle de recolonisation post-déprise, dynamique naturelle liée à l'évolution du cours d'eau, dynamique liée à une perte de fonctionnalité hydrologique). Il n'est en particulier pas possible d'imputer la dynamique forestière à la seule diminution de fonctionnalité hydrologique, même sur la bande récente.

En effet, l'âge moyen de recolonisation plus faible sur banc récent (Fig XX) cache de fortes disparités, et on observe parmi les relevés 39% de recolonisation assez anciennes (présence d'une forêt constituée sur les photographies aériennes du milieu du siècle dernier) sur les bancs récents, avec même 13% des forêts échantillonnées sur banc récent qui étaient déjà boisées sur les plus anciennes photographies aériennes. Pour ces forêts, la colonisation arborée ne peut donc être imputée à la perte de fonctionnalité hydrologique de l'Allier et la situation semble plus complexe. On observe en effet sur banc récent une majorité de peuplements très récents (moins d'une quarantaine d'années depuis le stade préforestier précédent), qui correspondent très majoritairement au faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale aux faciès envahis par les EEE, mais aussi des forêts récentes issues de recolonisation beaucoup plus ancienne, antérieure aux travaux responsables de la perte de dynamique alluviale. Ces forêts récentes « de recolonisation ancienne » sont du même type que celles qui se rencontrent sur les bancs anciens et dans la plaine alluviale, et correspondent à la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale typique, pauvre en EEE. Ceci permet de conclure à la fois au lien dynamique entre les forêts récentes à Peuplier noir envahis d'EEE des bancs récents et la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale typique (le premier est un faciès pionnier et dégradé), et à l'existence d'une part de déprise agricole même sur bancs récents.

De la photographie aérienne à l'âge du boisement observé. L'analyse diachronique menée par le CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018) permet de préciser l'histoire de la végétation pour les relevés réalisés. Par exemple, si un secteur était préforestier ou à végétation herbacée sur les campagnes photographiques des années 1940, il est possible de dire que la forêt a environ 70 ans. Si une forêt était déjà présente sur ces photographies aériennes, vu le temps nécessaire à constituer un peuplement forestier (une vingtaine ou une trentaine d'années d'après l'étude diachronique pour les cas les plus rapides), il est possible de dire que celle-ci a au moins 90 à 100 ans.

Une comparaison entre âge minimum des boisements sur les relevés des secteurs à faible et à forte dynamique alluviale montre que l'âge moyen est le même dans les deux cas. Un déterminisme purement lié à la perte de fonctionnalité alluviale dans la bande récente impliquerait la présence de davantage de forêts très récentes dans les secteurs à faible dynamique par rapport à ceux qui ont conservé une forte dynamique, mais ce n'est pas le cas (âge moyen de respectivement 53 et 52 ans).

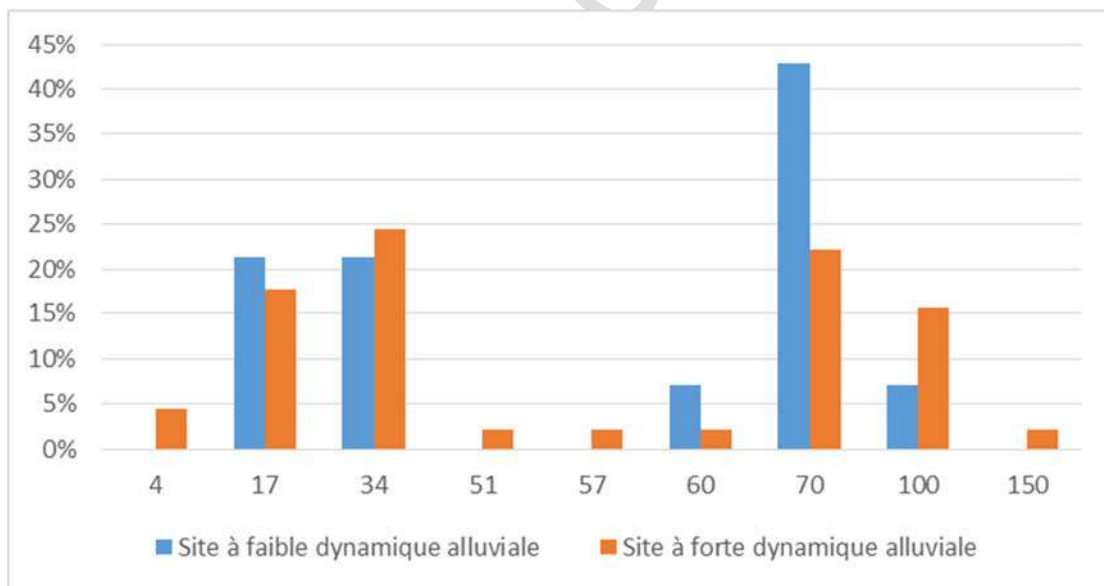


Fig. 24 - Ancienneté minimale du boisement d'après photos aériennes et les cartes de l'État-major selon la dynamique générale du tronçon.

Ancienneté minimale du boisement	Banc ancien	Banc récent	chenal déconnecté	chenal déconnecté récent	paléochenal	plaine d'inondation	total
> 4 ans	0%	9%	17%	14%	0%	0%	5%
> 17 ans	16%	22%	17%	14%	0%	18%	16%
> 34 ans	16%	17%	50%	29%	0%	27%	21%
> 51 ans	0%	4%	0%	0%	0%	0%	1%
> 57 ans	5%	0%	0%	0%	0%	0%	1%
> 60 ans	11%	0%	0%	0%	0%	0%	3%
> 70 ans	21%	26%	17%	14%	100%	18%	22%
> 100 ans	26%	13%	0%	0%	0%	36%	18%
> 150 ans (Forêt ancienne)	5%	0%	0%	0%	0%	0%	5%
Ancienneté inconnue	0%	9%	0%	29%	0%	0%	7%

Fig. 25 - Ancienneté minimale du boisement d'après photos aériennes et les cartes de l'État-major selon le type de compartiment hydromorphologique.

Type d'usage ancien et origine probable de la colonisation forestière	Forêt ancienne (présente sur les cartes d'Etat-major, les photos aériennes anciennes et aujourd'hui)	Forêt récente avec passé alluvial récent en contexte de bande récente (période d'usage agricole non connue)	Forêt récente post culturale de banc ancien ou plaine alluviale (dynamique déprise)	Forêt récente post pastorale de banc ancien ou plaine alluviale (dynamique liée à la déprise)
Statut d'ancienneté	FA	FR Post alluvial et/ou pasto	FR Post cultural	FR Post pasto
Peupleraie plantée, de substitution de la chênaie-frênaie-ormaie alluviale				3
Robiniaie alluviale, de substitution de la chênaie-frênaie-ormaie alluviale		3		1
Peupleraie noire des levées sèches (<i>Rubus caesii</i> - <i>Populeto nigræ</i> , var. des levées de galets)		2		
Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (<i>Salix triandrae</i> - <i>Populeto betulifoliae</i>)		4		1
Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique (<i>Stachyo sylvaticæ</i> - <i>Querceto roboris géranietosum phaei et lamietosum maculati</i>)	3	7	1	15

Forêt alluviale à bois dur (<i>Ulmion minoris</i>), variante de bas niveau à Aulne glutineux	1	5		3
Forêt non alluviale de terrasse non alluviale (<i>Carpino betuli-Fagion sylvaticae</i> ou <i>Carpinion betuli</i>) ou sans flore typiquement alluviale				2
Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris populetosum</i> , variante à xénophytes)		8	1	2
Peupleraie noire des terrasses alluviales au sol superficiel (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. sur bancs)		3		
nombre de relevés	4	32	3	31
% des relevés sur les transects	0%*	52%	5%	48%

* Ces 4 relevés ont tous été réalisés hors transects, car aucun n'a été rencontré sur les transects.

Fig. 26 - Statut d'ancienneté (Forêt ancienne ou récente) et origine probable de la recolonisation forestière pour les forêts récentes. Sur la bande récente, la part respective de la diminution constatée de dynamique fluviale et de la déprise agricole (pâturage ancien des frans bords) n'est pas possible à distinguer. Sur les bancs anciens et la plaine d'inondation, déconnectés des mécanismes de crue destructrice bien avant les modifications de dynamique alluviale liée notamment aux prélèvements de granulats, seul l'usage agricole ou forestier intervient, et la dynamique est liée à la déprise agricole.

5.1.8. Maturité dendrologique et naturalité

Concernant le recouvrement des essences à bois dur, indicateur de maturation dendrologique dans les forêts de l'*Ulmion*, elle n'est très légèrement supérieure dans les secteurs à faible dynamique alluviale mais la différence est mince (57 % contre 53%).

Sur les transects, 12 des 64 relevés (19%) correspondaient à des peuplements comprenant une proportion de TGB (très gros bois) voire TTGB (très très gros bois), correspondant à des arbres vétérans. La plupart étaient des peupliers noir, issus d'un stade de recolonisation ou plus clair, et atteignant la maturité plus rapidement que les essences à bois dur. Sur 3 de ces placettes, le diamètre du plus gros arbre dépassait 100 cm à 130 cm de hauteur, avec un record de 160 cm pour le plus gros. 1/3 de ces relevés comprenaient des essences à bois dur de gros diamètre, avec des diamètres maximum de 54 cm pour un Frêne commun, 62 cm pour un Chêne pédonculé et 60 cm pour un Orme lisse. Cette proportion provenant des transects aléatoires, elle peut être considérée comme représentative de l'état des forêts du Val d'Allier.

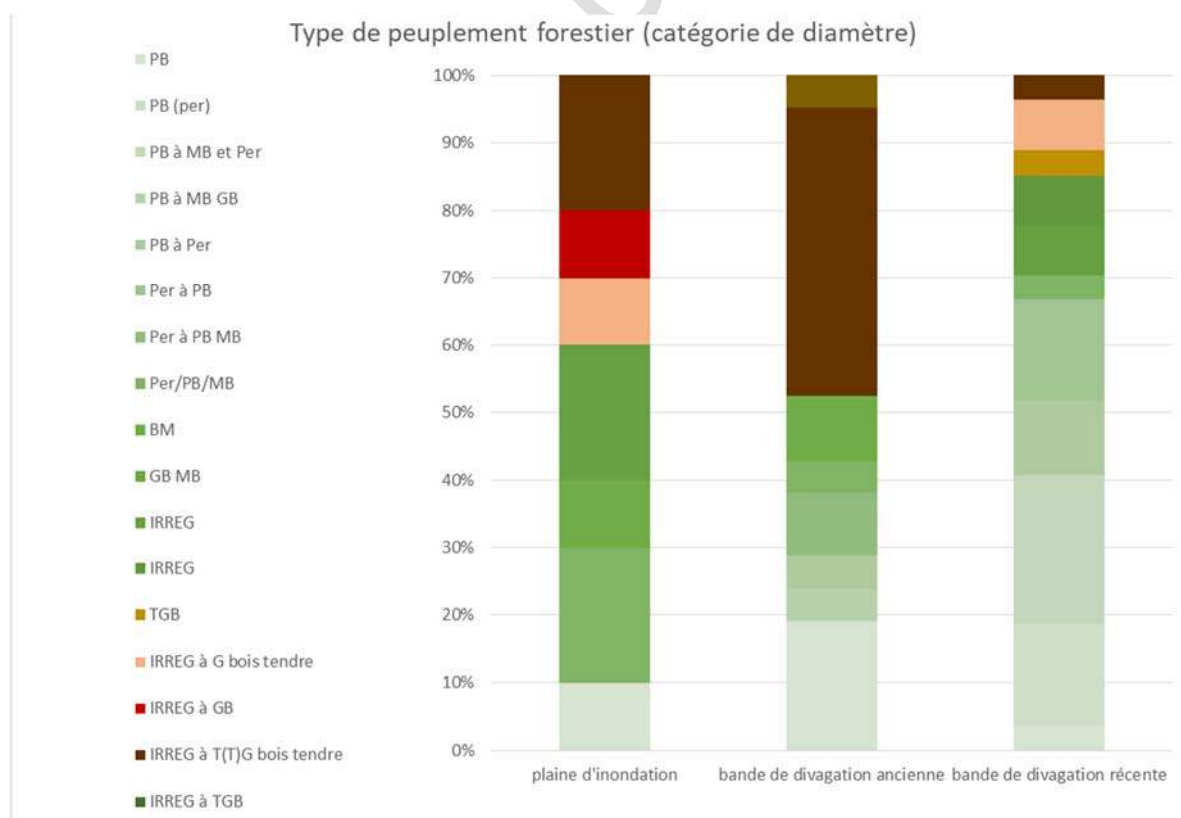
En l'absence d'arbres vétérans dans les essences à bois dur, on ne peut pas encore parler de stade de maturité ou de sénescence pour la plupart des forêts alluviales, mais elles présentent déjà des caractéristiques de maturité apportée par les essences de la phase pionnière riche en Peuplier noir. Il est intéressant de noter que ces peupliers peuvent parfois être des hybrides, ce qui ne retire rien à leur fonction pour les espèces des vieux bois. Il s'agit dans certains cas de peuplements qui étaient déjà forestiers sur les photographies aériennes datant après la Seconde Guerre Mondiale (2 relevés), mais la plupart sont des accrues apparus dans la moitié du siècle dernier. Les peupliers de très très gros diamètre étaient donc déjà présents en tant qu'arbres isolés en milieu herbacé.

6 autres relevés réalisés de manière complémentaire hors transects (recherche de forêts anciennes ou de peuplements à l'état de conservation remarquable) présentent ces mêmes caractéristiques de maturité. Ils correspondent à des forêts qui étaient déjà constituées sur les photographies aériennes les plus anciennes, voire (pour 4 relevés) présentes en plus sur les cartes de l'Etat-major et très probablement anciennes (continuité entre la carte d'Etat-major, les différentes photographies aériennes et aujourd'hui). Sur une de ces placettes (à Joze), un chêne pédonculé atteint 84 cm de diamètre. À proximité d'une placette à TTGB (placette S2T1R5 du Broc), un chêne de 99 cm de diamètre a même été mesuré. Ces diamètres sont probablement plus rares dans les forêts du Val d'Allier, et n'ont pas été observés sur les relevés des transects aléatoires. D'un point de vue biologique, ils n'ont rien d'exceptionnel, surtout sur ce type de station très fertile, et le diamètre potentiel de cette essence est probablement bien supérieur. L'arbre mesuré à 99 cm était situé sur le

banc situé 3 m au-dessus d'un ancien chenal déconnecté, et ne présentait aucun signe de sénescence ou de dépérissement.

Sur les transects, la quasi-totalité des forêts ne présentaient pas de trace d'exploitation visible au niveau des placettes. Dans les forêts alluviales, seules 3 placettes sur 50 (6%) présentaient des traces très diffuses d'exploitation (arbre abattu avec houppier débité mais bille laissée sur place sur une placette, quelques cépées indiquant des coupes anciennes mais pas de souches récentes sur une autre, broyage de la végétation sur une bande pour la troisième). Des cas de vol de bois sont parfois signalés sur certains secteurs, avec une exploitation non contrôlée mais probablement assez ponctuelle. Une placette correspondant à un niveau clairement non alluvial avait été anciennement enrichie par plantation en Douglas puis ces derniers exploités. Enfin, 3 placettes de peupleraie et 3 de robinier présentaient des traces d'exploitation. Les prospections réalisées permettent donc de dire que la grande majorité des forêts alluviales évoluent librement depuis leur installation, sur l'ancienne bande alluviale délaissée par l'Allier ou d'anciens terrains agricoles abandonnés. Ceci explique le degré de maturité observé, et illustre clairement l'intérêt de la libre évolution pour reconstituer efficacement et gratuitement une forêt alluviale mélangée.

Aucun protocole dédié, tel que celui mis au point par le WWF⁹, n'a pu être réalisé faute de temps, mais l'analyse des paramètres liés à l'ancienneté, la maturité ainsi que les traces d'impact anthropique (déchets et traces d'exploitation) livrent déjà les principaux éléments du diagnostic. Hors placettes envahies d'espèces exotiques, le niveau de naturalité était donc plutôt bon dans ces forêts que l'on peut qualifier pour la plupart de férales (SCHNITZLER & GÉNOT 2014), au sens où elles retrouvent progressivement des caractères de forêts sub-naturelles grâce à l'abandon des pratiques pastorales et sylvicoles. Ce niveau n'est pas encore totalement atteint mais la maturation progressive des peuplements le permettra probablement en moins de 100 ans (pour les bois durs autre que le Chêne). Le sentiment de nature procuré par la luxuriance de la végétation et la présence d'arbres de très gros diamètre est parfois très important. La spontanéité de la végétation et des processus sylvigénétiques, incluant la régénération naturelle par trouée d'essence à bois dur suite à la chute d'un vieux peuplier, influe également favorablement sur le niveau de naturalité. A contrario, les traces de déchets diffus (type bouteilles ou bidons, parfois apportés par les crues) et le caractère fragmentaire de la plupart des peuplements est au contraire plutôt défavorable d'un point de vue de la naturalité.



⁹ Voir notamment <http://www.forestsanciennes.fr/evaluer/methode/les-outils/>

Fig. 27 - Type de structure des peuplements selon le compartiment hydromorphologique. L'abondance de stades réguliers à petit bois et perches dans la bande récente s'explique parfaitement par le caractère récent des peuplements et leur origine en partie au moins post fluviale.

Étiquettes de lignes	plaine d'inondation	Alluvial non précisé	Banc ancien	chenal déconnecté	paléochenal	Banc récent	chenal déconnecté récent	Total général
BM	0	-	0	-	-	-	-	0
GB MB	-	0	-	-	-	-	-	0
PB	0	-	0	-	-	8	-	1 (de 0 à 8)
PB (per)	-	-	-	-	-	-	0	0
PB à MB et Per	-	-	-	-	-	0	0	0
PB à MB GB	-	-	0	-	-	-	-	0
PB à Per	-	-	-	0	-	0	-	0
Per à PB	-	-	-	-	-	0	-	0
Per à PB MB	-	-	0	0	-	-	-	0
Per/PB/MB	0	-	0	-	-	20	-	5 (de 0 à 20)
IRREG	0	-	-	-	-	0	-	0
IRREG	-	-	-	-	-	7 (de 7 à 8)	-	7 (de 7 à 8)
IRREG à G bois tendre	0	-	-	-	-	0	-	0
IRREG à GB	0	-	-	-	-	-	-	0
IRREG à T(T)G bois tendre	28 (de 24 à 32)	13 (de 0 à 32)	19 (de 8 à 42)	10 (de 9 à 16)	16 (1 seul)	16 (1 seul)	-	16 (de 0 à 42)
IRREG à TGB	-	-	32	-	-	-	-	32
TGB	-	-	-	-	-	16	-	16

Fig. 28 - Densité moyenne par hectare (entre parenthèse, valeurs minimales et maximales) de très gros arbres vivants en fonction du compartiment hydromorphologiques. Les peuplements présentant une certaine maturité dendrologique sont figurés sur fond vert.

Type de peuplement	plaine d'inondation	bande ancienne			bande récente		Total général
		Banc ancien	chenal déconnecté	paléochenal	Banc récent	chenal déconnecté récent	
BM	1	2					3
PB	1	3			1		5
PB (per)						4	4
PB à MB et Per					3	3	6
PB à MB GB		1					1
PB à Per			1		3		4
Per à PB					4		4
Per à PB MB		1	1				2
Per/PB/MB	2	1			1		4
IRREG	2				2		4
IRREG					2		2
IRREG à G bois tendre	1				2		3
IRREG à GB	1						1
IRREG à T(T)G bois tendre	2	3	4	1			10
IRREG à TGB		1					1
TGB					1		1
Tout type de peuplements	11	17	6	2	21	7	64

Fig. 29 - Nombre de placettes par type de structure du peuplement, en fonction du compartiment hydromorphologiques. Les peuplements présentant une certaine maturité dendrologique sont figurés sur fond vert.

Structure du peuplement (en gras les peuplements à T(T)GB, présentant un début de maturité)	Peupleraie plantée, de substitution de la chênaie-frênaie-ormaie alluviale		Robiniaie sur niveau alluvial à bois dur		Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique		Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale		Aulnaie alluviale de bas niveau (<i>Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris caricetosum pendulae</i>)		Peupleraie noire des terrasses alluviales au sol superficiel (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. sur bancs) noir		Peupleraie noire des levées sèches (<i>Rubo caesii-Populetum nigrae</i> , var. des levées de galets)		Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux topographiques (<i>Salici triandrae-Populetum betulifoliae</i>)	
	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha	nb placettes	nb moy. TGB/ha
BM	3	0														
PB					4	2										
PB (per)								4	0							
PB à MB et Per								1	0						3	0
PB à MB GB								1	0							
PB à Per					1	0	1	0		1	0	1	0			
Per à PB			1	0						1	0				2	0
Per à PB MB					2	0										
Per/PB/MB			1	0								1	20			
IRREG			1	0			1	0	1	0						
IRREG							2	7								
IRREG à G bois tendre					1	0	2	0								
IRREG à GB					1	0										
IRREG à T(T)G bois tendre			1	8	8	15	1	42	1	16						
IRREG à TGB									1	32						
TGB					1	16										

Fig. 30 - Nombre de placettes et densité moyenne de TGB/ha, par type de végétation. Les peuplements matures figurés sur fond vert se rencontrent principalement dans la Chênaie-frênaie-ormaie, avec les gros arbres le plus souvent constitués par les peupliers matures de la phase pionnière.



Fig. 31 - Dendromicrohabitat sur vieux peuplier noir. Cavité à terreau avec carpophore de champignon saprologénicole.



Fig. 32 - Peuplier noir remarquable de très très gros diamètre (160 cm pris à 130 cm du sol), sur un banc récent bordant l'Allier.

5.1.9. Cas de dynamiques observées imputables directement à une modification du niveau de la nappe

Sur une des 5 placettes de Saulaie blanche du *Salicion albae* (relevé S4T2R8 à Jozes), les Saules présentaient quasiment tous des traces de dépérissement, et de nombreux arbres étaient déjà morts, leur faible diamètre excluant une mort « de vieillesse ». Il est possible que ceci soit dû à un abaissement du niveau de la nappe alluviale, ou à un changement dans les caractéristiques de cette nappe (par exemple, nappe devenue asphyxiante, ce qui est moins favorable au Saule blanc).

Sur les 72 relevés réalisés (dont 64 sur les transects aléatoires) ce cas n'a été observé que dans les saulaies humides, et même dans ce cas il était marginal (1 placette représentant 20% des relevés de ce type).

Un cas de chênaie présentant des conditions écologiques (engorgement dès la surface) et une flore herbacée très hygrophile non cohérente avec la composition de la strate arborée et arbustive a été observé sur un relevé S6T1R2 (Mariol). Le peuplement initial de Chêne pédonculé évolue clairement vers un type de végétation plus humide, suite à l'inondation depuis les anciennes gravières voisines. Le sous-bois de prunelier était complètement mort. Les chênes ne semblaient pas en très mauvais état sanitaire, mais il est probable que la végétation évolue à terme vers une saulaie ou une aulnaie, plus hygrophile.



Fig. 33 - Dépérissements massif des Saules blancs sur le relevé S4T2R8 à Jozes, probablement suite à abaissement de la nappe.

En dehors de ces cas, aucun dépérissement de peuplements qui pourrait être imputé à la baisse de la nappe consécutive à l'enfoncement du lit n'a été observé. Sur les transects étudiés, ce phénomène était limité aux végétations les plus hygrophiles (cas observé en Saulaie), et même pour ce compartiment (Saulaies et Aulnaies) il ne semble pas généralisé. Contrairement au Saule blanc ou à l'Aulne glutineux qui structurent ces niveaux bas, les essences constituant les forêts des niveaux topographiques alluviaux moyens et supérieurs (végétations de l'*Ulmion minoris*) ne sont pas hygrophiles, et supportent probablement beaucoup mieux un abaissement modéré de la nappe alluviale. C'est en particulier le cas du Peuplier noir, espèce pionnière extrêmement plastique, pouvant coloniser les milieux alluviaux secs (notamment les levées de galets du *Rubus caesii*-*Populetum nigrae*). Le Chêne pédonculé, le Frêne commun, l'Orme commun et l'Orme lisse sont eux aussi davantage mésohygrophiles à mésophiles. Vu l'importante profondeur prospectable par les racines (limons et sables alluviaux très épais) et leur système racinaire profond (en pivot et plutôt en fourche pour les ormes), il leur est possible biologiquement d'atteindre une nappe alluviale située en

profondeur. Les sols limoneux constituent en outre en eux-mêmes une réserve d'eau importante, liée aux pluies notamment.

Enfin, un seul cas de Saulaie peupleraie installée sur sol artificialisé a été observé, il s'agit d'un relevé bordant l'Allier à Mariol, à cheval sur ancien enrochement (S6T2R9).

5.2. Caractéristiques floristiques, dendrologiques et écologiques des différents types de forêts rencontrées

Le tableau de l'**Annexe 2a** présente la liste des relevés et leurs caractéristiques écologiques et floristiques synthétiques. Le tableau de l'**Annexe 2b** est le tableau floristique complet de ces relevés, avec en outre les quelques relevés non forestiers réalisés. Le tableau de l'**Annexe 2c** présente les relevés forestiers avec regroupement des strates pour les ligneux (élimination des semis), afin de plus facilement comparer leur composition floristique et de lisser l'effet structure de peuplement, lié le plus souvent à l'histoire de la parcelle.

Les cartes de l'**Annexe 4** présentent les caractéristiques floristiques et écologiques (maturité, structure, état de conservation) des relevés.

Ci-après sont présentées la composition floristique des relevés réalisés et leurs caractéristiques écologiques (type de sol, compartiment écologique les différents types de végétation identifiés sont rattachés autant que possible à la typologie des végétations du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011), de même que le rattachement au référentiel des végétations d'Auvergne (LE HÉNAFF, RENAUX & SEYTRE à paraître), qui suit pour les forêts la déclinaison à l'association du Prodrome des végétations de France, à paraître fin 2018 (RENAUX B., TIMBAL J, GAUBERVILLE Ch, THEBAUD G, BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.-M. & SEYTRE L., à paraître).

L'accent est en particulier mis sur la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique, qui représente la plus grande partie des peuplements et hébergent ceux qui présentent le meilleur état de conservation et la plus forte maturité et naturalité.

5.2.1. La Chênaie-frênaie-ormaie alluviale typique

Nombre de relevés floristiques : 27

Nombre de relevés avec placette dendrologique : 23

Surface moyenne des polygones dans lesquels le relevé a été réalisé : 6,4 ha

Fréquence dans la bande alluviale : fréquent (34 % des relevés sur transect)

Richesse spécifique en espèce vasculaires : moyenne de 32 espèces par relevé (min. de 25, max. 48).

Correspondance Typo val d'allier :

« Aulnaie-frênaie à Lamier maculé et Violette odorante »

« Chênaie pédonculée-Ormaie à Laïche à épis espacés et Ronce glauque »

Natura 2000 : 91F0 Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*)

Cahiers habitats : 91F0-3 Chênaies-ormaies à Frêne oxyphylle

Correspondance PVF2 :

Alliance : *Ulmion minoris* (Oberd. 1953) Seytre et Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître

Association :

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris (Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître

[Syn. *Ulmion minoris-Quercetum roboris* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 nom. illeg., inclus *Geranio phaei-Fraxinetum* Billy 1997 nom. inval. et *Hesperido matronalis-Fraxinetum* Billy 1997 nom. inval.. non *Quercu-Ulmetum minoris* Issler 1924]

Variabilité

Plusieurs sous-associations ont été rencontrées dans les relevés

– *geranietosum phaei* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître (corresp. *Geranio phaei-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.*)

Correspond à la majorité des relevés. Mésophile, des niveaux moyens des terrasses alluviales. Présent sur alluvions fines (comme le typicum). Différencié surtout par *Geranium phaeum*. (groupe de relevés 3a) ;

– *lamietosum maculati* (Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître [syn. : *Pulmonario affinis-Fraxinetum excelsioris* Le Hénaff & Renaux in Renaux, Le Hénaff & Choynet 2015 *lamietosum maculati* Le Hénaff in Renaux, Le Hénaff et Choynet 2015].

4 relevés comportant *Viola odorata*, *Veronica hederifolia*, *Lamium maculatum* et *Rosa canina* (594398, 594400, 594406 et 595459) correspondent à cette sous-association (groupe de relevés 3b), assez peu courante. En termes de déterminisme, ces 4 relevés correspondent à d'anciennes prairies embroussaillée de banc ou stade pré-forestier de banc ayant évolué vers le boisement, ce qui ne les différencie par forcément de l'autre sous-association pour laquelle le type de passé pastoral s'observe aussi.

La sous-association *hesperidetosum matronalis* Billy ex Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître (corresp. *Hesperido matronalis-Fraxinetum* Billy 1997 *nom. inval.*), présente surtout sur les grands affluents de l'Allier descendant du Massif central (Sioule, Dore et ses affluents comme la Dolore...) mais aussi ponctuellement dans le Val d'Allier n'a pas été rencontrée (Différenciée par *Hesperis matronalis*, *Carex strigosa*, *Silene dioica*, *Alnus glutinosa*).

Déterminisme écologique

Niveaux topographiques moyens, le plus souvent entre 1,5 et 3 m au-dessus du niveau de l'Allier (jusqu'à 5 m). Type de compartiment hydromorphologique varié, le plus souvent au niveau de la bande de divagation ancienne (8 relevés sur banc ancien, 6 sur chenal déconnecté), la plaine d'inondation (5 relevés), mais aussi au niveau de bancs récents (4 relevés) notamment lorsque ceux-ci ont été abandonnés par l'Allier depuis plusieurs périodes assez longues (au moins une quarantaine d'années d'après les photographies aériennes pour 7 des 8 relevés, au moins une soixantaine pour la moitié d'entre eux).

Le sol alluvial est profond (profondeur prospectable supérieure à 130 cm sur la plupart des sondages), de type fluvisol typique à plus ou moins brunifié à dominante limoneuse à limono sableuse puis sablo-limoneuse à sableuse en profondeur. L'humus est le plus souvent le type eumull, parfois avec une transition vers le mésomull.

La nappe d'eau est profonde, ce qui explique une flore plutôt mésophile, mais puissante et accessible par les racines des arbres, même si cette nappe a pu connaître un enfoncement ces 50 dernières années. Soumis à inondation par débordement lors de crues peu fréquentes (décennales, voire moins fréquentes), survenant hors saison de végétation (généralement automne et hiver) par des eaux à débit assez lent, apportant sédiments et matière organique mais non destructrices.



Fig. 34 - Géranium brun (*Geranium phaeum*), espèce fréquente des massifs montagneux d'Auvergne et qui « descend » en plaine à la faveur des grandes vallées alluviales et est une des caractéristiques de ses forêts alluviales

Physionomie

Stade mature de chênaie pédonculée-frênaie-ormaie, avec dendrocortège très diversifié : *Quercus robur*, *Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *U. minor*, *Acer pseudoplatanus*, *A. campestre*... Sous étage riche en arbustes et lianes neutrocalcicoles. Les peuplements observés étaient dominés en recouvrement par *Populus nigra*, *Fraxinus excelsior*, *Quercus robur*, *Ulmus minor*, accompagnés parfois d'*Ulmus laevis*, *Alnus glutinosa*, *Acer platanoides*, *Acer campestre*, *Prunus avium*, *Tilia platyphyllos*.

Le type de peuplement le plus représenté (14 relevés sur les 23 ayant fait l'objet d'un relevé dendrologique) était de structure irrégulière en termes de catégorie de diamètre et d'étagement de la végétation. On observe une strate herbacée fournie, une strate arbustive diversifiée mais plus éparse, puis une strate arborée pluristratifiée. Généralement, celle-ci est constituée d'une strate arborée dominée par les bois durs, et une strate arborée supérieure constituée généralement de très (très) gros peupliers noirs qui en émergent, accompagnés parfois de frêne ou de chêne de diamètre bois moyen, parfois gros bois. Du fait d'une croissance plus lente et probablement dans certains cas d'une arrivée plus récente (recolonisation de parcours délaissés, dans lesquels des peupliers noirs isolés préexistaient), les très gros bois durs sont très rares, seuls quelques exemples de Chênes de très (très) gros diamètre ont été rencontrés (le plus gros de 99 cm de diamètre à proximité d'un transect au Broc). Par rapport à un peuplement sub-naturel de maturité optimale, les peuplements observés présentent déjà des attributs favorables aux espèces des stades matures (présence de gros arbres morts et arbres sénescents, principalement de peuplier), mais ne sont donc pas encore matures au sens strict (absence de vieux arbres chez les essences à bois dur).

La figure 36 présente la structure moyenne en catégorie de diamètre et par essence de ce type de peuplement, le plus fréquent dans les forêts rencontrées pour la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie alluviale (Ulmion). La représentation en « boîte-à-moustache » de la proportion des différentes catégories de diamètre montre une forte variabilité dans ce type de peuplement, avec des proportions pouvant varier fortement entre Perches, PB et MB.

On constate un fort mélange d'essences mais une plus forte représentation des ormes dans les perches et petit-bois, due probablement à leur mortalité précoce (graphiose). La structure est irrégulière, mais toutefois déséquilibrée en PB et MB et déficitaire en TGB, TTGB mais aussi parfois en perches. Ceci peut probablement avoir pour origine la dynamique relativement récente à l'origine de ces peuplements de reconquête sur anciennes terres agricoles, les petit-bois et bois-moyen datant probablement de cette période ou le peuplement était très ouvert. L'abondance de perches (ainsi que de gaules, non comptabilisées) et de semis indique la bonne capacité de régénération de ces peuplements, du fait d'un volume sur pied assez faible (médiane de 18 m²/ha, valeurs comprises entre 10,5 pour le premier quartile et 25 pour le troisième quartile).

On observe la présence des peupliers noirs dans toutes les catégories de diamètre sauf les perches ; celui-ci se régénère difficilement dans ce type de peuplement, mais n'en est pas pour autant complètement absent (présence de petit bois, correspondant à des arbres n'ayant que quelques décennies).

Aucune trace notable d'exploitation n'a été observée dans les peuplements, qui semblent évoluer librement depuis au moins leur reconstitution par dynamique spontanée.



Fig. 35 - Alluvionnement par une crue en 2013 dans l'Allier. La crue n'a pas endommagé la végétation mais déposé une couche de limons, encore visible sur les feuilles, et de matière organique, « fertilisant » naturellement la forêt.

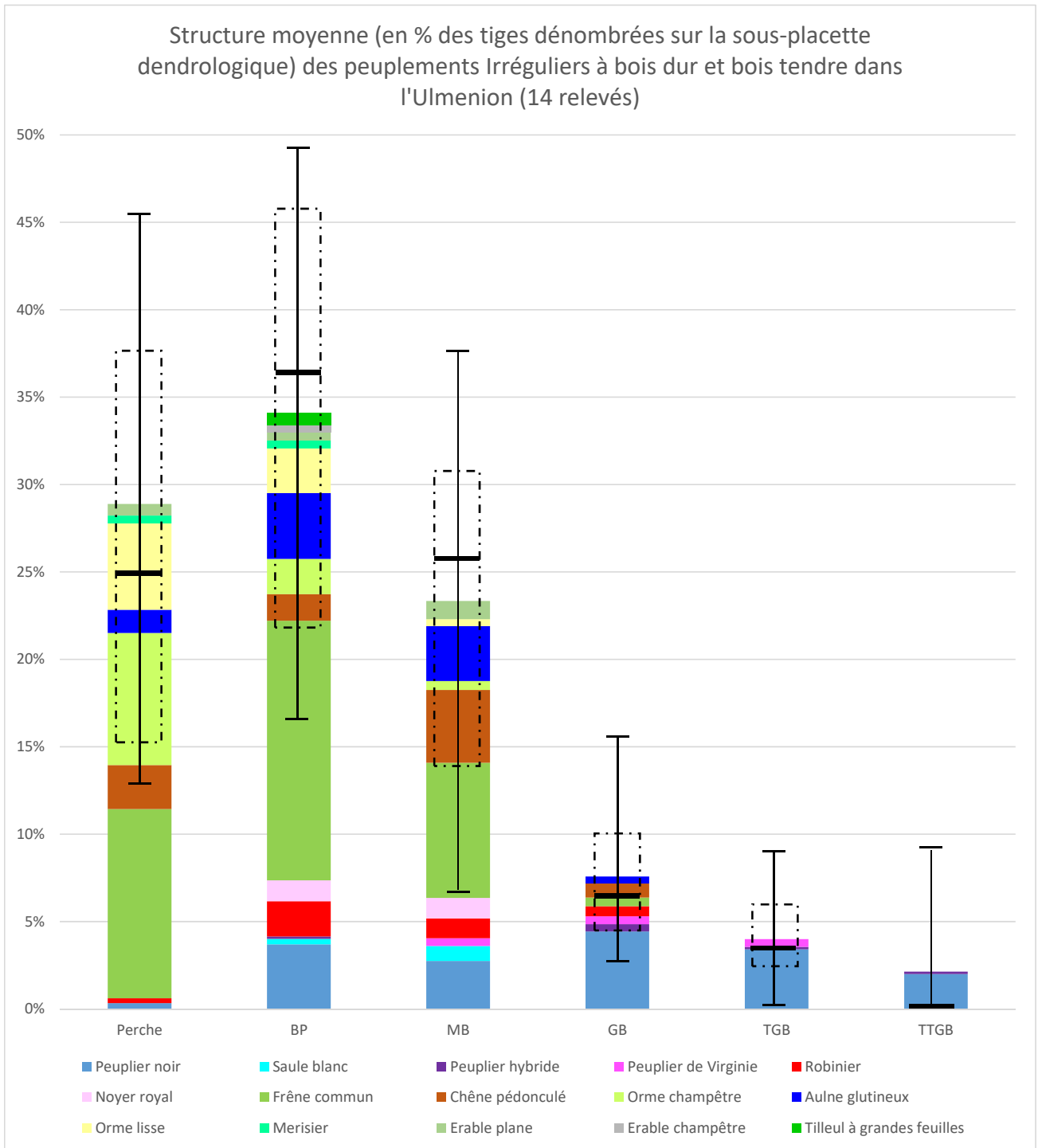


Fig. 36 - Structure moyenne des peuplements irréguliers observés dans le faciès typique de la Chênaie pédonculé-frênaie-ormnaie alluviale (*Ulmenion*), par essence et catégorie de diamètre. Les « boîtes-à-moustaches » représentent la proportion des différentes classes de diamètre (1^{er} et 9^e déciles pour les extrémités, 1^{er} quartile, médiane et 3^e quartile pour la boîte).

L'autre type de peuplement observé (7 relevés sur les 23) correspond à des peuplements plus jeunes, dominés par les PB et les perches. On observe l'absence de peuplier noir dans ce type de peuplement, qui sont soit mélangés (dominés par le Frêne commun et le chêne pédonculé, l'Orme champêtre dans une moindre mesure) soit pour 3 d'entre eux des chênaies pures. Ces peuplements ne semblent pas être plus récents que ceux observés dans le type irrégulier, ce qui suggère que les peuplements irréguliers observés sont issus de la recolonisation forestière de secteurs qui étaient déjà pourvus d'arbres épars (notamment peupliers).

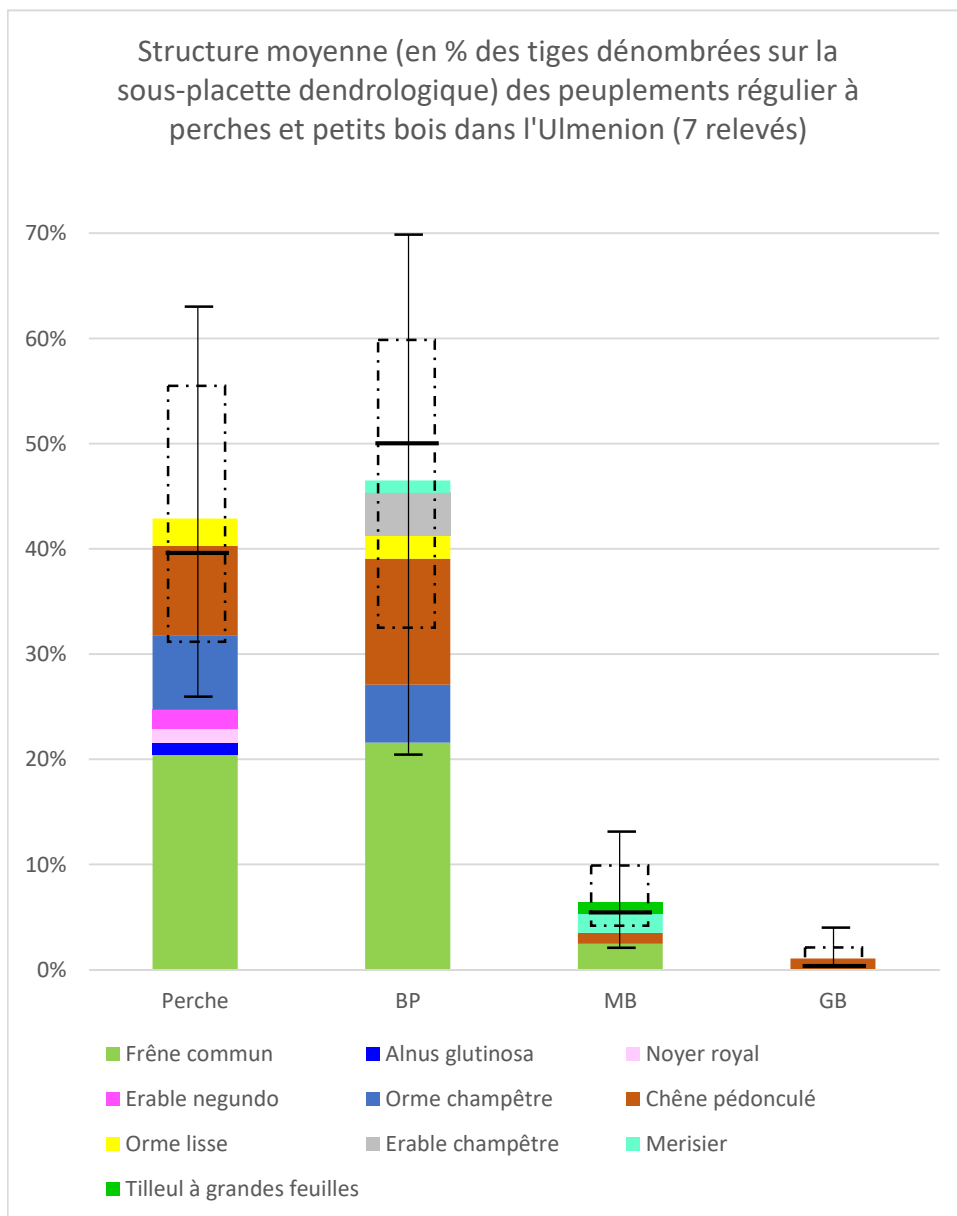


Fig. 37 - Structure moyenne des peuplements réguliers à PB et perches observés dans le faciès typique de la Chênaie pédonculé-frênaie-ormeaie alluviale (*Ulmenion*), par essence et catégorie de diamètre. Les « boîtes-à-moustaches » représentent la proportion des différentes classes de diamètre (1^{er} et 9^{es} déciles pour les extrémités, 1^{er} quartile, médiane et 3^e quartile pour la boîte).

Ancienneté, maturité et état de conservation

C'est dans ce type de peuplement qu'on rencontre les placettes les plus matures et à plus forte naturalité. Les exotiques sont absentes ou très éparées, ne concurrençant pas significativement les espèces autochtones ligneuses ou herbacées.

C'est dans ce type de végétation que l'état de conservation est globalement le meilleur. 55% des placettes ont un état de conservation favorable (≥ 70). La note moyenne est de 76/100.

C'est dans ce type de forêt qu'ont été rencontrées les rares forêts qui pourraient être qualifiées d'anciennes (présentes sur les cartes de l'Etat-major, et boisées continuellement jusqu'à la période actuelle d'après les photographies aériennes anciennes). Celles-ci sont extrêmement rares, et n'ont été observées qu'à la faveur de prospections ciblées en dehors des transects. L'analyse diachronique des données du CEN Auvergne indique que la grande majorité de ces forêts (totalité de celles

échantillonnées sur les transects) sont récentes, issues au moins sur les bancs anciens de recolonisation de parcelles agricoles (principalement prairies). Un quart des placettes étaient déjà des peuplements forestiers sur les photographies les plus anciennes, et sont donc des forêts depuis au moins une centaine d'année. Pour les autres, les dates d'abandon s'échelonnent entre une petite vingtaine d'années (pas de peuplement constitué sur les photographies des années 80) et l'après-guerre (prairie embroussaillée ou stage arbustif visible sur les photographies de la fin des années 40).

Il n'a pas été possible faute de temps de tester la réponse de la flore à l'ancienneté, comme cela a pu être fait dans d'autres types de forêts (VILLEMEY *in* RENAUX & VILLEMEY coord. 2017 ; MALZIEU & RENAUX 2017).

5.2.2. Aulnaie alluviale de bas niveau topographique

Nombre de relevés floristiques : 9

Nombre de relevés avec placette dendrologique : 8

Surface moyenne des polygones dans lesquels le relevé a été réalisé : 1,8 ha

Fréquence dans la bande alluviale : assez fréquent (13% des relevés sur transect)

Richesse spécifique en espèce vasculaires : moyenne de 26 espèces par relevé (min. de 10, max. 41).

Correspondance Typo val d'allier :

Non décrit, distinct de l'Aulnaie-saulaie blanche marécageuse.

Remarque : la présence des espèces présentes dans le *Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris* et les éléments nouveaux transmis lors de la récente cartographie du site Natura 2000 Val d'Allier – Alagnon (POUVARET à paraître) ont incité à en faire une variante plus humide de l'association, et non une forêt de l'*Alnion glutinosae* Malcuit 1929 à part entière. D'après NAWROT & LE HÉNAFF (2011), ce type de végétation est probablement présent par ailleurs mais beaucoup plus rare, localisé au niveau des zones les plus engorgées de bords de boires ou des bras morts.

Natura 2000 : 91F0 Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*)

Cahiers habitats : 91F0-3 Chênaies-ormaies à Frêne oxyphyllé

Correspondance PVF2 :

Alliance : *Ulmion minoris* (Oberd. 1953) Seytre et Renaux *in* Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître

Association :

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris (Felzines & Loiseau *in* J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître *nom. nov. caricetosum pendulae* Renaux, Le Hénaff & Pouvaret *subass. nov.*

[syn. : *Humulo lupuli-Fraxinetum excelsioris* (Noirfalise et Sougnez 1961) Renaux et al. *in* Thébaud, Cam. Roux, C.-E. Bernard & Delcoigne 2014 *nom. ined.*, *Aegopodio podagrariae-Fraxinetum excelsioris sensu* Billy 1997]

Déterminisme écologique

Niveaux topographiques inférieurs, situés à moins de 2 m du niveau de la nappe, sur des niveaux plus relativement engorgés, ce qui explique la présence d'espèces comme *Ranunculus repens*, *Phalaris arundinacea*, *Filipendula ulmaria*, *Carex pendula*, *Athyrium filix-femina*, *Lycopus europaeus*, *Iris pseudacorus* et la dominance de l'Aulne glutineux, qui peut parfois être hérité de stades anciens plus humides.

Ce type de végétation occupe le plus souvent des chenaux déconnectés récents, plus rarement des paléochenaux. Le sol est souvent profond, Limono-sableux en surface et plus sableux en profondeur, mais on observe aussi des exemples sur sol plus superficiel (fluviosol jeune). L'ensemble des relevés de ce type ont été observés dans les tronçons considérés comme à forte dynamique alluviale (Le Broc, Joze et Mariol).

Physionomie



Peuplement d'Aulne glutineux, accompagné de Saule blanc et de peuplier noir.

Contrairement au type précédent, le type de structure de peuplement majoritaire est dominé par les PB accompagnés de perches et de rares MB (5 relevés sur les 8). 3 relevés présentent une structure plus irrégulière avec dans deux cas de très (très) gros peupliers.

Ancienneté, maturité et état de conservation

L'ensemble des peuplements observés sont en forêt récente, avec une dynamique d'origine probablement alluviale sur 6 des placettes (colonisation de chenaux déconnectés). Sur 2 des placettes, ayant recolonisé des paléochenaux, une période d'usage agricole est en revanche possible.

Il est délicat d'appliquer le protocole d'état de conservation sur ce type de végétation, qui fait la transition vers les forêts marécageuses et les forêts alluviales à bois tendre, et le manque de gros arbres est en bonne partie naturel.

5.2.3. Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale

Nombre de relevés floristiques : 10 relevés

Nombre de relevés avec placette dendrologique : 9

Surface moyenne des polygones dans lesquels le relevé a été réalisé : 4,24 ha (très grande variabilité, de 21,5 ha à 0.43 ha)

Fréquence dans la bande alluviale : assez fréquent (17% des relevés sur transect)

Richesse spécifique en espèce vasculaires : moyenne de 27 espèces par relevé (min. de 15, max. 39).

Correspondance Typo val d'allier :

« Saulaie-peupleraie arborée riveraine des haut-niveaux topographiques » *proparte*

Natura 2000 : 91F0 Forêts mixtes à *Quercus robur*, *Ulmus laevis*, *Ulmus minor*, *Fraxinus excelsior* ou *Fraxinus angustifolia*, riveraines des grands fleuves (*Ulmion minoris*)

Cahiers habitats : 91F0-3 Chênaies-ormaies à Frêne oxyphylle

Correspondance PVF2 :

Alliance : *Ulmion minoris* (Oberd. 1953) Seytre et Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître

Alliance : *Ulmion minoris* (Oberd. 1953) Seytre et Renaux in Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître

Association :

Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris (Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006) Renaux, Timbal, Gauberville, Thébaud, Bardat, Lalanne, J.-M. Royer & Seytre à paraître *nom. nov.*, *populetosum nigrae* Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006 variante à xénophytes

Déterminisme écologique

Ce type de forêt se rencontrent sur fluvisol typique profond, à texture limono-sableuse puis plus sableuse, du même type que pour la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique (un seul relevé situé sur sol moins profond, avec blocage de la tarière à 45 cm). Les conditions écologiques actuelles semblent assez proches de celles observées dans la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique, avec en outre une profondeur de la nappe entre 1 et 3 m. Les relevés situés sur les bancs les plus récents (abandonnées il y a une vingtaine ou une trentaine d'année d'après les photographies aériennes) sont aussi ceux situés sur les niveaux les plus bas, environ 1 m au-dessus du niveau de la nappe.

La différence principale avec Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale typique semble être liée à l'ancienneté du type de compartiment alluvial (absent des bancs anciens) et l'intensité de la dynamique alluviale. En effet, on rencontre davantage ce type de forêt pionnier envahi d'EEE dans les tronçons à forte dynamique alluviale. On n'observe pas de bris de troncs liés à des crues destructrices, qui attesteraient la survenue plus ou moins fréquente de crues destructrices susceptibles de bloquer l'évolution vers un stade à bois dur. Ceci explique l'installation d'essences à bois dur, même si les bois tendre dominant encore. Ces niveaux peuvent être en revanche inondés, comme en atteste la présence de laisses de crues assez récentes sur un relevé (594470) situé à proximité du relevé 594432 réalisé en bordure de l'Allier sur le transect T1 de Mariol (niveau situé à environ 1,5 m au-dessus de l'Allier).

Malgré les apparences (dominance des peupliers), plusieurs arguments plaident en faveur d'un rattachement aux forêts à bois dur (faciès de la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie). La composition floristique d'abord, mais aussi l'observation sur les bancs récents abandonnés depuis une quarantaine d'années d'une végétation typique de Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie, avec espèces exotiques rares. Le sol étant en outre le même, le compartiment écologique et la tête de série de végétation sont les mêmes.

Pour expliquer la présence du faciès pionnier dégradé à EEE ou d'un faciès typique de jeune Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie, il est donc très probable qu'un déterminisme stochastique lié à l'implantation ou non sur un banc donné des EEE soit à l'œuvre. Une fois ces espèces installées, le développement des Renouées exotiques ou de l'Erable négundo bloquerait par la suite le développement normal d'une flore spontanée qui en termes de composition reste très proche de celles de Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie alluviale (à ceci près que les recouvrements sont faibles et que des espèces manquent). Cette évolution n'est cependant pas impossible.

Physionomie et structure de la végétation

Les peuplements sont dominés par le peuplier noir, parfois accompagné du Saule blanc et d'Erable à feuilles de frêne. Les essences à bois dur sont rares. La seule constante dans la structure des peuplements observés est la dominance des PB, la rareté des GB et la quasi-absence des TGB et TTGB. On observe plus ou moins de MB et de perches, selon l'ancienneté de la date d'abandon par l'Allier, et peut être également en fonction de la fertilité de la station. Les stades dominés par les PB et perches s'observent logiquement sur les bancs abandonnés le plus récemment, il y a une vingtaine ou une trentaine d'années (chenal actif sur les photos aériennes des années 1980). Le seul relevé avec sol peu profond (blocage de la tarière à 45 cm) a été rencontré pour ce type de peuplements jeunes.

Les peuplements plus irréguliers à gros voire très gros bois (peupliers) s'observent eux sur bancs abandonnés plus anciennement, entre une quarantaine et une centaine d'années, avec une stabilité des bancs depuis les années 1980 (banc déjà visible sur les photographies aériennes du début des années 80) voire beaucoup plus anciennement (pas de reprise depuis les cartes de la fin du XIXe siècle). Dans ce cas de figure, le sol est toujours profond (fluviosol typique), même si probablement moins évolué (brunifié) que dans l'*Ulmenion* typique des bancs anciens.

Ancienneté, maturité et état de conservation

Le faciès typique de ce type de peuplement (4 relevés, réalisés sur les sites du Broc, de Joze et de Mariol), avec essences à bois dur rares, structure dominée par les BP et perches, présence d'*Acer negundo* et *Robinia pseudoacacia* dans la strate arborée inférieure, et sous-bois envahi d'essences exotiques (*Solidago gigantea*, *Reynoutria sp.*, *Parthenocissus inserta*, *Impatiens glandulifera*...) se situe sur les bancs les plus récemment abandonnés. La note d'état de conservation était comprise entre -5 et 35 (exotiques, généralement absence d'arbres sénescents et de gros arbres morts du fait de la jeunesse du peuplement). Dans de rares cas on peut observer la présence de très vieux peupliers noirs, qui étaient probablement préexistants (bord de l'ancien chenal) comme développé par LE HÉNAFF (à paraître).

Au contraire, on observe sur des bancs plus anciens (abandonnés il y a plus d'une quarantaine d'années, parfois depuis la fin du XIXe siècle) une végétation plus proche d'un bon état de conservation, avec moins d'exotiques et présence de bois mort (entre 9 et 24 arbres morts/ha sur les placettes, les arbres sénescents restent en revanche très rares). Ceci renforce l'argument en faveur

d'une maturation possible vers la Chênaie-frênaie-ormaise typique, l'ombrage du couvert limitant le développement des EEE héliophiles et permettant l'installation d'une flore autochtone forestière.

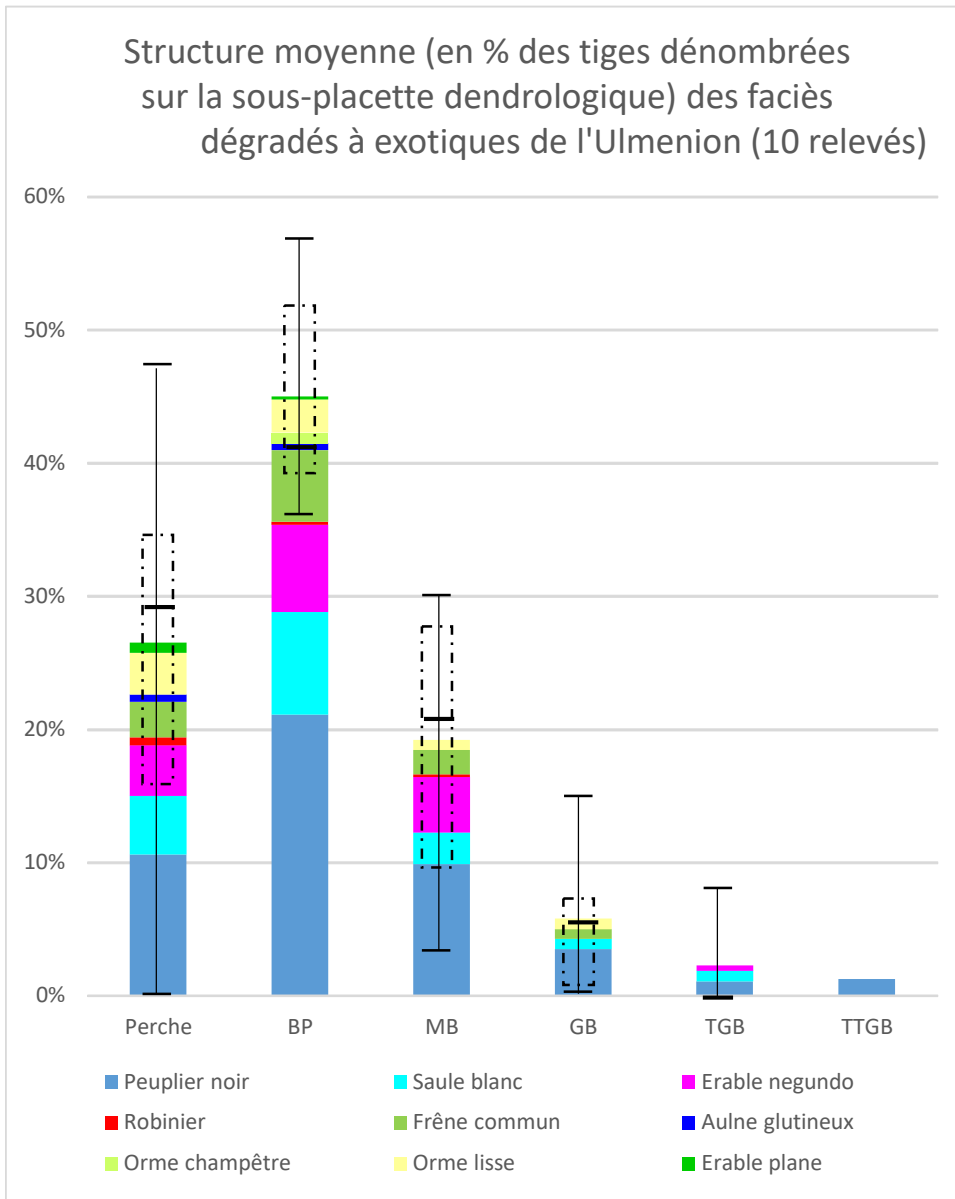


Fig. 38 - Structure moyenne des peuplements observés dans le faciès pionnier à Peuplier et exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaise alluviale, par essence et catégorie de diamètre. Les « boîtes-à-moustaches » représentent la proportion des différentes classes de diamètre (1^{er} et 9^e déciles pour les extrémités, 1^{er} quartile, médiane et 3^e quartile pour la boîte), et illustrent la variabilité de structure due à des peuplements d'âges différents).

5.2.4. Peupleraies noires des levées sèches et des bancs de galets sur sol assez superficiel

Nombre de relevés floristiques : 5 relevés

Nombre de relevés avec placette dendrologique : idem

Surface moyenne des polygones dans lesquels le relevé a été réalisé : 1,9 ha

Fréquence dans la bande alluviale : rare pour la Variante sur banc (5% des relevés sur transect), très rare pour la variante de levée sèche (3% des relevés sur transect)

Richesse spécifique en espèce vasculaires : moyenne de 28 espèces par relevé (min. de 16, max. 47) pour la variante des bancs, moyenne de 33 pour celle des levées sèches (min. 27, max. 38).

Natura 2000 : 91-E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Cahiers habitats : 91E0-3 Peupleraies sèches à Peuplier noir

Correspondance Typo val d'allier :

Saulaie-peupleraie arborée riveraine des haut-niveaux topographiques

Correspondance PVF2 :

- Alliance : *Fraxino excelsioris-Populion albae* Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & Cornier à paraître

- Association et sous-association : *Rubo caesii-Populetum nigrae* (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Cahiers habitats : 91E0-3 Peupleraies sèches à Peuplier noir

Correspondance Typo val d'allier :

Saulaie-peupleraie arborée riveraine des haut-niveaux topographiques

Correspondance PVF2 :

- Alliance : *Fraxino excelsioris-Populion albae* Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & Cornier à paraître

- Association et sous-association : *Rubo caesii-Populetum nigrae* (Schnitzler 1996) Felzines & Loiseau in J.-M. Royer, Felzines, Misset & Thévenin 2006

Déterminisme écologique

Vu le faible nombre de relevés rencontrés dans ce type de forêt, deux types de végétation sont décrits ici, très proches physionomiquement, floristiques et rattachés au même type de végétation dans la typologie du Val d'Allier. Ils correspondent néanmoins à des contextes écologiques légèrement différents en termes de situation topographique, ce qui implique des différences en termes de maturation vers une forêt à bois dur.

Les deux sont inféodés aux bancs récents, sur sols peu épais (fluviosols superficiels assez jeunes), avec blocage de la tarière entre 30 et 50 cm, lié à la présence de la grève alluviale à faible profondeur (sable grossier, graviers et galets), qui n'est recouverte que par une faible épaisseur de limons sableux à limono-sableux. D'après le niveau topographique, la nappe alluviale serait située environ à 1 m de profondeur (parfois moins) pour la variante sur banc, 2 m pour la peupleraie des levées sèches.

Sur les levées de galets dominant les bancs voisins sur lesquels on rencontre la variante des levées sèches, une évolution vers une végétation à bois dur est peu probable à moyen terme, sauf changement important de situation écologique (alluvionnement très important). Même si l'évolution est lente sur la variante des bancs, l'apport progressif de limons, plus aisé vu la situation plane, laisse envisager une maturation lente vers la forêt à bois dur de l'*Ulmion* (voir § 4.1.1), sauf si une nouvelle crue destructrice rajeunit le peuplement comme cela a semble-t-il été le cas pour le relevé 596079 au Broc (relevé S2T1R4). Le passage à plus ou moins long terme vers la sous-association *populetosum nigrae* du *Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris* est alors possible pour celle qui est, sur les bancs, une forêt de transition comme le soulignent ROYER *et al.* (2006) et le rappellent les auteurs de la typologie des végétations du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011).

Physionomie et structure de la végétation

Les deux variantes sont caractérisées par les peuplements jeunes, dominés par les perches et PB de peuplier noir. L'Erable à feuilles de frêne est moins fréquent que sur les sols profonds sur lesquels croît le faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale, précédemment décrite, mais on rencontre parfois le Robinier. Les bois durs sont très rares, mais font leur apparition dans les perches.

Ancienneté, maturité et état de conservation

Il ne semble pas pertinent de ne pas appliquer le protocole d'état de conservation, au moins sur les niveaux les plus secs, car le blocage au moins temporaire de la maturation dendrologique a des causes au moins en partie naturelles (sol superficiel voire survenue de crues destructrices). Les notes obtenues varient de 10 à 50, du fait surtout de la rareté des gros arbres, mais ceci est au moins en partie dû à des causes naturelles.

On n'observe pas de forêt ancienne sur ce type de forêt, et elles sont toutes issues de la recolonisation de bancs récents abandonnés par l'Allier il y a entre une vingtaine et une soixantaine d'année. La végétation préexistante était de type prairie embroussaillée. L'impact d'une période d'usage pastoral (pâturage des francs bords) n'est pas documenté mais possible.

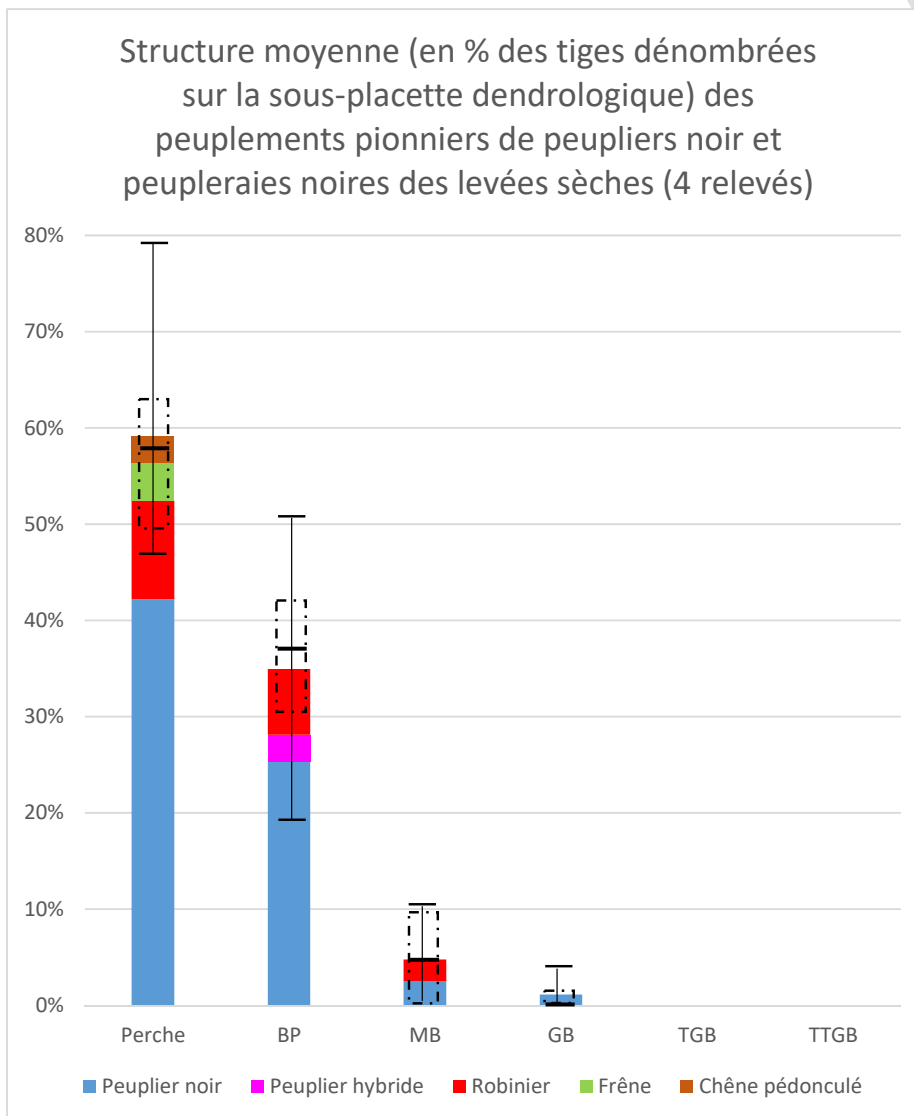


Fig. 39 - Structure moyenne des peuplements observés dans les peupleraies noires des levées sèches et des bancs au sol superficiel, par essence et catégorie de diamètre. Les « boîtes-à-moustaches » représentent la proportion des différentes classes de diamètre (1^{er} et 9^e déciles pour les extrémités, 1^{er} quartile, médiane et 3^e quartile pour la boîte).

5.2.5. Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux topographiques

Nombre de relevés floristiques : 5 relevés

Nombre de relevés avec placette dendrologique : 3

Surface moyenne des polygones dans lesquels le relevé a été réalisé : 4,25 ha

Fréquence dans la bande alluviale : assez rare (8% des relevés sur transect)

Richesse spécifique en espèce vasculaires : moyenne de 25 espèces par relevé (min. de 16, max. 32)

Natura 2000 : 91-E0 Forêts alluviales à *Alnus glutinosa* et *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Cahiers habitats : 91-E0-1 Saulaies arborescentes à Saule blanc.

Correspondance Typo val d'allier :

Saulaies arborescentes riveraines des bas-niveaux topographiques

Correspondance PVF2 :

- Alliance : *Fraxino excelsioris-Populion albae* Carbiener, Schnitzler & J.-M. Walter ex B. Foucault & Cornier à paraître

- Association et sous-association : *Salici triandrae-Populetum betulifoliae* (Géhu & Géhu-Franck 1984) B. Foucault & Cornier à paraître [syn. *Salicetum albo-fragilis* sensu Géhu & Géhu-Franck 1984 nom. illeg., *Salicetum albae* Issler 1926 sensu Thébaud *et al.* 2014, *Salicetum albo-fragilis* sensu Billy 1997]

Déterminisme écologique

Végétation forestière des bancs récents de niveau topographique inférieur et des chenaux déconnectés récents, au plus 1 m au-dessus de l'Allier. Sur les 3 profils pédologiques, le sol était modérément profond, avec blocage entre 40 et 85 cm de profondeur. La proportion de sables et de limons dans le premier horizon est rare. Ce type de végétation n'est pas fréquent. Ce type de végétation n'a été rencontré que sur les tronçons à forte dynamique alluviale. Si une reconnexion lors des crues n'est plus assurée, on observera l'évolution vers Aulnaie alluviale de bas niveau (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris caricetosum pendulae*), que l'on rencontre également dans ce type de secteur.

Physionomie et structure de la végétation

Les peuplements sont jeunes, dominés en nombre de tiges par le Peuplier noir mais suivi par le Saule blanc, qui est légèrement plus abondant dans les classes de diamètre PB et MB. On n'observe pas de gros arbres, du fait de la faible maturité des peuplements pour des raisons en partie au moins naturelles. Il s'agit en effet de bancs ou chenaux déconnectés récents, abandonnés par l'Allier il y a entre une vingtaine et une quarantaine d'année (entre une trentaine et une soixantaine d'années pour un des relevés). La colonisation ligneuse a suivi l'abandon du banc par l'Allier (colonisation datant d'une vingtaine d'années d'après les photos aériennes, sur les secteurs abandonnés il y a une vingtaine ou une trentaine d'année). Dans un des relevés (relevé 595837 S4T2R7 à Joze), il est intéressant d'observer que le secteur était boisé il y a une centaine d'années, puis a été repris et de nouveau abandonné par l'Allier il y a une vingtaine ou une trentaine d'années. Ceci illustre bien le blocage de l'évolution de ce type de compartiment à bois tendre, dans lequel les bois durs n'ont pas le temps de s'installer.

Ancienneté, maturité et état de conservation

Il n'est pas pertinent d'appliquer le protocole d'état de conservation sur ce type de forêt, car le blocage de la maturation dendrologique est naturelle (survenue de crues destructrices). Les notes obtenues varient de -10 à 15, du fait non seulement de la rareté (naturelle) des gros arbres, mais aussi de l'envahissement par les exotiques, y compris dans la strate arborée (Erable à feuilles de frêne occupe plus du quart du couvert sur 4/5^e des relevés, plus de la moitié sur 2 relevés). Au sol, le recouvrement des EEE (*Reynoutria* sp., *Solidago gigantea* dans un relevé) variait entre 15 et 50 %. Ce type de végétation est donc autant impacté par les EEE que la variante pionnière riche en espèces exotiques de l'Ulmion, même encore davantage si on considère la strate arborée.

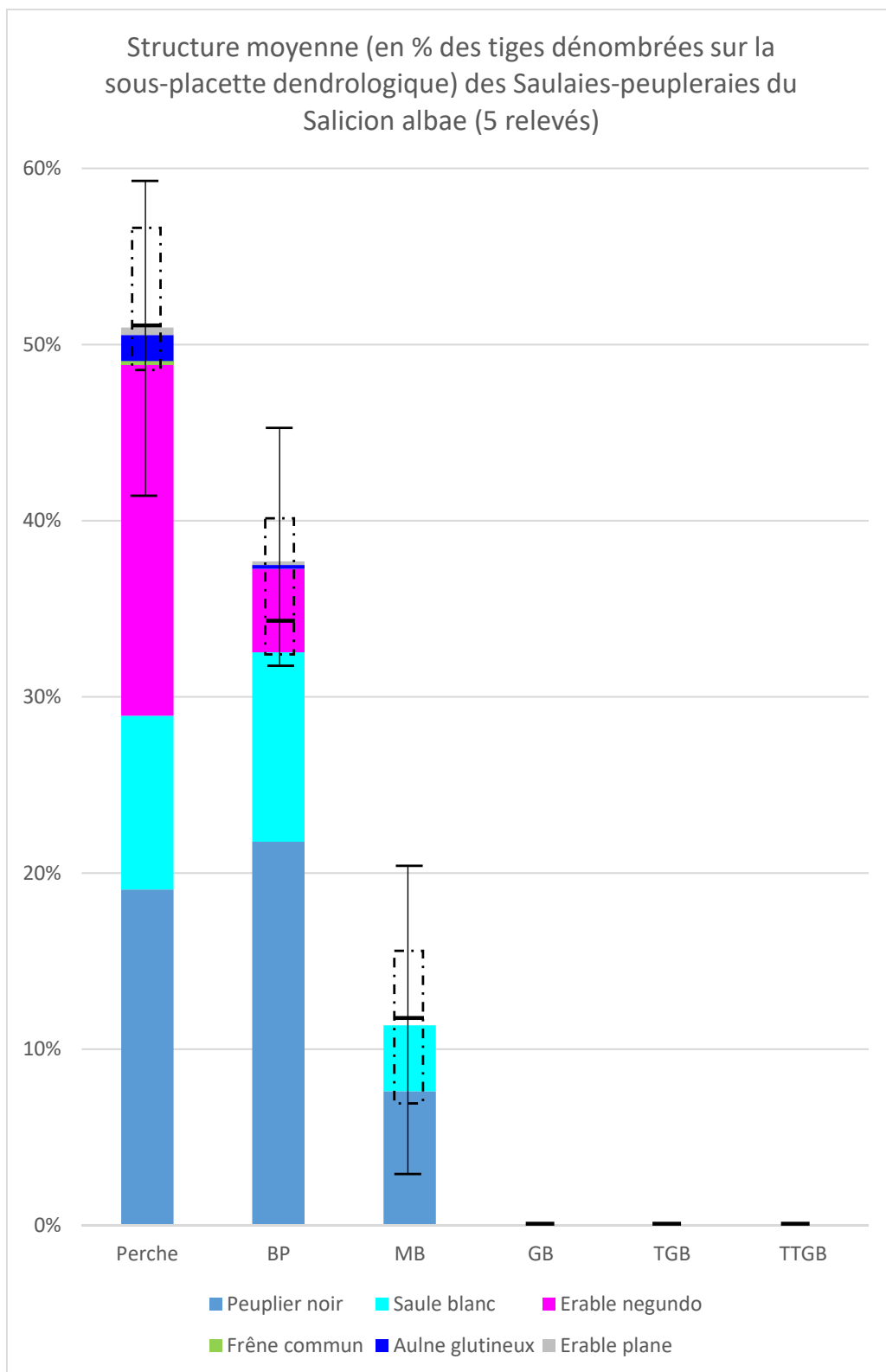


Fig. 40 - Structure moyenne des peuplements observés dans les saulaies blanches peupleraies des niveaux inférieurs des chenaux fréquemment reconnectés, par essence et catégorie de diamètre. Les « boîtes-à-moustaches » représentent la proportion des différentes classes de diamètre (1^{er} et 9^e déciles pour les extrémités, 1^{er} quartile, médiane et 3^e quartile pour la boîte).

5.2.6. Les végétations forestières alluviales de dégradation ou de substitution

On observe deux types de peuplements de substitution de forêt alluviale, des robiniaies et des peupleraies cultivées. Dans les deux cas, surtout les robiniaies, les notes d'état de conservation sont mauvaises.

Les robiniaies se rencontrent indifféremment sur banc ancien et récent, mais à une exception sur des bancs délaissés anciennement par l'Allier (même pour les bancs de la bande récente). Les sols sont profonds à moyennement profonds (blocage de la tarière entre 50 et 90 cm), souvent à dominante sableuse. Avec moins de 5% des relevés, ce type de végétation est rare sur la bande alluviale.

Les peupleraies plantées sont également rares sur les sites prospectés, et n'ont été rencontrées le long des transects que sur le site de Joze. Elles y ont été plantées sur d'anciennes prairies de la bande ancienne ou de la plaine d'inondation pour deux d'entre elles, en lieu et place d'une forêt alluviale pour la troisième. Le sol est profond, à dominante limoneuse à sablo-limoneuse. Dans un des cas, la compacité rencontrée dans les horizons limoneux est probablement d'origine anthropique (tassement du au passage des engins forestiers ou agricoles). Leur physiognomie est très variable, certaines ont un sous-bois envahi d'EEE (Renouées notamment sur le relevé 595785 S4T1R6), d'autres de type ourlet forestier ou mégaphorbiaie avec une flore diversifiée (entre 15 et 41 espèces au total en plus des peupliers).

D'autres études (voire notamment RENAUX 2009 à Maringues) ont permis d'identifier des cas de vieilles peupleraies abandonnées, ou au sous-bois laissé en libre évolution par absence d'entretien. Il est intéressant de noter que le sous-bois et la strate arborée inférieure sont aujourd'hui typiques de la forêt alluviale, et que la présence des peupliers plantés à large espacement et aujourd'hui dépérissant pour les plantations les plus vieilles ne nuit pas à l'expression de cette flore. Dès lors, aucune intervention n'est nécessaire pour retrouver une forêt alluviale typique, ceux-ci risqueraient au contraire de favoriser les EEE, comme c'est souvent le cas sur les coupes. Dans le cas d'un envahissement par les EEE, l'enrichissement par plantation et une lutte au moins locale contre les espèces exotiques peut être nécessaire.

5.2.7. Les végétations forestières non alluviales

La présence d'espèces des niveaux non alluviaux (*Rosa arvensis*, *Euphorbia amygdaloides*, *Carex flacca*, *Polygonatum odoratum*, *Helleborus foetidus*, *Lonicera periclymenum*, *Pteridium aquilinum*, *Carpinus betulus*, *Quercus petraea*...) permet de distinguer les végétations forestières non alluviales, décrites précédemment (§ 4.1.1.). Les espèces présentes dans les forêts alluviales, notamment dans la strate herbacée *Rubus caesius*, *Rumex sanguineus*, *Lamium maculatum*, *Geranium phaeum*, *Humulus lupulus*, *Hesperis matronalis*, *Elymus caninus*, *Carex remota*, *Filipendula ulmaria*, *Carex pendula*, *Athyrium filix-femina*, *Ficaria verna*, *Veronica hederifolia*, *Stachys sylvatica*, *Corydalis solida*, *Allium ursinum*, *Aegopodium podagraria*... font défaut.

Ces végétations n'ont été rencontrées que sur des niveaux topographiques supérieurs de bancs anciens ou de la plaine d'inondation. Toutes les végétations situées à plus de 6 m du niveau de l'Allier étaient de ce type. Pour le relevé située dans la plaine d'inondation à 11 m du niveau de l'Allier, il est douteux qu'il n'ait jamais été alluvial dans les siècles passés, sa flore étant nettement acidiphile, en lien avec un humus de type mésomull à dysmull qu'on ne retrouve pas dans les forêts alluviales.

Quelques cas ont été rencontrés sur des niveaux topographiques situés entre 3 et 5 m au-dessus de l'Allier. Sur les 13 relevés réalisés le long des transects sur des niveaux topographiques situés entre 3 et 4,5 m au-dessus de l'Allier, un seul présentait une flore banale, sans éléments clairement alluviaux. Un des trois relevés situé à 5 m au-dessus de l'Allier correspondait à une forêt jeune constituée d'essences autochtones mais sans espèces typiquement alluviales, un autre à une robiniaie à flore appauvrie sans espèces typiquement alluviales (pour des raisons qui peuvent être liées à la substitution d'essence par le Robinier comme à une perte de fonctionnalité hydrologique). Le troisième relevé avait lui une flore typique des forêts alluviales que l'on rencontre sur les niveaux topographiques moyens, entre 2 et 4 m au-dessus de l'Allier le plus souvent.

Une analyse plus poussée permettrait de préciser les secteurs non alluviaux inclus dans l'enveloppe de la crue de 1866 mais nos résultats indiquent qu'ils seraient inexistantes entre 0 et 3 m au-dessus de

l'Allier, très rares entre 3 et 4.5 m au-dessus du niveau de l'Allier, plus fréquents autour de 5 m, et probablement très fréquents au-dessus de 6 m (aucune végétation alluviale rencontrée sur ces niveaux).

5.3. Apport des bryophytes sur la fonctionnalité hydrologique

5.3.1. Approche bryofloristique globale

Un total de 255 relevés bryologiques avec quantification des espèces ont été réalisés sur l'ensemble des transects parcourus. Ainsi, 1680 données bryo-floristiques ont été recueillies lors de cette étude constituant ainsi un socle solide pour leur analyse.

Sur l'ensemble du jeu de données, il y a en moyenne 6,47 espèces par relevé. Ce chiffre peut paraître assez faible, mais reflète assez fidèlement la relativement grande homogénéité du cortège bryologique relevé, avec une diversité faible à moyenne.

Au total 42 espèces ont été recensées sur l'ensemble des relevés effectués sur les transects. On a ainsi inventorié près d'un quart des taxons mentionnés sur l'Allier. Ceci s'explique principalement par le fait que seules les espèces corticoles étaient inventoriées par ce protocole, laissant de côté les espèces des autres compartiments évoqués dans le paragraphe de synthèse sur la bryoflore.

Listes des espèces de bryophytes rencontrées lors des relevés sur les transects.

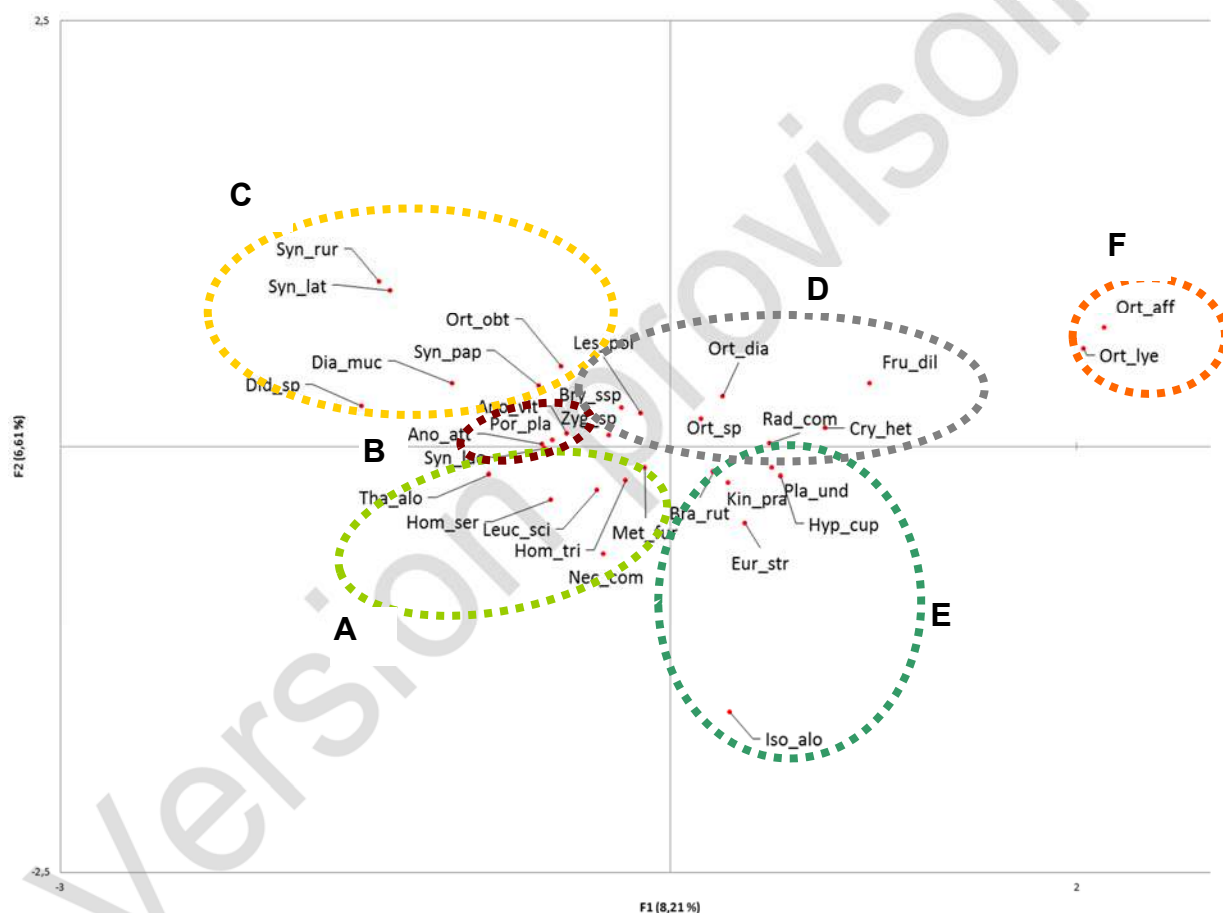
Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.	Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr.
Anomodon attenuatus (Hedw.) Huebener	Metzgeria furcata (L.) Dumort.
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook. & Taylor	Neckera complanata (Hedw.) Huebener
Brachythecium rutabulum (Hedw.) Schimp.	Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.
Bryum capillare Hedw.	Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.
Bryum moravicum Podp.	Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor
Cinclidotus fontinaloides (Hedw.) P.Beauv.	Orthotrichum obtusifolium Brid.
Cirriphyllum crassinervium (Taylor) Loeske	Orthotrichum pumilum Sw. ex anon.
Cryphaea heteromalla (Hedw.) D.Mohr	Orthotrichum schimperii Hammar
Dialytrichia mucronata (Brid.) Broth.	Orthotrichum tenellum Bruch ex Brid.
Didymodon sinuosus (Mitt.) Delogne	Plagiomnium undulatum (Hedw.) T.J.Kop.
Eurhynchium striatum (Hedw.) Schimp.	Porella platyphylla (L.) Pfeiff.
Frullania dilatata (L.) Dumort.	Radula complanata (L.) Dumort.
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.	Rhynchostegium confertum (Dicks.) Schimp.
Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.	Syntrichia laevipila Brid.
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	Syntrichia latifolia (Bruch ex Hartm.) Huebener
Hypnum cupressiforme Hedw. Isothecium	Syntrichia papillosa (Wilson) Jur.
alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	Syntrichia ruralis (Hedw.) F.Weber & D.Mohr
Isothecium myosuroides Brid.	Thamnobryum alopecurum (Hedw.) Gangulee
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	Ulota crispa (Hedw.) Brid.
Leskea polycarpa Hedw.	Zygodon viridissimus (Dicks.) Brid.

Un habitat est particulièrement peu riche en bryophytes, il s'agit des peupleraies plantées. C'est probablement du fait de la plantation, qui constitue une perturbation majeure pour les bryophytes épiphytes, qu'on ne retrouve quasiment aucune mousses sur les troncs, alors qu'au contraire sur les Peupliers noirs des forêts non plantées, une bryoflore diversifiée est observée.

D'autre part, les bryophytes liées aux troncs soumis régulièrement à de fortes crues sont peu fréquentes dans nos relevés, ce qui est certainement lié à la faible proportion de Saulaies blanches sur les tronçons étudiés.

Dans les analyses qui suivent, les espèces dont la proportion sur l'ensemble des relevés est inférieure à 1% ont été retirées, afin de ne pas créer trop de « bruit de fond » notamment dans l'analyse factorielle des correspondances (AFC).

La projection des espèces sur les axes 1-2 de l'AFC est présentée ci-dessous.



Elle fait apparaître un nuage de point relativement compact, sans véritable communauté se différenciant. Ceci s'explique par le fait que les relevés effectués sur les troncs englobent plusieurs communautés bryologiques au sein d'un même relevé, avec par exemple un mélange des espèces de la base du tronc avec celles du haut de tronc ne correspondant pas en réalité aux mêmes groupements. Si cette représentation des espèces ne permet pas de dégager les associations bryologiques *sensu stricto*, elle permet toutefois de différencier des groupes taxonomiques partageant des traits de vie communs.

Le groupe d'espèces A correspond à des espèces pleurocarpes à port rampant et ramifié, qui sont considérées comme des espèces pérennantes « climaciques ».

Le groupe B rassemble les espèces méso-hygrophiles formant les manchons de mousses à la base des troncs.

Le groupe C est constitué de petites espèces acrocarpes plutôt héliophiles, pionnière à post-pionnières, du milieu et haut de tronc.

Le groupe D regroupe les espèces relativement ubiquistes qui forment le pool commun à une très grande majorité des relevés.

Le groupe E correspond à des mousses pleurocarpes plus mésophiles, post-pionnières à pérennantes, humicoles, généralement rencontrées à la base des troncs enrichis d'humus et de limons.

Enfin le groupe F contient des espèces acrocarpes pionnières à post-pionnières à affinité plus méso-xérophiles et héliophiles que l'on rencontre sur les parties les plus exposées des hauts de troncs.

Ces résultats montrent une grande spécialisation des bryophytes aux paramètres multiples qui interagissent et fluctuent à l'échelle du tronc des arbres inventoriés.

Afin de comprendre l'influence ou non des paramètres écologique ou historique enregistrés sur ce pool d'espèce, nous avons soumis nos relevés d'espèces à des tests ANOVA afin de voir quels paramètres conditionnaient ces groupes.

Les paramètres suivants ont été soumis à l'analyse statistique : essence du phorophyte, habitat naturel, état de conservation de la forêt, ancienneté de la forêt, ancienneté du banc d'alluvion, indicateur de maturité, ancienneté du peuplement forestier. Parmi l'ensemble de ces paramètres, seuls les habitats naturels (définis phytosociologiquement) des forêts ressortent comme significativement discriminants pour les bryophytes des forêts alluviales.

Cette bonne corrélation entre les relevés et les habitats forestiers s'explique certainement par le fait que les habitats naturels reflètent une combinaison spécifique et complexe de paramètres écologiques (notamment le caractère alluvial et la structure forestière) des peuplements qui influencent les communautés bryologiques. De plus comme nous le signalions précédemment au sein des relevés il y a en réalité une agglomération de différentes communautés bryologiques, qui ne permet pas de dissocier finement ce qui les conditionnent spécifiquement. C'est pourquoi nous avons par la suite dissocié au sein de chacun de nos relevés les différentes communautés existantes, sur la base des associations bryosociologiques décrites dans la littérature. Ceci permet d'affiner grandement le diagnostic et la niche écologique de chacune de ses associations.

C'est cette approche des communautés bryologiques définies sur les bases du prodrome bryosociologique de MARSTALLER (2006) et leur répartition au sein des différents sites que nous présentons dans la partie suivante.

5.3.2. Apport des associations bryophytiques

Communauté à *Syntrichia latifolia* et *Leskea polycarpa*

Syntrichio latifoliae-Leskeetum polycarpae v. Hübschm. 1952

Association épiphyte des troncs soumis à immersion périodique dans les systèmes alluviaux fonctionnels. Cette association est typiquement liée aux secteurs les plus alluviaux à *Salix alba*, relevant du *Salicion albae* Soó 1930, car elle est naturellement régénérée par l'effet érosif des crues. Elle a principalement été observée sur Saule blanc et sur Peuplier noir. Elle est composée principalement de *Leskea polycarpa* qui est toujours dominante, de *Dialytrichia mucronata* très fréquemment, et de *Syntrichia latifolia* qui est moins fréquente.

Sur l'ensemble des sites inventoriés, cette communauté est relativement rare, puisque seulement 17 relevés ne présentent cette association. Elle est principalement présente sur S4-Joze (6 relevés) et S6-Mariol (8 relevés), qui sont les sites où la dynamique alluviale est forte, et de manière très ponctuelle sur les autres sites. En revanche, elle est étonnement absente de S2-Le Broc pourtant jugé comme un site dynamique également.



Communauté à *Anomodon*

Neckero complanatae-Anomodontetum viticulosi
Szafran 1955

C'est une association corticole méso-hygrocline des écorces riches en matière nutritive. Association mésophile, elle se développe principalement à la base des troncs sous forme de manchons de pleurocarpes. Ce groupement est typique des stations à ambiance confinée (humidité stationnelle encore élevée due à la proximité de la nappe et à la structure forestière dense) et présente un caractère climacique. Elle est très majoritairement liée aux forêts à bois dur du *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975, et s'observe principalement sur le Saule blanc, le Peuplier noir, le Frêne et l'Aubépine. Ce groupement est constitué principalement par *Anomodon viticulosus* et/ou *A. attenuatus*, accompagné fréquemment de *Brachythecium rutabulum* et *Homalia trichomanoides* et plus rarement de *Thamnobryum alopecurum*, ou *Neckera complanata* (dans des contextes plus hygroclines).

Cette communauté est bien présente sur les sites inventoriés puisque 94 relevés y correspondent.

Les sites où cette communauté est la plus fréquente sont ceux de S4-Joze (32 relevés), S6-Mariol (26) et S2-Le Broc (22). Mais on la retrouve également sur les autres sites de manière moins fréquente (moins d'une dizaine de relevés par site). Cette communauté semble donc bien caractéristique des *Ulmenion* des secteurs avec une bonne dynamique alluviale.



Communauté à *Syntrichia laevipila* et *Homalothecium sericeum*

Syntrichion laevipilae Ochs. 1928

Ce groupement corticole thermophile est lié aux écorces de feuillus enrichies. Il se positionne généralement dans la partie haute du tronc, au-dessus des communautés dominées par les pleurocarpes et n'est donc pas (ou exceptionnellement) soumise à immersion. Il est très majoritairement lié aux forêts à bois dur du *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* et a été le plus souvent observé sur Peuplier noir et Saule blancs, sur des arbres de diamètre moyen à gros. Ce groupement a principalement été observé dans des forêts ayant une certaine ancienneté (50 à 100 ans). Il est composé d'espèces en coussin (*Syntrichia laevipila*, *Orthotrichum affine* et autres *Orthotrichs*) associées à des espèces plus robustes humicoles comme *Porella platyphylla* et *Homalothecium sericeum*. D'ailleurs si un *Syntrichio laevipiletum* a été décrit avec notamment ces espèces pulvinées, nos relevés mettent en évidence une variante de cette association avec la présence régulière voir la dominance d'*Homalothecium sericeum*, en particulier sur les arbres de gros diamètres. C'est pourquoi nous avons rattaché notre groupement à l'alliance du *Syntrichion laevipilae*. Cette variante traduit probablement une évolution de la structure de l'écorce en lien avec le vieillissement des arbres, puisque sur les relevés où *Homalothecium* dépasse un recouvrement de 25 %, la moyenne des diamètres est de 85 cm.



Bien qu'essentiellement lié aux forêts alluviales de bois dur, ce groupement est bien moins fréquent que le précédant puisque seulement 27 relevés y correspondent. Deux sites concentrent une forte proportion de ces relevés. Il s'agit de S10-St-Léopardin (8 relevés) et S6-Mariol (7). Les autres sites présentent également cette communauté, mais de manière très ponctuelle.

Communauté à *Radula complanata* et *Cryphaea heteromalla*

Radulo complanatae – *Cryphaeetum arboreae* Lecoq 1975

Association corticole semi-héliophile, hygrophile à xéro-tolérante se développant préférentiellement sur les supports ligneux de faible diamètre. Elle n'a été observée que dans les forêts à bois dur de l'*Ulmenion*. Elle est assez fréquemment observées sur différents arbustes du sous-bois : majoritairement l'Aubépine, mais aussi sur le Fusain ou le Sureau noir. On la rencontre beaucoup moins fréquemment sur Frêne et Saule blanc. Bien que lié à des essences principalement arbustives qui peuvent être observées dans les fourrés, les pré-manteaux ou les forêts très jeunes, ce groupement est très essentiellement observé dans des forêts ayant une certaine ancienneté (50 à 100 ans). Il est probable que le déterminisme de ce groupement soit très complexe, notamment en lien avec l'historique forestier et la gestion des sites sur des pas de temps importants. En effet, certaines espèces de ce groupement sont relativement xéro-tolérantes et peuvent coloniser de manière précoce les fourrés denses avant l'apparition d'arbres plus importants qui modifient les conditions d'ensoleillement et d'humidité. Ce groupement est principalement composé de *Cryphaea heteromalla* et de *Radula complanata*, accompagnés très fréquemment par *Orthotrichum affine* et *Frullania dilatata*.



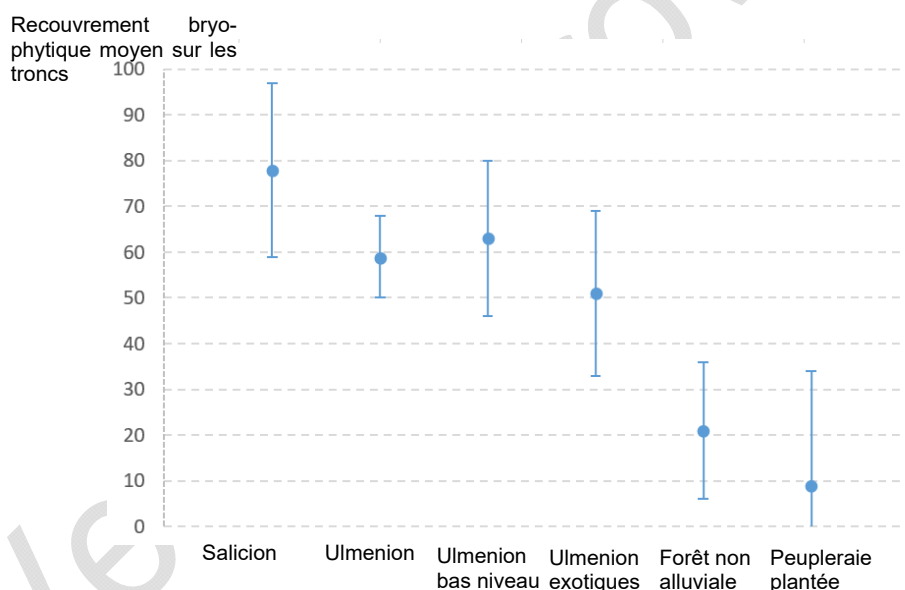
Cette communauté bryophytique est peu fréquente sur les sites, puisque seulement 25 relevés s'y rattachent. Elle est de plus assez restreinte en termes de répartition, puisque surtout présente sur 1 site, celui de S6-Marriol (13 relevés), et dans une moindre mesure celui de S9-Bressoles (6). Elle est rare voire absente sur les autres sites.

Autres communautés corticoles observées

D'autres associations corticoles non alluviales ont pu être rencontrées aux cours de nos relevés le long des transects, surtout sur la périphérie des sites. Il s'agit de communautés plus mésophiles et souvent plus héliophiles, avec une diversification des cortèges (notamment à *Orthotrichum*), et la perte d'espèces comme *Leskea polycarpa*, qui même si elle est banale en zone alluviale, reste un bon marqueur de l'influence alluviale. Ces communautés étant relativement banales, nous ne les détaillerons pas ici, puisque non ciblées par cette étude.

5.3.3. Autre apport du recouvrement des bryophytes

Sur chacune des placettes, un recouvrement global des bryophytes sur les troncs a été estimé visuellement (de 0 à 100 % par tranche de 10%). En corrélant ces données aux différents types d'habitats, il ressort un résultat assez intéressant. Le recouvrement moyen des bryophytes dans les forêts alluviales (Salicion, Ulmenion, Ulmenion de bas niveau, Ulmenion à exotiques) est significativement plus important (en général > à 50 %) que les forêts non alluviales environnantes et les peupleraies plantées (dont les recouvrements sont en général < à 40 %), test ANOVA à l'appui.



Ce résultat tient certainement au fait que l'ambiance de la forêt alluviale, notamment en termes de maintien d'une hygrométrie minimum permet un développement de la biomasse bryophytique plus importante que dans les forêts plus mésophiles (type chênaie) du lit majeur. Ce paramètre peut donc être considéré comme un indicateur simple et fiable du caractère alluvial des forêts.

5.3.4. Bilan de l'apport des bryophytes en termes de fonctionnalité des forêts alluviales

Nous synthétisons ici, en quelques lignes, les principaux apports de l'étude des communautés de bryophytes corticoles quant à l'aide à la compréhension de la fonctionnalité alluviale :

- une communauté spécifique liée aux secteurs régulièrement soumis à immersion a été mise en évidence (*Syntrichio-Leskeetum*) et caractérise les secteurs les plus dynamiques ;
- une communauté des manchons de base de tronc (*Neckero-Anomodontetum*) a permis de caractériser les secteurs de forêts à bois dur (*Ulmenion*) bien fonctionnels ;
- la communauté du *Syntrichion laevipilae* permet de mettre en évidence les forêts présentant une certaine ancienneté, avec notamment une variante à *Homalothecium sericeum* très liés aux écorces fissurées dans arbres anciens ;
- la communauté à *Cryphaea* et *Radula* nécessiterait d'être mieux étudiée, mais pourrait être en lien avec la dynamique pré-forestière arbustive parfois lente précédant l'établissement de la forêt à bois dur ;
- enfin, un indicateur simple du caractère alluvial ou non des forêts de plaine a pu être mis en évidence, au travers du recouvrement global des bryophytes sur les troncs. Il constitue un outil supplémentaire à la caractérisation parfois délicate de ces forêts.

Il est probable que l'étude d'autres communautés non-corticoles qui ont été évoquées dans la synthèse bryofloristique (§4.4) comme les vases et zones pionnières limoneuses ainsi que les pelouses alluviales permettraient probablement de compléter ce diagnostic. Ceci pourrait être une bonne perspective et permettrait également certainement de mettre en avant des secteurs avec des bryophytes patrimoniales intéressantes.

6. DYNAMIQUE DES FORÊTS ALLUVIALES DU VAL D'ALLIER

6.1. Données disponibles et approche

Le référentiel typologique et fonctionnel du Val d'Allier (NAWROT & LE HÉNAFF 2011), en étudiant l'ensemble des végétations et non seulement les végétations forestières, apporte de nombreux éléments concernant la place des différents types de forêts dans la dynamique de végétation, et notamment les végétations susceptibles ou non d'évoluer vers un stade boisé. Cette étude et l'analyse diachronique menée par le CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018) complètent la caractérisation des compartiments écologiques dans lequel on trouve ces forêts (caractéristiques du sol, type de compartiment hydromorphodynamique). Enfin, des relevés floristiques complémentaires réalisés hors forêt et dans des milieux « de transition » (fourrés, mégaphorbiaies), incluant des sondages pédologiques, ont permis de préciser certaines caractéristiques de végétations situées au contact des forêts.

L'ensemble des connaissances, celles de 2011 et celles acquises entre 2015 et 2018 par le CBN Massif central, le CEN Auvergne, le CEN Allier et VetAgroSup dans le cadre du CT Val d'Allier, ont été mises en perspective avec les connaissances sur les forêts alluviales aux niveaux national et européen, afin notamment de remettre en perspective les évolutions de la végétation depuis le XX^{ème} siècle et la dynamique naturelle dans chaque compartiment. L'enjeu était notamment de préciser si l'arrivée des essences à bois dur dans les peuplements dominés par les peupliers était naturelle, ou consécutive d'un dysfonctionnement de l'écosystème, et si les végétations forestières présentaient encore un caractère alluvial au vu de leur flore (vasculaire et bryophytique).

Les travaux réalisés dans le cadre de la déclinaison du Prodrôme des végétations de France (RENAUX *et al.* à paraître) ont permis notamment de faire avancer la connaissance sur les forêts alluviales de l'Allier, en particulier celles situées sur les bancs moyens et supérieurs non soumis aux crues destructrices. En particulier, 892 relevés floristiques ont été analysés dans les forêts alluviales françaises et des pays limitrophes, dont 449 dans les forêts alluviales à bois dur des grands fleuves (*Ulmion minoris*).

En premier lieu, il ressort que le développement important des essences à bois dur dans le sous-étage et la strate arborée inférieure de peuplements dominés par le peuplier, s'il a pu interroger les observateurs locaux, est parfaitement normal sur les bancs alluviaux non repris régulièrement par les crues (SCHNITZLER 2007 ; RAMEAU, GAUBERVILLE & DRAPIER 2002 ; RAMEAU *et al.* 2000 ; RAMEAU 1996). Il peut s'agir de bancs anciens, mais aussi de bancs récents, lorsqu'ils ne sont pas repris régulièrement, ce qui est le cas de certains bancs abandonnés par l'Allier depuis au moins 70 ans d'après les photographies aériennes.

La sous-représentation des bois durs dans les grosses catégories de diamètre (GB, et surtout TGB et TTGB) s'explique d'une part par leur croissance en diamètre plus lente que le Peuplier noir, et par leur arrivée plus tardive pour des raisons historiques. Sur les bancs anciens et la plaine d'inondation, la plupart des forêts actuelles sont récentes, issues de recolonisation de parcelles agricoles abandonnées. Sur la bande récente, il peut s'agir –au moins pour les bancs les plus récents- de dynamiques primaires liées à l'abandon du banc par le chenal actif et à son alluvionnement progressif. Il est probable que des peupliers noirs isolés subsistaient dans les milieux agropastoraux issus du défrichement des forêts alluviales. Sur les bancs récents, de vieux peupliers peuvent être hérités de stades anciens plus pionniers, antérieur à l'abandon complet du banc par l'Allier, notamment des arbres qui bordaient des chenaux (LE HÉNAFF à paraître). Même si la parcelle était autrefois totalement déboisée, la présence de peupliers beaucoup plus gros que les feuillus post-pionniers peut s'expliquer par ses caractères héliophile et pionnier (arrivée avant les autres essences) et par sa croissance rapide.

La dominance des très gros peupliers a conduit les observateurs à cartographier de nombreux peuplements en « peupleraie » malgré l'absence de la flore caractéristique, et à choisir un rattachement à l'habitat NATURA 2000 91E0 (91E0-3 Peupleraies sèches à Peuplier noir ou 91E0-1 Saulaies arborescentes à Saule blanc), selon une approche plus physionomique qu'écologique et phytosociologique. L'habitat 91E0 étant classé comme d'intérêt prioritaire par NATURA 2000 et donc perçu comme à enjeu plus élevé, l'arrivée des bois durs a souvent été considérée comme négative car conduisant à un rattachement à l'habitat 91F0, « seulement » d'intérêt communautaire. Les caractéristiques floristiques (incluant la flore herbacée et les bryophytes corticoles) et pédologiques permettent de tirer ces questions au clair, et de rattacher la plupart des forêts observées, y compris de nombreux sylvo-faciès à peuplier, aux forêts alluviales à bois dur (*Ulmion*, habitat 91F0).

Les approches typologiques et cartographiques classiques n'avaient pas permis jusqu'alors de quantifier l'abondance relative des différents types de végétation (à bois dur et à bois tendre). En effet, la première est assez précise et s'appuie sur la réalisation de relevés, mais ne permet pas d'avoir une idée de la rareté relative des différents types de végétation. Au contraire, l'accent est souvent mis sur les végétations les plus rares et originales. Quant aux cartographies de végétation classiques, elles permettent de disposer de surfaces rattachées aux différents types de végétation, mais le rattachement s'effectue le plus souvent à dire d'expert, sans relevé floristique complet et encore moins d'analyse stationnelle (type de sol et de compartiment hydromorphologique). L'approche est en outre le plus souvent physionomique (dominance des arbres à bois tendre ou à bois dur), basée sur les typologies CORINE biotopes ou EUNIS.

L'échantillonnage aléatoire réalisé montre que seuls 16% des relevés relèvent de l'habitat 91E0-3 (Peupleraies sèches à Peuplier noir), dont 5% susceptibles d'évoluer lentement vers un stade à bois dur, contre 51 % relevant clairement de stades à bois dur (habitat 91F0).

6.2. Quelles références pour juger des évolutions observées

6.2.1. De l'importance de la période de référence

Il est indispensable de replacer le contexte récent du Val d'Allier (150 dernières années, et surtout évolution post Seconde Guerre Mondiale) dans un référentiel historique et géographique plus vaste.

En premier lieu, la proportion respective de différents types de végétations qui prévalaient entre le milieu du XIX^{ème} siècle et le milieu du XX^{ème} siècle sont souvent utilisés comme état de référence, ce qui biaise considérablement le jugement. Cette approche teintée d'anthropocentrisme et de subjectivité est souvent prise pour d'autres milieux et l'étude des paysages en général. Le Val d'Allier ne fait pas exception. La difficulté de trouver des documents et témoignages plus anciens (approche nécessitant des compétences et des ressources d'historien) est une des explications, puisque les témoignages historiques mobilisant la mémoire des habitants sont encore assez « frais », sans compter les cartes d'Etat-major pour le milieu du XIX^{ème} siècle et les campagnes de photographies aériennes disponibles dès les années 1940. L'attrait pour une époque révolue où l'extension des milieux agricoles était à son apogée et celui des forêts à son plus bas depuis la fin de la période glaciaire (CINOTTI 1996) est aussi une explication, cette approche recevant naturellement un fort soutien auprès des décideurs et populations locales (lien avec la mémoire familiale et attachement aux paysages de l'enfance).

Les cartes de l'État-major et les divers documents historiques indiquent que les forêts alluviales étaient quasiment absentes du Val d'Allier, et que dans le même temps les pressions agricoles et sylvicoles (pour les forêts qui pouvaient subsister) étaient très intenses. Une analyse historique portant sur des périodes beaucoup plus anciennes permettrait d'avoir une meilleure idée de l'extension passée des forêts, même s'il serait sans doute difficile de remonter à une période suffisamment ancienne pour connaître l'extension naturelle des forêts dans le Val d'Allier, à une époque antérieure aux défrichements. En outre, ceci ne répondrait pas davantage à un besoin d'état de référence universel, puisqu'il serait indéniablement plus favorable aux forêts. Il est donc important d'admettre que d'un point de vue strictement scientifique il n'existe pas de période de référence

objective à laquelle on pourrait disposer d'une surface de référence pour les différents types de milieux, et qu'en termes de répartition des forêts le choix d'une période d'usage agricole intensif est tout sauf neutre et impartial.

En termes de dynamique alluviale, il pourrait être tentant de considérer également cette période comme référence d'un fonctionnement hydrologique « normal ». Ceci est en partie juste, car les extractions de granulats massives n'avaient pas encore eu lieu, et qu'aucun empierrement important n'était encore à déplorer en dehors probablement des villes. Il doit cependant être nuancé. En premier lieu, le fonctionnement de l'Allier a pu varier au fil des siècles en fonction du climat général, avec notamment le petit âge glaciaire du XIX^{ème} siècle (SAILLARD *et al.* 2018). En outre, le déboisement intense de tout le bassin versant était à l'origine de crues plus importantes, et d'un flux de sédiments également plus important, les forêts limitant l'érosion des sols et écrétant les crues ayant été largement éliminées (FORD 2018). Celles-ci ont aujourd'hui recolonisé une partie des versants, où ont été plantées au titre des travaux de Restauration des terrains en montagne (RTM). Il est donc difficile de considérer le flux de sédiment et le régime hydrique de l'époque comme la référence, celui-ci ayant fluctué dans le temps, encore moins comme un état naturel (érosion due à la surexploitation pastorale et forestière, avec déboisement dans le premier cas et coupes de taillis très importantes et fréquentes dans le second).

6.2.2. Exemple des forêts rhénanes historiques

L'histoire récente d'autres fleuves européens, moins intensément déboisés par l'agriculture, permet d'avoir une idée de l'extension possible de la forêt au bord des grands fleuves. Les forêts alluviales rhénanes sont bien mieux connues et depuis une période plus anciennes que celles de l'Allier. Des tableaux de peintres, cartes et textes donnent un aperçu des vastes forêts alluviales que l'on pouvait encore observer avant les travaux de régularisation qui l'ont transformé en canal navigable au XIX^{ème} siècle (BOEUF 2014). Par exemple, sur ce tableau de Peter Birman représentant la plaine du Rhin depuis le rocher d'Istein (Fig. 41), on observe des bancs d'alluvions non végétalisés, tout comme les abords de certains méandres, mais on distingue nettement que l'essentiel du lit majeur est densément boisé, y compris certaines îles. Ceci se retrouve sur les cartes de l'époque. L'impact anthropique sur les forêts étaient probablement non nul (exploitation forestière notamment), mais il est intéressant de constater l'extension spontanée des forêts au bord d'un grand fleuve, possédant comme l'Allier une forte dynamique et des crues dévastatrices. Le régime hydraulique de l'Allier et du Rhin ne sont pas identiques, et l'Allier est connu pour ses variations importantes de débit et ses crues destructrices, mais les crues anciennes du Rhin n'avaient rien d'anodin.

Pendant la crue vicennale de 1999, des débits de 4500 m³/s voire 5000 m³/s ont été relevés à Strasbourg, contre un débit moyen de 1080 m³/s en temps normal, reconnectant certains chenaux abandonnés. Avant les travaux de rectification, dont une des vocations était de protéger les habitats des crues du Rhin, leur effet est bien documenté. En Allemagne, la mémoire est restée des inondations de la Sainte-Madeleine¹⁰, crue millénaire du Rhin et plus grande inondation enregistrée en Europe centrale de mémoire d'Homme, avec des niveaux d'eau supérieurs à ceux des inondations européennes de 2002. Elle a eu lieu le 22 juillet 1342, jour de la fête de Sainte-Marie-Madeleine, et les semaines suivantes. Le Rhin, comme la Moselle, le Main, le Danube, la Weser, la Werra, l'Unstrut, l'Elbe, la Vltava et leurs affluents ont inondé de vastes zones pendant environ 4 semaines. Beaucoup de villes telles que Cologne, Mayence, Francfort, Wurtzbourg, Ratisbonne, Passau et Vienne ont été sérieusement endommagées. À Cologne les chroniqueurs rapportent qu'une barque pouvait passer par-dessus les fortifications de la ville. Le chiffre de 6 000 victimes a été avancé, même s'il est difficile à attester. Les résultats de l'érosion peuvent encore être observés aujourd'hui dans le paysage. Le volume de terre arable emportée pendant ces crues est évalué à plus de 13 milliards de tonnes, un volume équivalent à 2 000 ans d'érosion dans des conditions climatiques normales.

L'exemple du Rhin, connu pour ses forêts alluviales autant que pour la puissance de ses crues, montre bien que le caractère dynamique de l'Allier et l'intensité de ses crues n'ont rien d'exceptionnel à l'échelle française et européenne, et rien ne permet de dire que contrairement à tous les autres

¹⁰ https://fr.wikipedia.org/wiki/Inondations_de_la_Sainte-Madeleine

grands cours d'eau à régime pluvial les forêts étaient naturellement complètement absentes de sa bande de divagation. L'observation de rares forêts anciennes, même dans les secteurs à forte dynamique fluviale, indique le contraire.



Fig. 41 - Peter Birmann (1758–1844), vue sur la plaine du Rhin depuis le rocher d'Istein avant les travaux de rectification ayant causé la perte de la fonctionnalité d'une partie importante des écosystèmes fluviaux rhénans. Remarquer l'omniprésence de forêts alluviales à la canopée assez continue, malgré l'impétuosité du fleuve connu pour ses crues. Kunstmuseum, Bâle.

D'autres exemples pourraient être pris, sur des cours d'eau où la mémoire de la présence de forêts n'a pas disparu de la mémoire collective, contrairement à celles de l'Auvergne. Dans les forêts rhénanes, une part importante de la fonctionnalité de l'écosystème alluvial a été perdue du fait des travaux de rectification (canalisation avec construction de digues avec écluses déconnectant une partie des forêts des crues dont elles dépendent). Il en résulte aujourd'hui une évolution progressive de certains secteurs vers des forêts non alluviales, dont les caractéristiques floristiques permettent de les différencier des forêts alluviales (CARBIENER 1970 ; SCNHITZLER 1988 ; BOEUF 2014). La plupart des grands cours d'eau français ont connu une régularisation de leur lit (endiguement, construction d'écluses) pour les rendre navigables. L'Allier, comme dans une moindre mesure, la Loire dans laquelle elle se jette, fait exception, et ont conservé une partie importante de leur dynamique naturelle, même si des extractions de granulats et les protections de berge ont causé une incision du lit de 0,5 m à 3,5 m en fonction des secteurs, la médiane se situant autour de 1,2 m (ASCONIT Consultants & HYDRATEC 2007). On peut donc parler de diminution de la fonctionnalité alluviale, mais rien ne permet d'affirmer *a priori* qu'il s'agit d'une perte totale et que les végétations observées ne présentent plus de caractère alluvial. Nos observations (voir partie 5) prouvent même le contraire, à quelques exceptions près dans les saulaies les plus humides ou au contraire sur les niveaux topographiques les plus hauts. Si cette incision est importante, elle est d'ailleurs moins importante que sur d'autres cours d'eau (LANDON 2007) et son intensité dépend des secteurs.

Série édaphohydroclinophile de la Chênaie pédonculée-ormaise hygrophile à *Géranium livide*, variante sur bancs anciens et plaine alluviale (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris geranio phaei sigmetum*)

Alluvions limoneux à sablo-limoneux ; fluvisol plus ou moins brunifié.
 Compartiment hydromorphologique : niveaux moyens (entre 1,5 et 3 m au-dessus du niveau de l'Allier, plus rarement jusqu'à 5 m) des bancs anciens, chenaux déconnectés ainsi que de la plaine alluviale.
 Survenue occasionnelle de crues non destructrices (eaux lentes, alluvionnement mais pas de destruction de la végétation).
 Dans ce compartiment, la dynamique n'est pas primaire mais secondaire, et liée à la déprise agricole.
 Une crue exceptionnelle ou la divagation du chenal peut amener à des dynamiques régressives, avec changement de série.

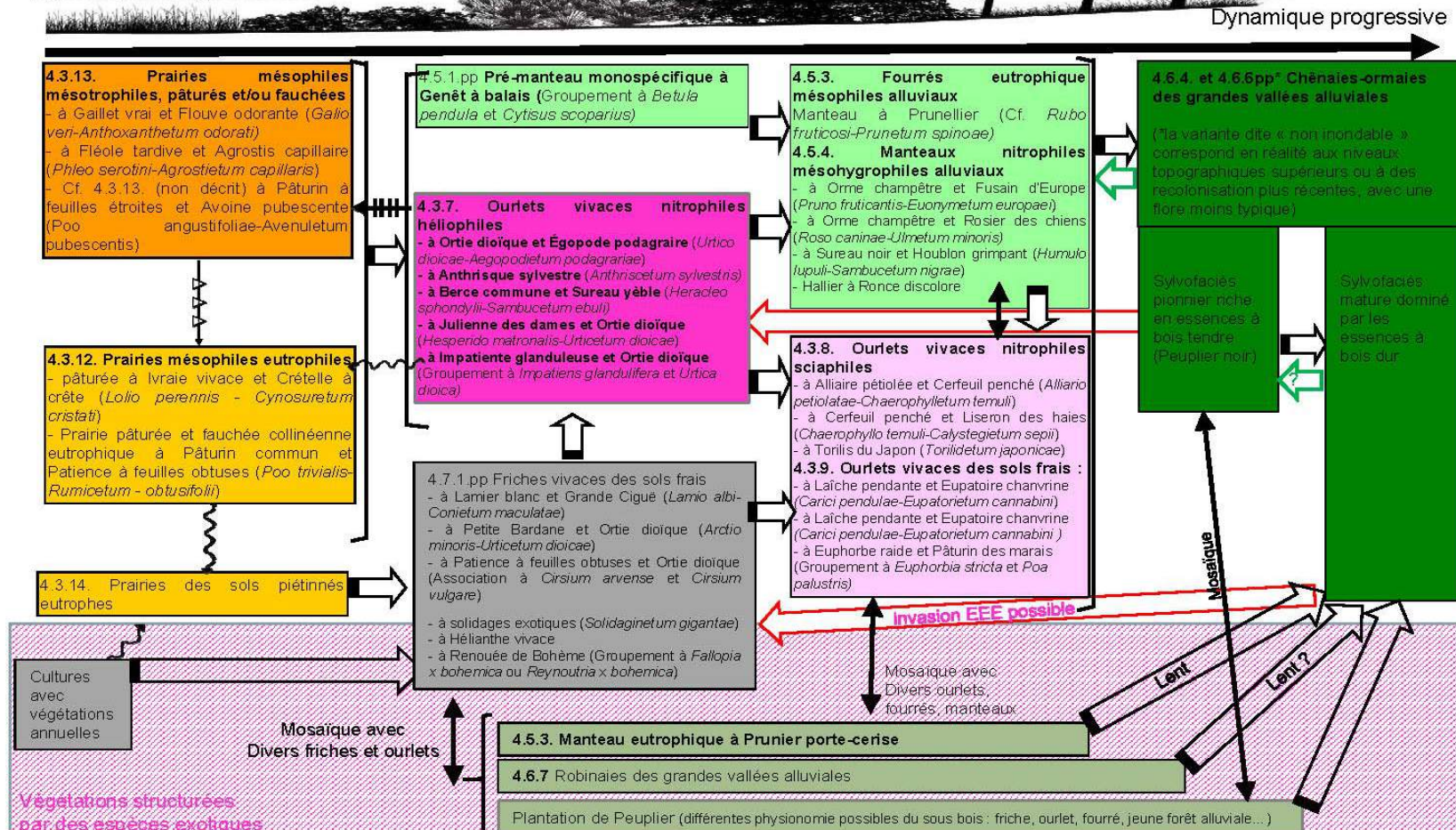


Fig. 43 - Séries de végétation forestières observées dans le val d'Allier (1/4)

Série édaphohydroclinophile de la Chênaie pédonculée-ormaie hygrophile à Géranium livide, variante sur bancs récents (*Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris geranio phaei sigmetum*)

Alluvions limono-sableux à sablo-limoneux, fluviosol typique, plus ou moins brunifié dans les stades terminaux (passage à la série des bancs anciens). Le point de départ, constitutif des conditions édaphiques définissant la série, est la rétention d'alluvions fins par une brousse à Peuplier noir.
 Compartiment hydromorphologique : niveaux moyens (entre 1,5 et 3 m au-dessus du niveau de l'Allier, plus rarement jusqu'à 5 m) des bancs récents et chenaux.
 Survenue occasionnelle de crues non destructrices (eaux lentes, alluvionnement mais pas de destruction de la végétation), permettant la maturation de la végétation, ou au contraire crue destructrice avec dynamique régressive.

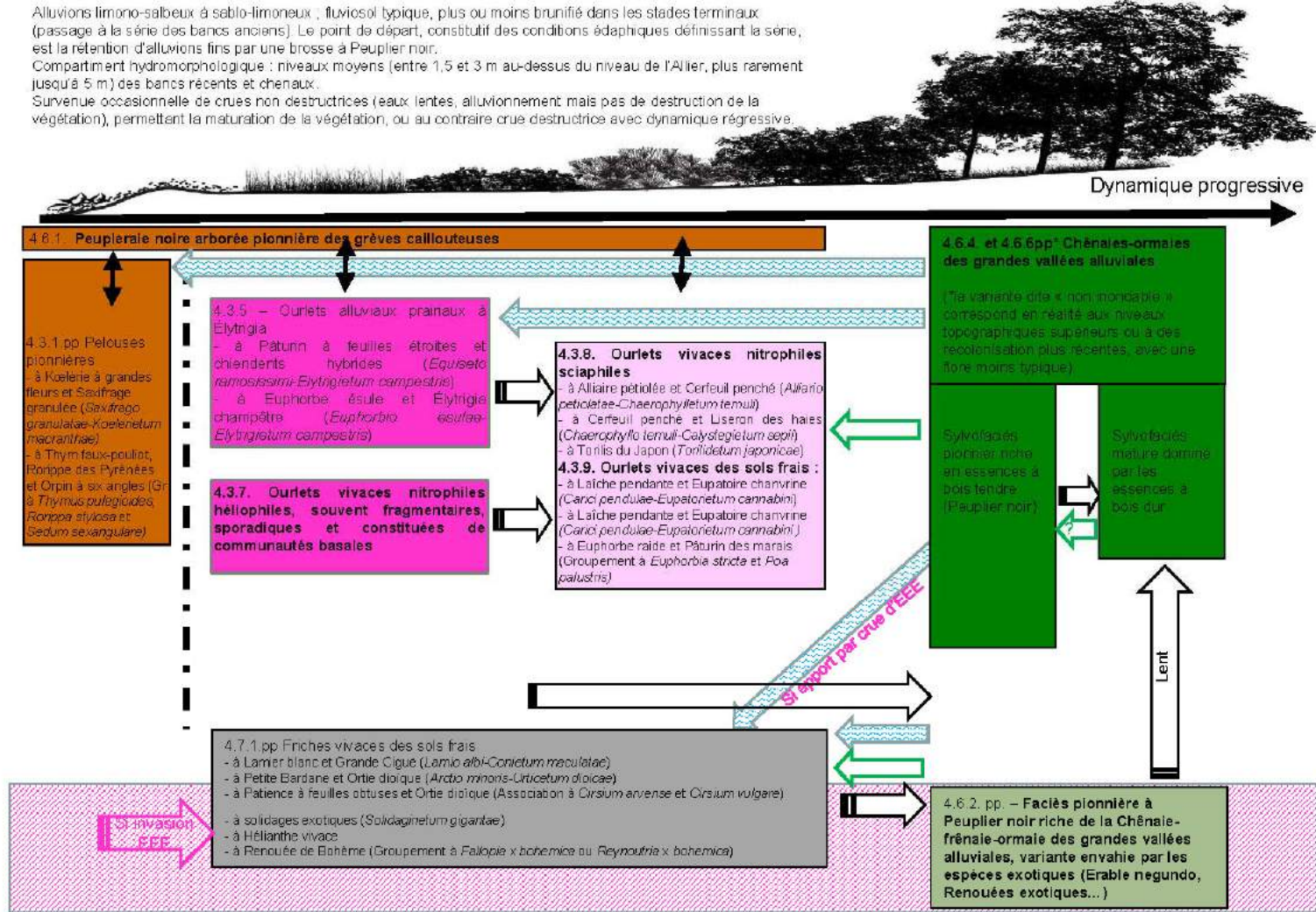


Fig. 44 - Séries de végétation forestières observées dans le val d'Allier (2/4)

Série mésoxérophile de la Peupleraie noire à Ronce bleuâtre des bancs récents sur sol superficiel (*Rubo caesii-Populo nigrae sigmetum*)

Alluvions limono-sabeux à sablo-limoneux très superficiels sur grève alluviale (gallets, graviers et sables grossiers) ; fluvisol jeune. Le point de départ, constitutif des conditions édaphiques définissant la série (levée du blocage édaphique), est la rétention d'alluvions fins par une brousse à Peuplier noir. Le dépôt de fines n'est cependant pas aussi important que pour la série précédente. Dans certains cas (hors levées hautes), l'alluvionnement se poursuit ensuite plus ou moins rapidement jusqu'à permettre l'installation de la Chêne-frénale ormale, avec de nouveau un changement de série de végétation.

Compartiment hydromorphologique : niveaux inférieur à moyens (entre 1 et 2 m au-dessus du niveau de l'Allier des bancs récents). Survenue occasionnelle de crues possiblement destructrices, ou permettant au contraire la maturation de la végétation.

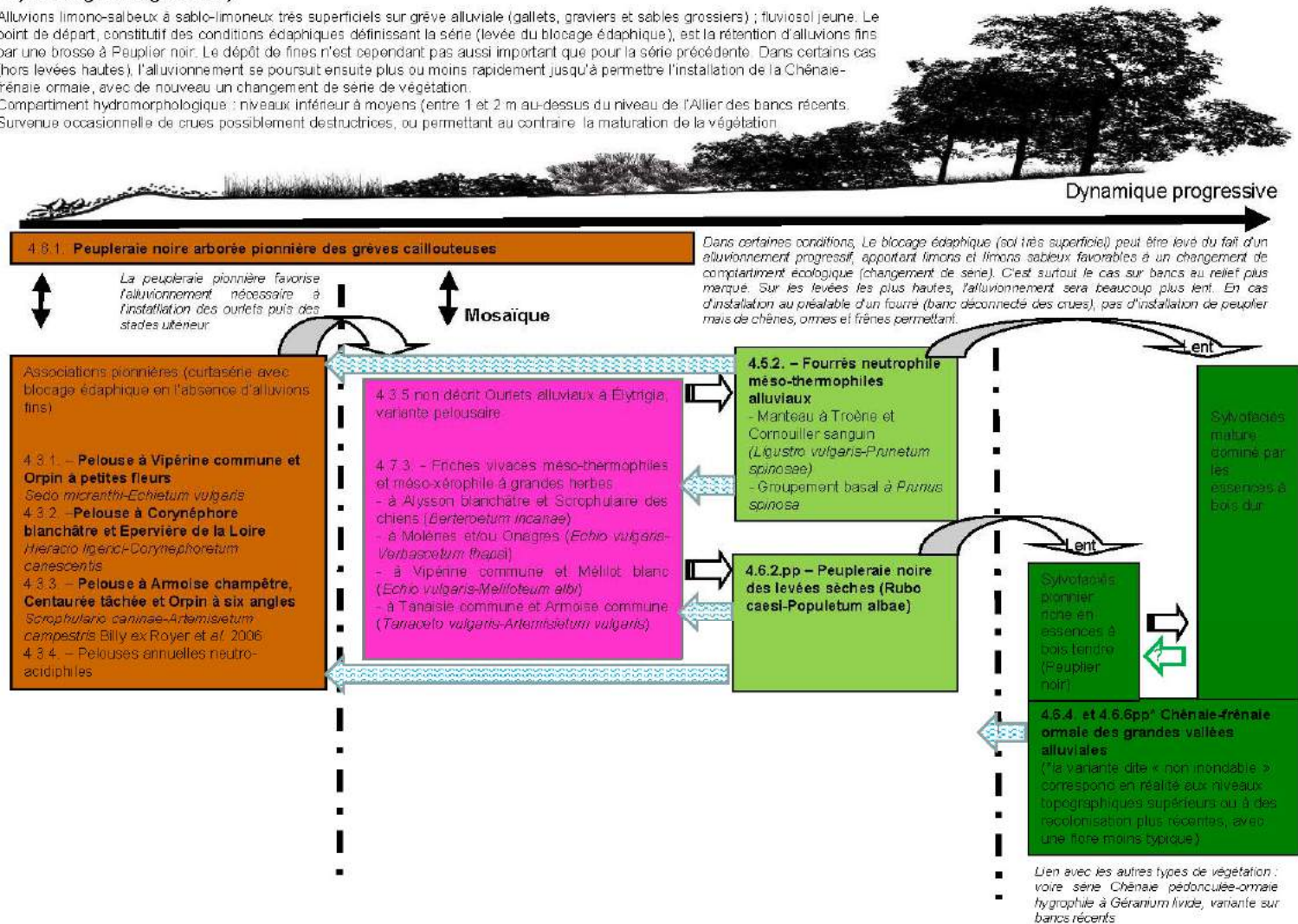


Fig. 45 - Séries de végétation forestières observées dans le val d'Allier (3/4)



Fig. 47 - Trouée naturelle dans la Chênaie-frênaie-ormaise alluviale, créée par la chute d'un vieux peuplier noir de plus de 120 cm de diamètre (Azérat).



Fig. 48 - Trouée naturelle dans la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale, créée par la chute d'un vieux peuplier noir de plus de 120 cm de diamètre (Azérat).

6.3.2. Temps de passages entre les stades arbustifs et arborés

La mise en perspective avec l'étude diachronique menée par le CEN Auvergne (SAILLARD & POUVARET 2018) permet pour les relevés réalisés de donner une idée des temps de passage entre le stade arbustif et le stade arboré, mais seule une étude plus complète avec les dates précises d'abandon par le chenal actif ou par l'agriculture permettrait d'avoir un résultat complet. Sur les bancs récents, anciens, chenaux déconnectés et au niveau de la plaine alluviale, certains secteurs cartographiés sur les photographies aériennes des années 2000 (SIEL) en « prairie embroussaillée » ont été visités, et la végétation observée peut être qualifiée 17 ans plus tard de forestière. Sur les bancs récents, la plupart des végétations forestières rencontrées correspondent à des bancs abandonnés entre les campagnes de relevé 1983 (IGN) et 2000 (SIEL). Dans un cas, le banc a connu une période d'usage agricole entre les campagnes 1960 (IGN) et 1983, puis un abandon et sont aujourd'hui boisées par un faciès à Peuplier noir riche en espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormaie alluviale.

Pour l'Aulnaie alluviale de bas niveau, les temps de passages sur les secteurs visités sont très variables, mais semblent assez logiquement plus longs que sur les bancs couverts de limons épais. Au niveau de paléochenaux (abandonnés depuis au moins la fin du XIX^{ème} siècle, on observait encore un stade préforestier sur les photographies des années 1943 (IGN), mais la végétation est forestière depuis les années 1960. Un des relevés était encore physionomiquement classé en « prairie embroussaillée de banc » (fourré) en 2000, et est aujourd'hui une aulnaie. Pour les Saulaies blanches du *Salicion albae*, le nombre de relevé est très faible mais les temps de passages semblent comparables (de l'ordre donc d'une vingtaine d'années au minimum entre un stade arbustif et la forêt).

Le nombre de relevé est également très faible pour la série des levées sèches à peuplier noir. Le point de départ est l'installation d'un cordon de peuplier lors d'une crue, qui retient ensuite suffisamment de limons sableux à sablolimoneux pour permettre l'évolution des pelouses pionnières sur galets et sables vers un groupement forestier, souvent réduit à un linéaire de peuplier superposé à des synusies herbacées dans un premier temps (LE HÉNAFF à paraître). Si une petite couche de sédiments sont piégés rapidement, et sauf si une nouvelle crue réinitialise la maturation de la végétation et du sol, il semble que le stade arboré puisse être atteint en quelques dizaine d'années. Ces observations sont très fragmentaires et devraient être complétées par une analyse plus complète.

Sur de nombreux bancs récents au sol limoneux à limono-sableux, on observe une variante pionnière riche en espèces exotiques de la Chênaie pédonculée-frênaie-ormaie de l'*Ulmion* (voir § 4.1.3). Si la maturation vers un faciès typique de Chênaie-ormaie-frênaie, observé sur des bancs récents abandonnés depuis suffisamment longtemps et non envahis d'EEE, est possible, celle-ci sera probablement ralentie par le couvert de Renouées exotiques, qui ne permet pas à la régénération forestière de s'installer. Sur certains bancs, mais surtout au niveau de chenaux colonisés par la Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux, on observe en plus l'invasion par l'Erable à feuilles de frêne, qui s'il contrôle la renouée concurrence également les essences autochtones.

Dans les peupleraies plantées, sauf invasion du sous-bois par des EEE (Renouées, une des trois placettes), l'évolution vers une Chênaie-ormaie-frênaie est assez rapide, favorisée par le couvert très clair des peupliers plantés à large espacement. Sur 2 des placettes, des perches de frênes et ormes sont déjà présentes, même si elles sont éparses. À l'occasion d'une autre étude (RENAUX 2009), il a été possible d'observer sur la commune de Maringues (63) au lieu-dit l'Île des cailloux des peupleraies abandonnées, la plus âgée avec des peupliers atteignant 80 cm de diamètre. Plus de 40 espèces (43 et 42 sur les 2 relevés) étaient présentes sous les peupliers, dont des perches, petit-bois, bois-moyens, et gros bois de frêne, d'aulne, de chêne et érables. Les quelques EEE présentes étaient bien contrôlées par le couvert arbustif et arboré. Il est clair que l'on peut déjà qualifier le sous étage de forêt alluviale, et qu'aucune intervention n'est nécessaire pour en hâter l'installation. Au contraire, de nombreux exemples d'exploitation de peupleraies à des fins de restauration écologique démontrent l'intérêt extrêmement limité de l'opération d'un point de vue technique (hâter la restauration de la forêt alluviale), et les risques réels d'invasion par le Robinier et les EEE. La placette S3T1R1 de Dallet (63) illustre le stade d'évolution ultérieur, avec le dépérissement des peupliers plantés ou subspontanés (le plus gros vivant faisant 109 cm de diamètre), dépérissement qui apporte bois mort et dendromicrohabitats, encore rare vu le manque de maturité des bois durs.

N° CBNMC	410089	410092		
Strate arborescente			<i>Alliaria petiolata</i> (M. Bieb.) Cavara & Grande	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+	3	<i>Ranunculus ficaria</i> L.	+
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	3	+	<i>Allium ursinum</i> L.	5
<i>Quercus robur</i> L.	3	2	<i>Ajuga reptans</i> L.	
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	2	3	<i>Lapsana communis</i> L.	
<i>Hedera helix</i> L.			<i>Cardamine impatiens</i> L.	
<i>Acer platanoides</i> L.		2	<i>Geranium phaeum</i> L.	+
<i>Viscum album</i> L.	1	+	<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	i
<i>Populus x canadensis</i> Moench	2	2	<i>Glechoma hederacea</i> L.	1
Strate arbustive			<i>Lamium maculatum</i> L.	2
<i>Humulus lupulus</i> L.	i		<i>Lysimachia nummularia</i> L.	+
<i>Ribes rubrum</i> L.		+	<i>Galium aparine</i> L.	+
<i>Rubus caesius</i> L.	+		<i>Pulmonaria affinis</i> Jordan in F.W. Schultz	i
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		+	<i>Hedera helix</i> L.	1
<i>Corylus avellana</i> L.	+	+	<i>Stellaria holostea</i> L.	1
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	4	3	<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	
<i>Euonymus europaeus</i> L.	+	+	<i>Viola reichenbachiana</i> Jordan ex Boreau	+
<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+		<i>Scrophularia nodosa</i> L.	i
<i>Ligustrum vulgare</i> L.		+	<i>Veronica chamaedrys</i> L.	i
<i>Prunus spinosa</i> L.	2		<i>Viola odorata</i> L.	+
<i>Viscum album</i> L.	+		<i>Arum maculatum</i> L.	1
Strate herbacée			<i>Agrostis canina</i> L.	+
<i>Carex remota</i> L.	+	+	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	+		<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) P. Beauv.	+
<i>Impatiens glandulifera</i> Royle	+		<i>Poa nemoralis</i> L.	+
<i>Festuca gigantea</i> (L.) Vill.	+		<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	+
<i>Urtica dioica</i> L.	1	+	semis	
<i>Stachys sylvatica</i> L.	+	1	<i>Acer platanoides</i> L.	+
<i>Geranium robertianum</i> L.	1	2	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	+
<i>Circaea lutetiana</i> L.	+	2	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	+
<i>Rumex sanguineus</i> L.	+	1	<i>Prunus avium</i> L.	i
<i>Geum urbanum</i> L.	1	+	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Liebl.	+
<i>Aegopodium podagraria</i> L.		+	Strate muscinale	
			<i>Eurhynchium</i> sp.	+

Fig 49 - Relevés dans les peupleraies abandonnées (âge d'exploitation dépassé, arbres dépérissants) à l'île des Cailloux (Maringues, 63).



Fig 50 - Peupliers sénescents sur la placette S3T1R1 de Dallet. S'il s'agit de vieux peupliers hybrides, ils n'en sont pas moins pourvoyeurs de niches pour la biodiversité associée aux vieux bois tendres.

Hormis dans les Robiniaies « en plein », présentes essentiellement sur les bancs anciens et la plaine alluviale, cette espèce n'est pas en mesure de coloniser une Chênaie-ormaille-frênaie déjà installée, comme le montre la présence de nombreuses perches sèches et la rareté des PB et MB sur les placettes. C'est aussi le cas des EEE, parfois présentes sous formes de quelques pieds, mais bien contrôlées par le couvert arboré et probablement arbustif (la surface terrière est généralement inférieure à 20 m²/ha, et la canopée ouverte, mais la strate arbustive fournie. En revanche, des coupes brutales peuvent parfaitement favoriser leur extension.

Des fourrés à Prunelier (*Prunus spinosa*) sont parfois qualifiés de « bloqués », même s'il s'agit davantage d'une hypothèse faite d'éléments factuels suffisants pour l'étayer. Il semble que dans le cas d'une déconnection complète du banc, ne permettant par l'installation des peupliers mais au contraire d'un fourré de pruneliers, la maturation vers le stade forestier soit beaucoup plus lente. Dans la Réserve du Val d'Allier, on observe dans un méandre au niveau du lieu-dit « les terres jaunes » des fourrés qui étaient déjà visibles sur les cartes des années 1950-60. En revanche, on y observe clairement l'installation progressive d'arbres éparses (Chênes et frênes) qui étaient pour certains déjà présents sur les photos. L'évolution est donc très lente, et se fera par nucléation autour des arbres dont l'ombrage fini par concurrencer les arbustes. La mort des arbustes permet aussi l'ouverture de la « canopée » arbustive, et l'installation d'autres arbres dans le sous-bois naissant. Sur les bancs de galets au sol assez superficiel, l'évolution est donc lente, d'autant plus quand on se place à l'échelle de l'observateur humain, mais rien ne permet de parler de blocage.

Sur les bancs couverts d'une couche plus épaisse de limons ou de limon-sableux, nous avons observé régulièrement plusieurs stades d'évolution d'un fourré très dense à Aubépine monogyne (*Crataegus monogyna*) et Prunelier. Dans les plus anciens, de très grosses aubépines atteignaient parfois près de 20 cm de diamètre, avec une sénescence manifeste permettant l'ouverture de la « canopée » arbustive. L'objectif de l'étude étant l'étude des stades forestiers, peu de relevés ont été réalisés dans ces fourrés, mais le relevé 597948 (S10T2R1) de Chantenay-Saint-Imbert est assez caractéristique. La strate arbustive supérieure est constituée par Aubépine monogyne, accompagné du Fusain d'Europe (*Euonymus europaeus*) et du Cornouiller sanguin (*Cornus sanguinea*). Sur d'autres relevés, on observe aussi le Prunelier mais c'est généralement l'Aubépine monogyne qui domine. Plusieurs relevés comportant en sous-étage ce fourré ponctué d'arbres ont été rattachés au stade forestier à bois dur (Chênaie-frênaie-ormaille alluviale) et non plus à un fourré, du fait de la présence de ces jeunes frênes, chênes ou ormes qui sont parvenus à traverser la « canopée » arbustive. C'est le cas des relevés 595844 (S4T2R9) et 595826 (S4T2R4) de Joze, 595471 (S3T1R4) de Dallet et 597930 (S9T4R4) de Bressoles. Leur sol et leur flore herbacée sont proches de celles des Chênaies-frênaies-ormailles alluviales voisines, même si elle comporte des manques, et démontre clairement le lien dynamique entre les deux. La proximité avec la sous-association *lamietosum maculati* du *Stachyo sylvaticae-Quercetum roboris* (syn *Ulmo minoris-Quercetum roboris*) montre que cette variante est sans doute davantage liée à un stade de recolonisation sur ourlet prairial qu'à un niveau topographique supérieur (déconnecté), comme le postulaient NAWROT et LE HÉNAFF (2011).

Dans de nombreux cas, encore non boisés et n'évoluant pas depuis les photographies aériennes des années 1940, on peut clairement parler de blocage, au moins jusqu'à l'apport de davantage de limons et de sables (ce qui signifierait un changement de série de végétation).

La Fig. 51 illustre un de ces cas. En apparence, une jeune forêt alluviale (de type Chênaie-frênaie-ormaille de l'*Ulmion*, à gauche) colonise un ourlet alluvial prairial à Elytrigia dans lequel sont présentes des tâches de pelouses vivaces pionnières à orpins. Sont notamment rencontrées *Elytrigia campestris*, *Saponaria officinalis*, *Agrostis stolonifera*, *Sedum rupestre*, *Sedum album*, *Jacobaea vulgaris*, *Echium vulgare*, *Berteroa incana*, *Artemisia vulgaris*. Le niveau topographique est quasiment le même que la forêt voisine. Mais une analyse plus approfondie permet de dépasser les apparences : les sondages pédologiques révèlent en effet que si la pelouse est située sur sol très superficiel, avec un horizon d'une quinzaine à une vingtaine de centimètres de sable graveleux très filtrant recouvrant la grève alluviale (galets compacts), la forêt est-elle située sur les limons atteignant près d'un mètre. Entre les deux, à la transition, on observe un fourré de pruneliers et d'aubépines, assez étroit.



Fig. 51 - Transition entre jeune forêt alluviale et pelouse dans la Réserve naturelle du Val d'Allier, sur la commune de Toulon sur Allier. Rive droite, au sud du lieu-dit « le Pâtureau des Iles ». En apparence, la forêt alluviale (de type *Ulmion*) colonise un ourlet alluvial à *Élytrigia*, en réalité le sol change brusquement et la série de végétation n'est pas la même.

6.3.3. Dynamique globale

L'analyse du passé des forêts inventoriées (date approximative du retour –ou de l'arrivée pour les bancs récents– de la forêt) est globalement cohérente avec les tendances récentes mises en évidence par les analyses diachroniques (SAILLARD & POUVARET 2018) mais apporte des éléments complémentaires, avec des implications sur la compréhension des causes possibles de ce phénomène.

La plupart des forêts alluviales sont récentes dans le Val d'Allier, mais issues de recolonisation d'âge très variés, avec des causes également variées. Les forêts anciennes sont extrêmement rares. Les forêts récentes sont issues d'épisodes de recolonisation plus ou moins anciens. La première vague date de la première moitié du XX^{ème} siècle, sur les bancs anciens et la plaine d'alluviale, mais aussi sur les bancs récents. Ce phénomène étant antérieur aux travaux d'enrochement ou d'extraction de granulats, il ne peut être imputé à une perte de fonctionnalité alluviale. Il est à l'origine de la reconstitution de peuplements de grande valeur patrimoniale.

Cette dynamique s'est ralentie depuis le milieu du siècle (SAILLARD & POUVARET 2018) sur la bande de divagation ancienne et dans la plaine d'inondation, avec la constitution de forêts du même type que précédemment cité (Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie). Dans la plaine, qui reste essentiellement occupée par l'agriculture intensive, la progression n'a été que de 13 % entre 1946 et 2013, avec un taux de boisement toujours très faible (10%). La dynamique a été plus forte dans la bande de divagation récente, qui est aujourd'hui boisée entre 40 % et 52 % selon les sites selon les mêmes auteurs. La plupart des nouvelles forêts constituées sur les bancs évoluent théoriquement vers la Chênaie pédonculé-frênaie-ormaie, mais cette évolution est susceptible d'être ralentie par la présence d'EEE. Seule l'installation des essences à bois dur pourra permettre de les faire régresser, mais ce mécanisme peut être considérablement ralenti par le recouvrement des renouées exotiques.

Cette forte dynamique sur la bande récente et dans les chenaux est à mettre en regard avec la perte de fonctionnalité hydrologique observée dans la même période (incision du lit, rétractation de la bande active et du lit moyen). Cette perte de fonctionnalité hydrologique a très probablement eu un rôle dans la dynamique observée, avec une diminution des crues destructrices et de la reprise des bancs, mais rien ne permet de prouver qu'elle en est l'unique cause. La dynamique plus ancienne observée sur les

bancs récents ayant, elle, des origines naturelles (antériorité par rapport aux travaux), il n'est pas possible d'imputer entièrement ce phénomène à la perte de dynamique alluviale, d'autant que la pression anthropique n'est pas du tout la même entre la bande ancienne et la plaine d'inondation et le territoire plus mouvant et récent de la bande récente.

Le ralentissement de la colonisation des bancs anciens et de la plaine d'inondation indique probablement que la plupart des terrains facilement « colonisables » par la forêt l'ont été assez rapidement, au contraire d'autres qui restent bloqués soit par les usages agricoles soit par le caractère très contraignant de la station. C'est très certainement aussi le cas sur la bande récente, la grande majorité des forêts observées étant situées sur des sols profonds, rapidement colonisés, alors que les bancs de galets au sol superficiel restent en partie non boisés, y compris à distance du chenal actif. Hors bancs les plus récents, l'étude de séries de végétation indique que les milieux colonisés par la forêt correspondent très majoritairement aux friches et ourlets nitrato-philes, aux cultures abandonnées et prairies mésophiles abandonnées. On observe aujourd'hui de nombreux secteurs dans lesquels, malgré la diminution voire l'abandon de la pression pastorale, la dynamique est extrêmement lente, voire complètement bloquée tant que des limons ne sont pas apportés en quantité suffisante. Ces milieux restent occupés par des ourlets pelousaires et divers types de pelouses. Si une couche suffisante de sables limoneux se forme, ils peuvent être colonisés par la peupleraie sèche, avec des mécanismes dépendant en partie des crues (LE HÉNAFF à paraître).

Comme nous l'avons vu, les effets de l'incision du lit et d'un rétrécissement de la bande active sont probablement en partie au moins à l'œuvre dans l'augmentation des surfaces forestières au niveau des bancs récents. En revanche, peu de dépérissements directement imputables à un abaissement de la nappe ont été observés. Comme déjà évoqué, une seule observation de ce type a été faite sur les 72 relevés des transects, dans un des 5 relevés de Saulaie (relevé S4T2R8 à Jozes). Seuls les niveaux inférieurs semblent donc être concernés, avec surtout des conséquences sur le Saule blanc, le Peuplier noir étant beaucoup plus résistant à la sécheresse. Sur les quelques relevés non typiquement alluviaux situés sur des niveaux topographiques supérieurs, il n'était pas possible de dire s'il s'agissait d'une évolution récente ou non (disparition des espèces typiques), le secteur n'étant anciennement pas boisé.

Des dépérissements sur l'Orme champêtre (graphiose) et plus récemment Frêne commun (chalarose) sont signalés, mais aucun phénomène massif n'a été observé sur les placettes, le mélange important d'essences (11 essences spontanées autochtones dans les relevés) dans la Chênaie-ormaie-frênaie alluviale donnant une résilience certaine à la forêt.

Vu le caractère récent des forêts sur les sites (aucune forêt ancienne sur les 72 relevés des transects), il est remarquable d'observer aujourd'hui des exemples de forêts alluviales à bois dur en aussi bon état, avec une maturité atteinte pour les bois tendres, une flore vasculaire typique, diversifiée, et des cortèges bryologiques corticoles indicateurs d'une certaine fonctionnalité hydrologique. Ceci illustre une certaine résilience de ces forêts, qui avaient été éliminées presque entièrement au XIX^{ème} siècle et font aujourd'hui face à la présence d'EEE et un abaissement de la nappe alluviale. Elles se révèlent plutôt résistantes aux EEE, qui ne parviennent pas à envahir les peuplements constitués lorsque ceux-ci comptent des essences à bois dur et un sous étage stratifié. Elles illustrent la capacité importante de contrôle des EEE par le sous-bois forestier, espèces au comportement souvent pionnier qui tirent parti de la lumière et des perturbations. Il serait souhaitable que les stratégies de lutte contre les EEE, pour le moment exclusivement fondées sur les travaux, tirent parti de ces enseignements que nous apporte l'observation de la sylvigénèse spontanée.

7. PERSPECTIVES ET PROPOSITIONS D'ACTION

7.1. Vers un observatoire des forêts du Val d'Allier

L'étude réalisée peut permettre la mise en place d'un réseau de placettes destinées à suivre l'évolution des forêts alluviales. Le choix des placettes peut se faire parmi les relevés réalisés, avec une sélection et un protocole à préciser selon les moyens disponibles et thématiques visées.

En cas de suivi floristique ou dendrologique, il conviendra de dimensionner la placette afin de permettre un relevé le plus exhaustif possible (pas de placette trop vaste), mais aussi d'implanter des repères fixes (bornes, marquages...), permettant d'éviter les biais dus à l'omission d'espèces ou au décalage de la placette. L'objectif de la présente étude n'étant pas d'installer des placettes de suivi, le réseau de placettes échantillonnées ne peut pas faire office d'état zéro. En particulier, les placettes ont été localisées au GPS (précision de +/- 10m) mais non matérialisé sur le terrain. En outre, il n'est pas possible de réaliser un relevé exhaustif sur une surface aussi grande, et des espèces très rares ou au stade de plantules peuvent avoir été manquées. Le choix d'une surface importante pour le relevé phytosociologique était nécessaire (aire minimale, voir CLAIR *et al.* 2005) et quelques oublis éventuels d'espèces sont sans conséquence pour la caractérisation phytosociologique, mais ils seraient en revanche rédhibitoire pour assurer un suivi fiable (quelles espèces sont apparues, quelles espèces ont disparu).

Le préalable à toute implantation de dispositif fixe, même si le protocole n'est pas « invasif » (c'est-à-dire ne causant pas de dégâts au sol ou à la végétation), sera de contacter les propriétaires et d'obtenir leur accord, ce qui n'a pu être fait faute de moyens.

Le choix du protocole et des paramètres suivis dépendra des questions auxquelles on souhaite répondre à l'aide du dispositif. La taille de l'échantillon sera en outre à fixer afin que les résultats observés soient statistiquement interprétables, si on souhaite extrapoler les observations réalisées sur la surface très restreintes des placettes à l'ensemble des forêts alentours. Le choix pourra être fait de ne suivre que quelques secteurs, avec un résultat applicable aux seules parcelles impliquées.

Les thématiques suivantes pourraient faire l'objet du suivi :

- l'évolution de la maturité dendrologiques et l'évolution de l'état de conservation des forêts alluviales ;
- évolution de la présence d'EEE, notamment capacité des EEE à envahir un peuplement constitué, et *a contrario* capacité de la végétation autochtone à contrôler ces espèces héliophiles.
- dépérissements observés dans certains compartiments, liés à l'abaissement de la nappe ou aux maladies (chalarose du Frêne notamment).

En fonction des thématiques retenues, des placettes fixes pourraient être implantées au niveau des relevés suivants :

Placettes avec peuplement en bon voire très bon état de conservation et début de maturité :

- S10T2R2 (correspondant au relevé Chloris 597952) ;
- S4T2R2 (correspondant au relevé Chloris 595820) ;
- S2T1R5 (correspondant au relevé Chloris 596083) ;
- S9T1R4 (correspondant au relevé Chloris 594406) ;
- S3T1R1 (correspondant au relevé Chloris 595458) ;
- S9T1R3 (correspondant au relevé Chloris 594400) ;
- S6T1R7 (correspondant au relevé Chloris 594450) ;
- S6T1R6 (correspondant au relevé Chloris 594447) ;
- relevé Chloris 595802 ;
- relevé Chloris 595477 ;
- relevé Chloris 597919.

D'autres placettes identifiées dans d'autres secteurs mais caractérisées par leur état de conservation et leur maturité actuelle. En particulier, les relevés 595802 et 594450 comportent déjà des TTGB de chêne (plus de 80 cm de diamètre), de même qu'un secteur situé entre l'ENS de l'étang du Pacage et la cimenterie (coordonnées N 45,71921 ; E 3,21800°, voir LEPRINCE *et al.* 2017) ou le bois incluant S2T1R5. Enfin, les connaissances de terrain des opérateurs Natura 2000 pourront être mobilisées. Ces placettes peuvent permettre de suivre en outre d'éventuels dépérissements, liés à l'abaissement de la nappe, au changement climatique ou aux pathogènes (graphiose sur les ormes ou chalarose sur les frênes).

Placettes avec présence d'EEE ou présence d'essences exotiques permettant de suivre la capacité de colonisation des EEE au sein de peuplements constitués, avec deux modalités :

- peuplements en bon état de conservation général et une flore essentiellement autochtone (pieds isolés ou petites tâches d'EEE) :

- relevé S6T4R7 correspondant au relevé Chloris 597899) ;
- relevé S3T1R4 correspondant au relevé Chloris 595471) ;
- relevé S9T1R2 correspondant au relevé Chloris 594398) ;
- relevé S9T1R3 correspondant au relevé Chloris 594400) ;

- peuplements présentant un envahissement généralisé, avec un questionnement sur la capacité, à sélectionner parmi les groupes 5 (Faciès pionnier à Peuplier noir et espèces exotiques de la Chênaie-frênaie-ormnaie alluviale) et 6 (Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux topographiques).

Placettes avec problématique de dépérissement des saules blancs en lien avec abaissement de la nappe, à identifier au sein du groupe de relevé 6 (Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux topographiques).

Les suivis peuvent en outre permettre de suivre les temps de passage entre type de végétation, mais la mobilisation d'autres ressources pourrait être plus judicieuse. En particulier, des suivis photographiques pourraient être mis en place sur des secteurs disposant déjà de données photographiques, ainsi qu'une analyse plus poussée des photographies aériennes.

Pour terminer, il convient d'insister de nouveau sur l'absence d'état de référence, paramètre à conserver en mémoire avant de tirer des conclusions relatives par exemple à la progression des essences à bois dur dans les peuplements.

7.2. Quelle stratégie pour la préservation des forêts alluviales du Val d'Allier ?

Les forêts alluviales du Val d'Allier ont globalement bénéficié d'une augmentation de leur surface, mais leur situation est contrastée en termes d'état de conservation. La stratégie à mettre en œuvre doit non seulement tenir compte des autres enjeux, notamment culturels (attachement des riverains pour les paysages non boisés) ou liés à la préservation des milieux agricoles et pionniers, mais aussi de l'état actuel des forêts alluviales et des menaces qui pèsent sur elles à court ou plus long terme.

Dans le compartiment à bois dur, occupant les bancs anciens, la plaine d'inondation mais aussi une partie des bancs récents et chenaux déconnectés, les actions en faveur de la biodiversité sont du même type que pour d'autres forêts de plaine (KRAUS & KRUMM (coord) 2013 ; GOSSELIN & PAILLET 2017), en plus de la libre dynamique alluviale propre aux écosystèmes alluviaux.

En cas d'absence d'usages forestiers et sauf enjeux locaux de sécurité, la libre évolution est la plus à même d'assurer la conservation à long terme des forêts comportant déjà une proportion suffisante d'essences à bois dur dans la strate arborée pour garantir le contrôle des EEE au sol comme dans la canopée. Ces mesures sont favorables à de nombreux groupes d'espèces, notamment les espèces typiquement forestières, absentes des autres milieux (PAILLET *et al.* 2010). L'observation de peuplements remarquables au sein de forêts récentes, reconstituées spontanément suite à l'abandon des pratiques agricoles ou déplacement du chenal actif est également une illustration de l'intérêt de privilégier les dynamiques naturelles.

Dans les forêts envahies par les EEE, seule la fermeture du couvert peut contribuer durablement à les faire régresser, dans une optique de conserver la vocation forestière à la parcelle. Cette évolution peut se faire naturellement, ou être confortée par la plantation en enrichissement de jeunes arbres choisis parmi les essences autochtones postpionnières. De telles plantations peuvent permettre de dépasser le blocage du à un couvert trop dense d'EEE (Renouées par exemple), susceptible de concurrencer la régénération naturelle.

Le broyage suivi du pâturage ou de la fauche régulière de la végétation peuvent permettre également de les faire régresser, mais l'itinéraire est ici tout autre puisque les travaux feront évoluer la végétation vers un milieu de type ourlet ou prairie, à plus ou moins long terme (si les arbres sont conservés, cette pratique ne permet pas la régénération forestière et est défavorable à l'expression d'une flore herbacée typiquement forestière). Cet itinéraire nécessite la poursuite à long terme de l'entretien de la végétation, et peut se justifier localement pour conforter la trame herbacée, mais n'est ni réaliste financièrement ni souhaitable à large échelle.

L'absence d'intervention semble prévaloir actuellement sur la plupart des surfaces forestières, de manière plus ou moins choisie. Ce choix doit être conforté dans les forêts publiques du DPF, de manière à ne pas être remis en cause à l'avenir. Les enjeux et les raisons doivent en particulier être portés à connaissance. Cette stratégie n'exclut pas des interventions locales, motivées par exemple par la sécurité des ouvrages situés à proximité.

La localisation avec les secteurs les plus matures est à croiser avec le parcellaire, ceux-ci se trouvant majoritairement sur les bancs anciens et dans la plaine d'inondation et donc potentiellement en propriété privée. Des actions de sensibilisation ou de contractualisation auprès des propriétaires pourraient être conduites, par exemple dans le cas de contrats Natura 2000 forestiers sur les sites de ce type, ou par des acquisitions foncières.

Dans le cas de projets de restauration écologique d'une forêt alluviale, notamment en partant d'une peupleraie abandonnée ou en cas d'envahissement par les EEE, les modalités d'intervention seraient à préciser, afin d'éviter les travaux inutiles et favorables à la prolifération des EEE, et au contraire de mieux valoriser la dynamique naturelle, avec une approche de type irrégulière, continue et proche de la nature (SICPN). La réflexion pourrait présenter les différents cas de figures et possibilités en fonction des objectifs.

CONCLUSION

Cette étude complète l'approche floristique et phytosociologique classique par l'utilisation des bryophytes corticoles indicatrices du compartiment alluvial, de données dendrologiques, pédologiques, topographique (MNT Lidar), hydromorphologiques et historique (données de l'étude de SAILLARD & POUVARET 2018). Elle apporte des éléments inédits sur les forêts alluviales du Val d'Allier. Elle confirme le caractère alluvial et fonctionnel d'une partie importante des forêts situées dans la zone alluviale, à l'exception de quelques secteurs topographiquement élevés. Pour ces derniers, il n'est pas possible d'établir une limite de hauteur au-dessus de laquelle toutes les forêts ne présentent plus de caractère alluvial, mais une coupure semble exister entre 5 ou 6 m au-dessus du niveau de l'Allier.

Les forêts anciennes sont très rares dans le Val d'Allier. Si les forêts ont bien progressé depuis les années 1940, cette progression s'est faite à partir d'un état de profond déséquilibre. L'essentiel des forêts alluviales avaient en effet été éliminées par des usages agricoles anciens et omniprésents (voire notamment COURNEZ 2015 et CEN Allier & LPO Auvergne 2017). Dès lors, nostalgie pour le passé mise à part, la situation qui prévalait au XIX^{ème} ne peut en aucun cas faire office de situation « normale » de référence. Les analyses diachroniques indiquent qu'une période de recolonisation assez ancienne (débutée dans ou avant la première moitié du XX^{ème} siècle) s'est produite sur les bancs anciens, la plaine d'inondation et certains bancs récents. Elle est à l'origine des peuplements les plus matures et présentant le meilleur état de conservation. Cette dynamique est au moins en grande partie imputable à la déprise agricole, puisqu'elle est intervenue avant les travaux d'extraction de granulats et d'enrochement. Elle s'est ralentie récemment sur les bancs anciens et dans la plaine alluviale, mais accélérée sur la bande récente, avec des causes en partie au moins anthropiques, liées à l'incision du lit et le rétrécissement de la bande active (SAILLARD & POUVARET 2018).

Sur la bande récente, l'état de conservation des forêts est en moyenne plus mauvais que sur la bande ancienne, et l'augmentation des surfaces cachent la rareté des secteurs en bon état dans ce compartiment. Sur les bancs anciens et dans la plaine d'inondation, l'état de conservation des forêts est globalement meilleur mais les surfaces forestières sont très faibles, avec une pression anthropique demeurant assez forte, liée notamment aux grandes cultures. Il est remarquable de pouvoir observer aujourd'hui des forêts qui, si elles ne peuvent pas à strictement parler être qualifiées de subnaturelles, présentent un début de maturité lié à la sénescence des vieux peupliers constitutifs des stades de recolonisation antérieurs. Ces observations illustrent, s'il en était besoin, la capacité de résilience d'un écosystème forestier dès lors que sa fonctionnalité n'est pas trop durement atteinte. Hormis sur les bancs récents et chenaux du fait de l'envahissement par les EEE, ou dans certaines saulaies du fait de la nappe, rien n'indique une perte de fonctionnalité importante de ces forêts alluviales. La connaissance du fonctionnement naturel de ce type de forêt alluviale permet d'expliquer le développement des bois durs sous les vieux peupliers, phénomène qui pouvait surprendre les observateurs. C'est non seulement une évolution naturelle, vers plus de maturité et de naturalité au bénéfice des espèces forestières, mais aussi un excellent moyen de lutter gratuitement et à long terme contre les EEE.

La mise en place d'un observatoire des forêts alluviales du Val d'Allier pourra s'appuyer sur les placettes inventoriées, en ciblant certains peuplements en fonction des enjeux qu'il est décidé de suivre, parmi lesquelles l'évolution de la maturité des forêts, la dynamique des EEE au sein des forêts, mais aussi d'éventuels dépérissements liés à la graphiose, la chalarose du Frêne ou à l'abaissement de la nappe alluviale. Ce réseau de placette permettra de suivre et mieux comprendre les dynamiques en cours.

Le retour de forêts alluviales à bois dur, fonctionnelles et présentant déjà un bon voire très bon état de conservation, est une chance inestimable. Elles ont disparu irrémédiablement d'une grande partie des cours d'eau européens par perte de fonctionnalité. Elles avaient été presque entièrement défrichées sur le Val d'Allier, mais la diminution de la pression pastorale a permis leur retour. De vastes surfaces évoluent depuis librement, au plus grand bénéfice d'une biodiversité forestière qui ne fait qu'amorcer

son retour. La pleine expression de la biodiversité potentielle des forêts alluviales implique non seulement la fonctionnalité alluviale, notamment la survenue de crues permettant l'alluvionnement sur les niveaux à bois dur et la présence d'une nappe même profonde, mais aussi la pleine expression du cycle sylvigénétique, incluant les stades de maturité.

La libre évolution dans les forêts du DPF, hors enjeux de sécurité localisés, est à pérenniser comme un choix réfléchi et volontaire. Cette mesure ne peut en outre se cantonner aux bancs récents et au DPF, puisque la plupart des peuplements les plus remarquables se situent sur la bande de divagation ancienne ou dans la plaine d'inondation, donc possiblement dans le domaine privé. Dans ce cas, la sensibilisation des propriétaires concernés, la contractualisation de mesures types « arbre sénéscent » ou l'acquisition foncière permettront de pérenniser une trame de vieux bois intégrant les peuplements les plus remarquables

Si le propriétaire souhaite exploiter commercialement sa parcelle, les bonnes pratiques sylvicoles préconisées pour les forêts alluviales seront de mise (RAMEAU *et al.* 2000a & b ; RAMEAU *et al.* 2001), avec un soin pour le sol (limoneux donc fragile), le choix d'essences locales, et une sylviculture à couvert continu par petites trouées. Ceci est d'autant plus indispensable que les coupes à blanc et la perturbation du sol favorisent souvent la prolifération des EEE, contre lesquelles il faut lutter ensuite à grand frais. La gestion des peupleraies plantées pourra également intégrer des mesures favorables à l'expression de la flore spontanée, comme l'abandon de l'entretien du sous-bois au bout de quelques années, favorable à l'installation d'un sous-bois forestier ou d'une mégaphorbiaie. Des guides de bonnes pratiques ont été édictées dans des régions populicoles et peuvent être utilisés. Mieux tirer parti des dynamiques naturelles n'est pas seulement indispensable en sylviculture commerciale, c'est aussi une nécessité pour les actions de restauration écologique. Sauf volonté du propriétaire de valoriser le bois sur pied, la nécessité de travaux sylvicoles devra être étayée. En effet, de nombreux exemples de peupleraies abandonnées illustrent la capacité d'installation en quelques décennies d'une jeune forêt alluviale à bois dur sous le couvert très léger des peupliers, plantés à large espacement, ceux-ci dépérissent en outre rapidement. Dans de nombreux cas, et hors blocage de la régénération par les EEE, une coupe avec plantation n'est pas seulement parfaitement inutile et coûteuse, elle laisse aussi la porte ouverte aux EEE, favorisées par la mise en lumière et les perturbations du sol. Une réflexion sur les itinéraires possibles pour une restauration de la forêt alluviale devra être menée avec les différents partenaires.

Outre leur intérêt patrimonial, les forêts alluviales rendent gratuitement de très nombreux services (PIEGAY *et al.* 2003 ; SAILLARD & POUVARET 2018), et le frein le plus important est idéologique et culturel. Si la communication sur la nécessité de garantir un espace de liberté pour l'Allier semble porter ses fruits, réconcilier l'ensemble des personnes concernées, décideurs, administrations, naturalistes, grand public ou professionnels avec les forêts alluviales et la nature sauvage en général est plus que jamais nécessaire. L'absence d'état de référence n'est pas un obstacle au choix d'un espace de liberté pour la rivière comme d'une libre dynamique de la végétation dans les forêts alluviales. D'une part, l'enjeu dépasse la seule expérimentation scientifique (quelles évolutions, à partir de quel point de départ) pour revêtir des aspects patrimoniaux et éthiques. D'autre part, il n'y a pas d'état de référence objectif, qui soit neutre pour les différents types de milieux, en particulier l'équilibre entre forêts et milieux agropastoraux. Enfin, il est illusoire d'espérer retrouver le contexte passé, qu'il s'agisse de la situation du début du XX^e siècle ou dans un extrême inverse de l'Allier tel qu'il était il y a 6000 ans. Les différents états observés dans le passé sont par essence révolus, du fait de changements intervenus non seulement sur le fonctionnement hydrologique de l'Allier (extraction massive dans les gravières), de l'évolution du climat, de l'occupation du sol sur le bassin versant dans le Val d'Allier, ou encore de l'arrivée des EEE. Tout l'enjeu est de trouver dans le contexte et de laisser les capacités naturelles de résilience des écosystèmes s'exprimer.

Pour finir, la stratégie en faveur des forêts alluviales n'est pas incompatible avec une stratégie globale intégrant les espèces liées aux milieux agropastoraux et aux milieux pionniers. Les milieux pionniers bénéficient de l'espace de liberté garantie à l'Allier, qui pourra localement faire régresser la forêt sur certains bancs, de manière parfaitement naturelle. Concernant les milieux entretenus par les pratiques agricoles, les enjeux sont les mêmes que dans d'autres types de milieu, avec un équilibre à trouver, équilibre qui avait été perdu les siècles derniers. L'important est de croiser les enjeux de manière objective.

BIBLIOGRAPHIE

- AFES (Association française pour l'étude du sol) 2009. - *Référentiel pédologique*. Edition Quae, 480 p. Disponible sur : http://www.afes.fr/wp-content/uploads/2017/11/Referentiel_Pedologique_2008.pdf
- ANTONETTI Ph., BRUGEL E., KESSLER F., BARBE J.P. & TORT M. 2006. - *Atlas de la flore d'Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central, 984 p.
- ASCONIT Consultants & HYDRATEC 2007. - *Complément et mise à jour des connaissances sur la dynamique fluviale de l'Allier entre Vieille-Brioude et le Bec d'Allier. Diagnostic janvier 2007*. Schéma d'aménagement et de gestion des eaux de l'Allier aval. Etablissement public Loire / Agence de l'Eau Loire Bretagne.
- BARDAT J., BIORET F., BOTINEAU M., BOULLET V., DELPECH R., GÉHU J.-M., HAURY J., LACOSTE A., RAMEAU J.-C., ROYER J.-M., ROUX G. & TOUFFET J. 2004. - *Prodrome des végétations de France*. Publications scientifiques du M.N.H.N., Paris, 121 p. (Patrimoines Naturels 61).
- BARKMAN J.J., DOING H. & SEGAL S. 1964. - Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationanalyse. *Acta Botanica Neerlandica* **13** : 394-419.
- BART K., ANTONETTI Ph. & CHABROL L. 2014. - *Bilan de la problématique invasive en Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du Logement Auvergne, 34 p.
- BECK F. & BOUZILLE J.B. 2011 - *Guide d'utilisation pour JUICE 7.0 logiciel de gestion, analyse et classification de données écologiques (non publié)*
- BILLY F. 1997. - Les forêts et leurs lisières en Basse-Auvergne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, N.S. N°spécial* **15**, 329 p.
- BOEUF R., MICHIELS H.-G., HAUSCHILD R., 2005. - Problématique du *Querco-Ulmetum* Issler 1924 devenu *nomen ambiguum*. Propositions sur la syntaxonomie de la forêt rhénane du Rhin supérieur. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest, Nouvelle série*, **36** : 233-296.
- BOULLET V. & SOULIER A. 2015. - *Diagnostic du patrimoine naturel du projet de Parc naturel régional des sources et gorges du Haut-Allier*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Association de Préfiguration du Parc naturel régional des sources et gorges du Haut-Allier, 121 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1918. - Eine pflanzengeographische Exkursion durchs Unterengadin und in den schweizerischen Nationalpark. *Beitr. Geobot. Landesaufn.*, **4**, 79 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1921. - Prinzipien einer Systematik der Pflanzengesellschaften auf floristischer Grundlage. *Jahrb. St. Gallischen Naturwiss. Ges.*, **57**(2), 346 p.
- BRAUN-BLANQUET J. 1928. - Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. *Biol. Studienbücher*, **7**. 330 p.
- CARBIENER R. 1970. - Un exemple de type forestier exceptionnel pour l'Europe occidentale : la forêt du lit majeur du Rhin au niveau du fossé rhénan (*Fraxino-Ulmetum* Oberd. 53), intérêt écologique et biogéographique. Comparaison à d'autres forêts thermophiles. *Vegetatio Acta geobotanica* **XX** 18-III-1970 (1-4) : 97-148.
- CARBIENER R. 1980. - Résumé de quelques aspects de l'écologie des complexes forestiers alluviaux d'Europe. Introduction au colloque. In : La végétation des forêts alluviales, Strasbourg 1980. *Colloques Phytosociologiques* **IX** : d-i.

- CARBIENER R., SCHNITZLER A. & WALTER J.-M. 1988. - Problèmes de dynamique forestière et de définition des stations en milieu alluvial. *In* : Phytosociologie et Foresterie, Nancy 1985. *Colloques Phytosociologiques XIV* : 656-686.
- CEN allier & LPO Auvergne 2017. Stratégie préservation d'une mosaïque de milieux naturels sur la Réserve naturelle du Val d'Allier. 18 p.
- CINOTTI B. 1996. Evolution des surfaces boisées en France : proposition de reconstitution depuis le début du XIXème siècle. *Revue Forestière Française*, **XLVIII**, n°12, 547-562.
- CLAIR M., GAUDILLAT V. & HERARD-LOGEREAU K. 2005. - *Cartographie des habitats naturels et des espèces végétales appliquée aux sites terrestres du Réseau Natura 2000 - Guide méthodologique*. Fédération des Conservatoires botaniques nationaux ; Muséum national d'histoire naturelle / Ministère de l'écologie et du développement durable, 66 p.
- COMMISSION LOCALE DE L'EAU DU SAGE DE L'ALLIER AVAL 2015. - *Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin versant Allier aval – Règlement*. Etablissement Public Loire, CESAME, Droit Public Consultants, 44 p.
- COURNEZ E., 2015. - *Sur les traces de l'Allier - Histoire d'une rivière sauvage*. Tomacom, 256 p.
- ELLENBERG H., 1988. - *Vegetation ecology of Central Europe*. Cambridge: Cambridge University Press.
- EPTEAU, 1998 - Étude d l'Allier entre Vieille-Brioude et Villeneuve - Rapport final. Conservatoire des espaces et des paysages d'Auvergne ; Ligue de la protection des oiseaux Auvergne ; Horizons ; EPTEAU \ Direction régionale de l'environnement Auvergne ; Agence de l'eau Loire-Bretagne, 76 p.
- FERNEZ T., WEGNEZ J., FERREIRA L. & CAUSSE G. à paraître. - Les forêts alluviales inondables de la Bassée : comment combler une lacune phytosociologique pour contribuer à leur conservation ? *In Actes du colloque valeurs et usages des zones humides du 26 au 30 septembre 2017*. Conservatoire botanique national de Bailleul / Conservatoire botanique national du Bassin parisien.
- FORD C. 2018. - *Naissance de l'écologie, une histoire des polémiques sur l'environnement en France de 1800 à 1930*. Alma Editeur, 360 p.
- FRUGET J.-Fr. & DESSAIX J. 2003 - Changements environnementaux, dérives biologiques et perspectives de restauration du Rhône français après 200 ans d'influences anthropiques. *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 4 Numéro 3 | décembre 2003, mis en ligne le 01 décembre 2003, consulté le 10 août 2018. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/3832>.
- GOSSELIN M & PAILLET Y., 2017. - *Mieux intégrer la biodiversité dans la gestion forestière*. Ed. Quae, 160 p.
- HUGO J., CAROZZA J.-M., PROBST J.-L. & VALETTE PH. 2017. - Ajustements géomorphologiques du chenal de la moyenne Garonne en aval de Toulouse au cours des 200 dernières années (sud-ouest, France). *Géomorphologie : relief, processus, environnement* [En ligne]. Vol. **23**(2). Disponible en ligne le 13 juin 2017, consulté le 07 août 2018. URL : <http://journals.openedition.org/geomorphologie/11692>.
- JABIOL B., BRÉTHES A., PONGE J.-F., TOUTAIN F & BRUN J.-J. 2007. L'humus sous toutes ses formes. ENGREF / AGROPARISTECH, 2ème édition. 68 p.
- JANSSEN J.A.M., RODWELL J.S., GARCÍA CRIADO M., GUBBAY S., HAYNES T., NIETO A., SANDERS N., LANDUCCI F., OIDIJ. L., SSYMANK A., TAHVANAINEN T., VALDERRABANOM., ACOSTA A., ARONSSON M., ARTS G., ATTORRE F., BERGMEIER E., BIJLSMA R.-J., BIORET F., BITA-NICOLAE C., BIURRUN I., CALIX M.,

- CAPELO J., CARNI A., CHYTRÝ M., DENGLER J., DIMOPOULOS P., ESSL F., GARDFJELL H., GIGANTE D., GIUSSO DEL GALDO G., HÁJEK M., JANSEN F., JANSEN J., KAPFER J., MICKOLAJCZAK A., MOLINA J.A., MOLNÁR Z., PATERNOSTER D., PIERNIK A., POULIN B., RENAUX B., SCHAMINÉE J.H.J., ŠUMBEROVÁ K., TOIVONEN H., TONTERI T., TSIRIPIDIS I., TZONEV R. AND VALACHOVIČ M., 2016. - *European Red List of Habitats. Part 2. Terrestrial and freshwater habitats*. Disponible sur <https://www.iucn.org/fr/content/european-red-list-habitats-part-2-terrestrial-and-freshwater-habitats>.
- JULVE P. 1998. – *Baseflor. Index botanique, écologique et chronologique de la flore de France*. Disponible en ligne : <http://philippe.julve.pagesperso-orange.fr/catminat.htm>.
- KRAUS D., KRUMM F., 2013 – Integrative approaches as an opportunity for the conservation of forest biodiversity. European forest institute, 384 p.
- LANDON N. 2007. - *Du constat d'enfoncement du lit fluvial aux actions de recharge sédimentaire: quelles solutions pour une gestion raisonnée de nos cours d'eau ? Outils de gestion de l'eau en territoire de montagne*. PNR du Queyras, ONEMA et MEDR : 28-39.
- LE HÉNAFF P.-M. à paraître. - La phytosociologie paysagère comme outil de suivis des vallées alluviales. *In Actes Colloque de Brest 2014 « 1973-2014 : La phytosociologie paysagère des concepts aux applications »*. *Documents phytosociologiques, Série 3, Vol. X*.
- LE HÉNAFF P.-M., RENAUX B. & SEYTRE L., à paraître. - *Référentiel des végétations d'Auvergne*.
- LEPRINCE J-H, PRADINAS R. & RENAUX B. 2017. – *Diagnostic des enjeux flore et habitats sur un projet de voie verte*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Conseil départemental du Puy-de-Dôme, 66 p.
- MACIEJEWSKI, L., 2016. - *État de conservation des habitats forestiers d'intérêt communautaire, Evaluation à l'échelle du site Natura 2000, Version 2. Tome 2 : Guide d'application*. Mars 2016. Rapport SPN 2016-75, Service du patrimoine naturel, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris. 62 p.
- MALAVOI J.-R. & SOUCHON Y. 2002. - *Description standardisée des principaux faciès d'écoulement observables en rivière : clé de détermination qualitative et mesures physiques*. *Bull. Fr. Pêche Piscic.* **365/366** : 357-372.
- MALZIEU L. & RENAUX B. 2017. - La flore des forêts anciennes du Massif central. *Revue forestière française*, **LXIX**(4-5) : 405-425.
- NAWROT O. & LE HÉNAFF P.-M. 2011. - *Référentiel typologique et fonctionnel des habitats naturels et semi-naturels du Val d'Allier*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement d'Auvergne, 152 p.
- OLIVIER J., HENDOUX F., GAUDILLAT V. & DESHAYES M., 2010. - *Cadre méthodologique pour une cartographie nationale des végétations naturelles et semi-naturelles terrestres en France (2010-2018, et au-delà)*. FCBN, MNHN-SPN, Cemagref, MEEDDM, Paris, 18
- PAILLET Y., BERGÈS L. *et al* 2010. - Biodiversity differences between managed and unmanaged forests: meta-analysis of species richness in Europe. *Conservation Biology* 24 (1) : 101-112.
- POUVARET S., à paraître. - *Cartographie des habitats naturels du site NATURA 2000 FR8301038 Val d'Allier - Alagnon*. CEN Auvergne.
- PIEGAY H., PAUTOU G. & RUFFINONI C. 2003. - *Les forêts riveraines des cours d'eau :*

- écologie, fonctions et gestion*. Institut pour le développement forestier, 464 p.
- RAMEAU J.-C. & SCHMITT A., 1981. - Les forêts alluviales de la plaine de la Saône. *Colloque Phytosociologique*, Les Forêts Alluviales, Strasbourg, 1980. Vol. **IX** : 93-113.
- RAMEAU J.-C. 1996 - *Réflexions syntaxonomiques et synsystématiques au sein des complexes sylvatiques français*. École nationale du génie rural des eaux et forêts, 230 p.
- RAMEAU J.-C., BENSETTITI F. & CHEVALLIER H. (coord.), 2001 - « *Cahiers d'habitats* » *Natura 2000. Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire. Tome 1 - Habitats forestiers*. MATE/MAP/MNHN. Éd. La Documentation française, Paris, 2 volumes : 339 p. et 423 p. + cédérom.
- RAMEAU J.-C., CHEVALLIER H., BARTOLI M. & GOURC J. 2001. - *Cahiers d'habitats Natura 2000 : Habitats forestiers*. La Documentation Française, Paris, 1 et 2, 339 p. + 423 p.
- RAMEAU J.-C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N. 2000a. - *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire : France, domaine continental*. ENGREF, Institut pour le développement forestier, Office National des Forêts, 114 p.
- RAMEAU J.-C., GAUBERVILLE C. & DRAPIER N., 2000b - *Gestion forestière et diversité biologique. Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire*. 2 vol. 1 : France domaine continental ; 2 : France domaine atlantique. Classeur à fiches. ENGREF, ONF, IDF.
- RENAUX B., 2009. - *Caractérisation et cartographie de boisements alluviaux du Val d'Allier à Maringues et Luzillat (Puy-de-Dôme)*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Ligue de protection des oiseaux - Auvergne, 23 p.
- RENAUX B., TIMBAL J., GAUBERVILLE Ch., THEBAUD G., BARDAT J., LALANNE A., ROYER J.-M. & SEYTRE L., à paraître. - Contribution au Prodrome des végétations de France : les *Carpino betuli-Fagetea sylvaticae* Jakucs 1967. Documents Phytosociologiques, série 3.
- ROYER J.-M. 2009. – Petit précis de phytosociologie sygmatiste. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S. **33**, 89 p.
- ROYER J.M., FELZINES J.-C., MISSET C. & THEVENIN S. 2006. - Synopsis commenté des groupements végétaux de Bourgogne et de Champagne-Ardenne. *Bulletin de la Société Botanique du Centre-Ouest*, N.S. N° spécial **25**, 393 p.
- SAILLARD & POUVARET 2018. Etude des forêts alluviales du val d'Allier. CEN Allier / FEDER, Agence de l'Eau Loire-Bretagne, Région Auvergne-Rhône-Alpes
- SCHNITZLER A. 1996. - Les forêts alluviales des lits majeurs de l'Allier et de la Loire moyenne entre Villeneuve-sur-Allier et Charité-sur-Loire : étude phytosociologique, diagnostic de naturalité. *Documents Phytosociologiques, Nouvelle série* **XVI** : 25-44.
- SCHNITZLER-LENOBLE A. 1988. - *Typologie phytosociologique, écologie et dynamique des forêts alluviales du complexe géomorphologique Ello-rhénan (plaine centrale d'Alsace)*. Thèse, Strasbourg.
- SCHNITZLER-LENOBLE A. 2007. - *Forêts alluviales d'Europe : écologie, biogéographie, valeur intrinsèque*. Lavoisier Technique et Documentation, Paris, 387 p.
- SCHNITZLER-LENOBLE A. 2007. – *Forêts alluviales d'Europe : écologie, biogéographie, valeur intrinsèque*. Tec & Doc Ed., 386 p.
- SCHNITZLER A. & GÉNOT J.-C. 2012. - *La France des friches*. Quae ed., 192 p.

- SEGAL S. & BARKMAN J.J. 1960. – Enige opmerkingen over abundantie en dominantie bij het opnemen van kwadraten. Jaarboek 1960. *Kon. Ned. Bot. Ver.* : 39-40.
- TETZLAFF G., BÖRNGEN M., MUDELSEE M. & RAABE A., 2002. - Das Jahrtausendhochwasser von 1342 am Main aus meteorologisch-hydrologischer Sicht. *Wasser & Boden* **54**(10) : 41-49.
- TICHY L. 2002. - JUICE, software for vegetation classification. *J. Veg. Sci.* **13** : 451-453.
- VILLEMÉY A. & RENAUX B. 2016. - *Note de Synthèse - Caractérisation écologique de parcelles forestières des gorges de la Loire, propriété du CEN Auvergne*. Conservatoire botanique national du Massif central \ Conservatoire des Espaces naturels d'Auvergne, 38 p.

ANNEXES

Annexe 1 – Liste des espèces vasculaires et bryophytes recensées dans le Val d'Allier. Statut et présence dans les milieux forestiers et associés.

Annexe 2a – Liste des relevés et données floristiques et écologiques synthétiques.

Annexe 2b – Tableau floristique complet.

Annexe 2c – Tableau floristique simplifié (sans strates).

Annexe 3 – Cartes de localisation de relevés par type de végétation.

Annexe 4 – Cartes des caractéristiques écologiques et floristiques des relevés :

- 4.1 Profondeur estimée de la nappe alluviale (m) [estimé à partir du MNT Lidar, par différence entre l'altitude du relevé et celle du chenal de l'Allier pris à l'intersection du transect avec le lit de l'Allier]
- 4.2 Type de profil pédologique
- 4.3 Compartiment hydromorphologique dans lequel se trouve la placette (SAILLARD & POUVARET 2018)
- 4.4 Ancienneté du peuplement d'après photographies aériennes et Carte d'État-major
- 4.5 Structure du peuplement (classe de diamètres)
- 4.6 Note état de conservation méthodologie MNHN
- 4.7 Densité de Très (très) gros bois (T(T)GB) à l'hectare. Les densités inférieures à 6 correspondent à l'absence de T(T)GB sur la placette. En cas d'un élément en bordure de la placette, une densité est donnée en tenant compte de sa distance au centre.
- 4.8 Volume bois mort sur la placette (m³/ha) [hors morceaux de diamètre < 5 cm]

ANNEXE 1



PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum sil. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espaces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière	
1930	2017	1992	2006	161	57	161	Angelica sylvestris L.	Forestière	OUI	OUI															5	
1500	2017	1986	2008	13697	193	13697	Arum maculatum L.	Forestière	OUI	OUI																3
1500	1998			17537	1	17514	Asplenium scolopendrium L.	Forestière	OUI	OUI																0
1930	2017		1995	17798	21	17798	Athyrium filix-femina (L.) Roth	Forestière	OUI	OUI																3
1500	2017	1986	2008	15625	241	15625	Brachypodium sylvaticum (Huds.) P.Beauv.	Forestière	OUI	OUI																4
1983	1995			3956	4	3930	Cardamine flexuosa With.	Forestière	OUI	OUI																4
1850	2017	1986	2008	3933	101	3933	Cardamine hirsuta L.	Forestière	OUI	NON																5
1500	2017	2003	2004	3935	88	3935	Cardamine impatiens L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1992	2004	14062	63	14062	Carex pendula Huds.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1992	2008	14085	118	14085	Carex remota L.	Forestière	OUI	OUI																5
1930	2017	1992	2004	14114	25	14114	Carex sylvatica Huds.	Forestière	OUI	NON																5
1992	2017	1992	2004	300	28	301	Chaerophyllum temulum L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1986	2004	9260	193	9260	Circaea lutetiana L.	Forestière	OUI	OUI																4
1986	1999	1986	1994	118318	3	9471	Corydalis solida (L.) Clairv.	Forestière	OUI	NON																4
1500	2017	1986	2008	6077	228	6077	Corylus avellana L.	Forestière	OUI	OUI																5
1835	2017			15838	8	15838	Deschampsia cespitosa (L.) P.Beauv.	Forestière	OUI	NON																5
1997	2017			1684	2	1684	Doronicum pardalianches L.	Forestière	OUI	OUI																4
1980	2017			17584	10	17584	Dryopteris carthusiana (Vill.) H.P.Fuchs	Forestière	OUI	OUI																3
1500	2017	1992	2004	17589	114	17589	Dryopteris filix-mas (L.) Schott	Forestière	OUI	OUI																3
1500	2004	2000	2002	15270	8	15907	Elymus caninus (L.) L.	Forestière	OUI	OUI																5
2017	2017			17654	2	17654	Equisetum sylvaticum L.	Forestière	OUI	NON																4
1500	2017	1986	2005	1741	97	1741	Eupatorium cannabinum L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1986	2006	6509	39	6509	Euphorbia amygdaloides L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2002	2000	2002	10551	13	10553	Ficaria verna Huds.	Forestière	OUI	OUI																4
1500	2017	1986	2008	11151	24	11151	Fragaria vesca L.	Forestière	OUI	NON																5
1930	2017	1986	2008	8533	144	8533	Galeopsis tetrahit L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1986	2004	8197	84	8197	Geranium phaeum L.	Forestière	OUI	OUI																5
2016	2017			8207	38	8207	Geranium robertianum L.	Forestière	OUI	OUI																4
1500	2017	1986	2008	11166	389	11166	Geum urbanum L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1986	2008	8539	456	8539	Glechoma hederacea L.	Forestière	OUI	OUI																5
1850	2017	1992	2008	721	450	721	Hedera helix L.	Forestière	OUI	OUI																5
1850	2017	1992	2004	10559	13	10559	Helleborus foetidus L.	Forestière	OUI	OUI																5
1930	2017	1992	2005	16369	58	16369	Holcus mollis L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1986	2008	4806	299	4806	Humulus lupulus L.	Forestière	OUI	OUI																5
1930	2017	1992	2004	3299	21	3299	Impatiens noli-tangere L.	Forestière	OUI	OUI																4
2017	2017			14220	1	14220	Isoplepis setacea (L.) R.Br.	Forestière	OUI	NON																5
1500	2009	2004	1995	8553	11	8560	Lamium galeobdolon (L.) L.	Forestière	OUI	OUI																4
1500	2017	1986	2005	8576	225	8576	Lamium maculatum (L.) L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1992	2008	2491	161	2491	Lapsana communis L.	Forestière	OUI	OUI																4
1850	2017			12450	64	12450	Lathraea clandestina L.	Forestière	OUI	OUI																4
2001	2017			4833	12	4833	Lonicera periclymenum L.	Forestière	OUI	OUI																5
1980	2017			10323	19	10323	Lysimachia nemorum L.	Forestière	OUI	OUI																4
1930	2017	1998	2008	10324	161	10324	Lysimachia nummularia L.	Forestière	OUI	OUI																5
1930	1995	1995	11171	1	11176	Malus sylvestris Mill.	Forestière	OUI	OUI	OUI																5
1500	2017			6653	6	6653	Mercurialis perennis L.	Forestière	OUI	NON																3
1959	2017	2004	2008	5288	32	5288	Moehringia trinervia (L.) Clairv.	Forestière	OUI	OUI																4
2007	2016			10026	14	10026	Persicaria hydropiper (L.) Spach	Forestière	OUI	NON																5
1500	2017	1986	2008	16758	178	16758	Poa nemoralis L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1992	2008	16786	258	16786	Poa trivialis L.	Forestière	OUI	OUI																5
2017	2017			13812	1	13812	Polygonatum odoratum (Mill.) Druce	Forestière	OUI	NON																5
1999	2017			17626	9	17626	Polystichum aculeatum (L.) Roth	Forestière	OUI	NON																3
1992	2017	1992	2004	10339	12	10339	Primula elatior (L.) Hill	Forestière	OUI	OUI																5
2003	2017			10374	3	10374	Primula vulgaris Huds.	Forestière	OUI	NON																5
1884	2017	1992	2005	8712	89	8712	Prunella vulgaris L.	Forestière	OUI	NON																5
1965	1965			122267	1	10638	Ranunculus auricomus L.	Forestière	OUI	OUI																4
1930	2017	1992	2008	10764	202	10764	Ranunculus repens L.	Forestière	OUI	OUI																5
1850	2017	1992	2004	11385	27	11385	Rosa arvensis Huds.	Forestière	OUI	NON																5
2016	2017			11541	4	11541	Rubus fruticosus L.	Forestière	OUI	NON																5
2002	2009	2004	2004	121103	16	10191	Rumex sanguineus L.	Forestière	OUI	OUI																4
2001	2011	2008	2008	4841	48	4839	Sambucus nigra L.	Forestière	OUI	OUI																5
1850	1890			15660	1	124873	Schedonorus giganteus (L.) Holub	Forestière	OUI	OUI																4
1930	2017	1992	2008	12770	130	12770	Scrophularia nodosa L.	Forestière	OUI	OUI																5
2001	2001			5200	1	5399	Silene dioica (L.) Clairv.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	2017	1992	2005	8853	161	8853	Stachys sylvatica L.	Forestière	OUI	OUI																4
1500	2017	1986	2004	5572	128	5572	Stellaria holostea L.	Forestière	OUI	OUI																5
1930	2003			5580	4	5580	Stellaria nemorum L.	Forestière	OUI	NON																4
1500	2017	1986	2008	13120	576	13120	Urtica dioica L.	Forestière	OUI	OUI																5
1500	1956			118750	1	13298	Viola odorata L.	Forestière	OUI	OUI																5
1980	2017	1992	2004	13314	19	13314	Viola reichenbachiana Jord. ex Boreau	Forestière	OUI	OUI																4
1884	2013	1992	2008	8459	39	8459	Ajuga reptans L.	Forestière	NON	OUI																5
1983	2017	1992	2004	10460	19	10460	Anemone nemorosa L.	Forestière	NON	OUI																4
2000	2017			10467	4	10467	Anemone ranunculoides L.	Forestière	NON	NON																4
2002	2005			121268	3	123013	Angelica sylvestris L. subsp. sylvestris	Forestière	NON	NON																5
2000	2000			174	1	162	Anthriscus caucalis M.Bieb.	Forestière	NON	NON																5
1927	2008	2003		1																						

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum sil. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière	
1500	1957			12602	1	12602	Orobanche hederæ Vaucher ex Duby	Forestière	NON	NON															5	
1997	1997			9402	1	9402	Oxalis acetosella L.	Forestière	NON	NON																4
1850	1890			17158	1	17158	Paris quadrifolia L.	Forestière	NON	NON																4
2003	2003			4776	1	4776	Phyteuma spicatum L.	Forestière	NON	NON																5
2002	2009	2004	2004	118123	15	118123	Poa nemoralis L. subsp. nemoralis var. nemoralis	Forestière	NON	NON																5
1986	1994	1986	1994	16789	1	16789	Poa trivialis L. subsp. trivialis	Forestière	NON	NON																5
2006	2006			13811	1	13811	Polygonatum multiflorum (L.) All.	Forestière	NON	NON																4
2004	2009			17637	2	17637	Polystichum setiferum (Forssk.) T. Moore ex Woy	Forestière	NON	NON																3
1850	2001			11228	4	11285	Potentilla sterilis (L.) Garcke	Forestière	NON	OUI																5
1960	1998			10340	1	10340	Primula elatior (L.) Hill subsp. elatior	Forestière	NON	NON																5
1986	1994	1986	1994	8258	1	8258	Ribes nigrum L.	Forestière	NON	NON																4
1945	2011	1986	2008	8260	17	8260	Ribes rubrum L.	Forestière	NON	OUI																4
1983	2004	1992	2004	8263	8	8263	Ribes uva-crispa L.	Forestière	NON	OUI																4
1930	2012	1995		11573	7	11573	Rubus idaeus L.	Forestière	NON	OUI																5
1995	1995			11691	1	11691	Rubus thyrsoiflorus Weihe	Forestière	NON	NON																5
1961	2016		2005	12043	37	12043	Salix cinerea L.	Forestière	NON	NON																5
1850	1890			586	1	586	Sanicula europaea L.	Forestière	NON	NON																3
2006	2011			14406	4	14406	Scilla bifolia L.	Forestière	NON	NON																4
1500	2016	1992	2004	14307	25	14307	Scirpus sylvaticus L.	Forestière	NON	NON																5
1500	2002			6124	6	6124	Sedum cepaea L.	Forestière	NON	NON																5
2010	2010			5564	2	5564	Stellaria alsine Grimm	Forestière	NON	NON																5
1981	2003			120557	3	5579	Stellaria neglecta Weihe	Forestière	NON	NON																5
1960	1994			119180	2	3645	Symphytum tuberosum L.	Forestière	NON	NON																4
2002	2005			8905	2	8905	Teucrium scorodonia L.	Forestière	NON	NON																5
2016	2016			124076	1	124076	Tractema lilio-hyacinthus (L.) Speta	Forestière	NON	NON																4
2000	2015	2000	2002	13121	7	13121	Urtica dioica L. subsp. dioica	Forestière	NON	NON																5
1500	2013	2004	1995	12868	12	12868	Veronica montana L.	Forestière	NON	OUI																4
2002	2016			12870	6	12870	Veronica officinalis L.	Forestière	NON	NON																5
1945	2011			12859	18	124983	Veronica sublobata M.Fisch.	Forestière	NON	NON																4
1992	2016	1992	2004	711	5	711	Vinca minor L.	Forestière	NON	NON																3
2002	2003			13225	3	13225	Viola alba Besser	Forestière	NON	NON																5
1983	2016			13276	25	13276	Viola hirta L.	Forestière	NON	NON																5
1500	2016	2004		13315	20	13315	Viola riviniana Rchb.	Forestière	NON	NON																5
1500	2017	1986	2008	6073	309	6073	Cornus sanguinea L.	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2017	2004	2004	14325	32	124150	Dioscorea communis (L.) Caddick & Wilkin	Forestière	OUI	NON																6
1999	2003			5609	16	5605	Euonymus europaeus L.	Forestière	OUI	OUI																6
1983	2017	1992	2004	4837	18	4837	Lonicera xylosteum L.	Forestière	OUI	OUI																6
2005	2017			17552	2	17552	Pteridium aquilinum (L.) Kuhn	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2017	1986	2004	3600	177	3600	Pulmonaria affinis Jord.	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2017	1986	2008	11491	336	11491	Rubus caesius L.	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2017	1986	2008	12953	165	12953	Solanum dulcamara L.	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2017	1992	2004	12845	119	12845	Veronica chamaedrys L.	Forestière	OUI	OUI																6
1850	2017	1992	2004	4849	13	4849	Viburnum opulus L.	Forestière	OUI	OUI																6
1500	2011	1992	2004	10491	5	10491	Aquilegia vulgaris L.	Forestière	NON	OUI																6
1992	2004	1992	2004	120584	1	124420	Bromopsis gr. ramosa	Forestière	NON	NON																6
2001	2002			15641	2	124418	Bromopsis ramosa (Huds.) Holub	Forestière	NON	NON																6
2003	2003			121627	1	121627	Hieracium laevigatum Willd.	Forestière	NON	NON																6
2001	2001			2144	1	2144	Hieracium murorum L.	Forestière	NON	NON																6
1992	2004	1992	2004	121613	1	121613	Hieracium umbellatum L.	Forestière	NON	NON																6
1850	1890			7474	1	7077	Lathyrus linifolius (Reichard) Bassler	Forestière	NON	NON																6
1850	1890			15105	1	15208	Platanthera bifolia (L.) Rich.	Forestière	NON	NON																6
1930	2003	1995		11520	3	11520	Rubus discolor Weihe & Nees	Forestière	NON	NON																6
1855	1891			11521	1	11521	Rubus divaricatus P.J.Müll.	Forestière	NON	NON																6
1855	1891			11555	1	11557	Rubus grellii Focke	Forestière	NON	NON																6
1855	1891			11678	1	123424	Rubus koehleri Weihe	Forestière	NON	NON																6
1850	1890			11692	1	118153	Rubus montanus Lib. ex Lej.	Forestière	NON	NON																6
1855	1891			11658	1	11658	Rubus rosaceus Weihe	Forestière	NON	NON																6
1997	2010	2000	2002	2967	4	2967	Solidago virgaurea L.	Forestière	NON	NON																6
2012	2012			124643	3	124643	Knaulia basaltica Chass. & Szabó var. foreziensis	Forestière et d'ourlets	NON	NON																6
1895	1956			15331	1	123008	Agrostis stolonifera L. var. filifolia (Link) Portal	Forestière et d'ourlets	NON	NON																6
2011	2014			4680	2	4680	Campanula persicifolia L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON																0
1976	2017	2004	2004	118052	24	118052	Festuca gr. rubra	Forestière et d'ourlets	NON	NON																6
1996	2004			118997	2	118997	Vicia gr. cracca	Forestière et d'ourlets	NON	NON																6
1992	2010	1992	2004	15620	2	15624	Brachypodium rupestre (Host) Roem. & Schult.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1986	2016	1986	1994	6226	5	6226	Bryonia cretica L. subsp. dioica (Jacq.) Tutin	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI																6
2014	2014			123051	1	13967	Carex hirta L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1500	2017			14126	19	14126	Carex vesicaria L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1980	2017	2004	2004	1535	24	1535	Cirsium palustre (L.) Scop.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1500	2017	1986	2008	15813	307	15813	Dactylis glomerata L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI																7
1930	2017	1996	2004	16219	66	16219	Festuca rubra L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1992	2004	1992	2004	11140	1	11139	Filipendula ulmaria (L.) Maxim.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI																7
1850	2017			11933	8	11933	Galium uliginosum L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1930	2017	1986	2005	419	126	419	Heracleum sphondylium L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI																7
1930	2017	1986	2008	16368	173	16368	Holcus lanatus L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON																7
1500	2017	1986	2008	14513	151																					

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum s.l. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espaces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Elenberg lumière	
1930	2017	1992	2004	7867	130	7867	Vicia sepium L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI										LC					6	
2017	2017			815	1	815	Adenostyles alliariae (Gouan) A.Kern.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	1995		1995	10914	5	10915	Agrimonia procera Wallr.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1930	2007		2002	17521	6	17521	Asplenium trichomanes L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1500	2017	1992	2004	6747	60	6747	Astragalus glycyphyllos L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1884	2001			12911	2	12911	Atropa belladonna L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										VU						6
2017	2017			122756	1	122756	Bistorta officinalis Delarbre	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2002	2002			6427	1	6427	Calluna vulgaris (L.) Hull	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2002	2011			13913	5	13912	Carex divulsa Stokes	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1992	2004	1992	2004	13986	1	13986	Carex leersii F.W.Schultz	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1500	2017	2000	2008	14074	70	14074	Carex pseudocyperus L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NT						6
2002	2003			290	2	290	Chaerophyllum aureum L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2003	2008	2008	2008	121325	23	125450	Chelidonium majus L. subsp. majus	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1980	2015	2000	2005	8501	34	8501	Clinopodium vulgare L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1927	1984			6820	2	6820	Colutea arborescens L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NA						6
2002	2003			310	3	310	Conopodium majus (Gouan) Loret	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
2001	2001			11975	1	11975	Dictamnus albus L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NA						6
2010	2010			9282	1	9282	Epilobium lanceolatum Sebast. & Mauri	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	2015	2008	2008	9297	40	9297	Epilobium tetragonum L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
2004	2004			9291	1	9299	Epilobium tetragonum L. subsp. lamyi (F.W.Sch.)	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1992	2010	1992	2004	9300	8	9300	Epilobium tetragonum L. subsp. tetragonum	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2010	2010			17647	1	17655	Equisetum telmateia Ehrh.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
1979	2002			10062	2	10016	Fallopia dumetorum (L.) Holub	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1996	2012	1996	2008	119945	304	119945	Galium aparine L. subsp. aparine	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1930	2017	1986	2008	8190	178	8190	Geranium molle L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	2010			10320	3	10320	Hottonia palustris L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										CR						6
1930	2015	1992	2008	8555	73	8555	Lamium album L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2001	2017			7074	14	7074	Lathyrus latifolius L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	2014	1992	2008	7107	51	7107	Lathyrus pratensis L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2009	2009			7117	1	7117	Lathyrus sylvestris L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1940	2012	1992	2005	7125	15	7125	Lathyrus tuberosus L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2003	2004			13639	3	13639	Narcissus pseudonarcissus L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
1961	2015	2000	2002	8693	16	8693	Origanum vulgare L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1810	1890			119483	1	13114	Parietaria officinalis L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										VU						6
2014	2017			10021	13	10021	Persicaria amphibia (L.) Gray	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	1890			560	1	561	Pimpinella major (L.) Huds.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1997	1997			11291	1	11225	Potentilla erecta (L.) Rausch.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1930	2002		1995	11340	3	11340	Prunus padus L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1978	2003			124830	2	124830	Pyrus communis L. subsp. communis	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NA						6
1930	1997		1995	10620	3	10620	Ranunculus aconitifolius L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
2002	2002			10643	1	10799	Ranunculus tuberosus Lapeyr.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1500	2017	1995	2008	10896	41	10896	Rhamnus cathartica L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
1850	2011			8256	12	8256	Ribes alpinum L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
2014	2014			10826	1	10826	Thalictrum minus L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1957	1982			675	2	691	Torilis japonica (Houtt.) DC.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						6
2004	2004			7651	1	7651	Trifolium medium L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1930	2004	1986	2004	3731	5	4548	Turritis glabra L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1930	2016	1992	2004	7796	91	7796	Vicia cracca L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
2012	2012			7802	1	7873	Vicia tenuifolia Roth	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1850	1890			768	1	761	Vincetoxicum hirundinaria Medik.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						6
1999	1999			15317	4	15316	Agrostis capillaris L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						7
2017	2017			14052	1	14052	Carex pallescens L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						7
1930	2017	1992	2008	14106	49	14106	Carex spicata Huds.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						7
1500	2009	1986	1994	15312	15	15312	Agrostis canina L.	Forestière et d'ourlets	NON	OUI										LC						7
1895	2014	1995	2002	15332	12	15332	Agrostis gigantea Roth	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						7
1865	1943			121380	3	121330	Agrostis gr. stolonifera	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NE						7
1980	1995			118359	1	118359	Epilobium gr. obscurum	Forestière et d'ourlets	NON	NON										NE						7
1500	2015	1986	2006	9280	56	9280	Epilobium hirsutum L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						7
2000	2010			9289	9	9289	Epilobium obscurum Schreb.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						7
1850	2007		2002	8863	4	8863	Teucrium chamaedrys L.	Forestière et d'ourlets	NON	NON										LC						7
2012	2012			15368	1	15363	Agrostis stolonifera L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI										LC						8
1850	1990			118480	2	891	Arctium lappa L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
1930	2017	1986	2006	15480	247	15480	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl &	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
2005	2005			15481	1	15481	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl &	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
1992	2010	1992	2004	15482	29	15482	Arrhenatherum elatius (L.) P.Beauv. ex J.Presl &	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
1930	2017	1992	2004	294	4	294	Chaerophyllum hirsutum L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI										LC						8
1986	2015	1986	1994	5990	8	6008	Convolvulus sepium L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI										LC						8
1927	2017			9366	5	9366	Fraxinus angustifolia Vahl	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										VU						8
2013	2017			11875	13	11875	Galium palustre L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
2005	2005			118347	1	14603	Juncus conglomeratus L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
1885	1885			3531	1	3546	Myosotis scorpioides L.	Forestière et d'ourlets	OUI	NON										LC						8
1986	1986			17016	1	16624	Phalaris arundinacea L.	Forestière et d'ourlets	OUI	OUI										LC						8
1930	2000																									

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum sil. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière	
1932	1932			10356	1	10362	Primula veris L.	Ourllets (y compris en c	OUI																7	
1500	2017	1992	2004	4676	50	4676	Campanula patula L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1943	2002			7540	3	6884	Cytisus scoparius (L.) Link	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1927	2004	2004		15269	3	15929	Elytrigia campestris (Godr. & Gren.) Kerguelen e	Ourllets (y compris en c	OUI																	9
1986	1999	1986	1994	10366	3	124824	Primula veris L. var. veris	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1998	1998			4678	1	124259	Campanula patula L. var. patula	Ourllets (y compris en c	NON																	8
1980	2015		2005	120591	36	1492	Cirsium arvense (L.) Scop.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1500	2017	1986	2006	5997	200	5997	Convolvulus arvensis L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1850	2017	1978	2004	7877	60	6927	Ervum tetraspermum L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1976	1977			14983	3	14974	Himantoglossum hircinum (L.) Spreng.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1500	2017	1975	2008	8339	453	8339	Hypericum perforatum L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
2001	2017			564	29	564	Pimpinella saxifraga L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1930	2017	1992	2004	2992	59	2992	Sonchus oleraceus L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
2017	2017			124101	1	124101	Hylotelephium maximum (L.) Holub	Ourllets (y compris en c	OUI																	0
1835	1956			120622	2	15944	Elytrigia repens (L.) Desv. ex Nevski	Ourllets (y compris en c	OUI																	7
1500	2017	1986	2008	3781	160	3781	Barbarea vulgaris R.Br.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1930	2017	1986	2008	6529	382	6529	Euphorbia cyparissias L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1930	2017	1986	2006	10113	218	10113	Rumex acetosa L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
2014	2014			10196	1	10118	Rumex acetosella L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1980	2017		2006	5428	52	5428	Silene latifolia Poir.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1930	2017	1986	2004	3233	57	3233	Tragopogon pratensis L.	Ourllets (y compris en c	OUI																	8
1850	2015	2004	2005	140	28	140	Aethusa cynapium L.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1927	2017	1992	2006	1063	328	1063	Bidens frondosa L.	Ourllets (y compris en c	OUI													4		30	Invisibilité él	8
1500	2004	2004		14113	2	14047	Carex otrubae Podp.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1500	2016	1986	2008	6267	75	6267	Dipsacus pilosus L.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1500	2017	1996	2005	11942	151	11942	Galium verum L.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1500	2016	1986	2005	14585	38	14585	Juncus bufonius L.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1930	2004	1992	2004	6279	3	6279	Knautia arvensis (Briq.) Szabó	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1942	2016			10030	11	10030	Persicaria mitis (Schrank) Assenov	Ourllets (y compris en c	NON																	5
1500	2016	1986	2005	5573	98	5573	Stellaria media (L.) Vill.	Ourllets (y compris en c	NON																	7
1895	1957			794	1	786	Achillea millefolium L.	Non forestière (espère	NON																	8
1855	1997			801	3	801	Achillea ptarmica L.	Non forestière (espère	NON																	8
2005	2005			143	2	143	Aethusa cynapium L. subsp. cynapium	Non forestière (espère	NON																	7
1996	2010			144	4	123601	Aethusa cynapium L. subsp. elata (Friedl.) Schül	Non forestière (espère	NON																	DD
1930	2013		2002	4854	2	4854	Agrostemma githago L.	Non forestière (espère	NON																	7
1500	1956			119714	1	15381	Agrostis vinealis Schreb.	Non forestière (espère	NON																	8
2017	2017			15387	8	15387	Aira armoricana F. Albers	Non forestière (espère	NON																	NE
1992	2010	1992	2004	15396	35	15394	Aira caryophylla L.	Non forestière (espère	NON																	LC
1835	1883			119716	1	15413	Aira multiculmis Dumort.	Non forestière (espère	NON																	0
1500	1956			15415	1	15415	Aira praecox L.	Non forestière (espère	NON																	0
1850	2016		2002	8449	6	8449	Ajuga chamaepitys (L.) Schreb.	Non forestière (espère	NON																	7
1500	2017	1996	2008	8450	135	8450	Ajuga genevensis L.	Non forestière (espère	NON																	8
1895	1957			122349	1	122349	Ajuga x hybrida A. Kern.	Non forestière (espère	NON																	NE
1500	2015	1992	2004	13455	24	13455	Alisma lanceolatum With.	Non forestière (espère	NON																	7
1500	2017	1986	2008	13458	135	13458	Alisma plantago-aquatica L.	Non forestière (espère	NON																	7
1960	1960			13500	1	13500	Allium flavum L.	Non forestière (espère	NON																	9
1930	1930			13525	1	123609	Allium longispathum D. Delaroche	Non forestière (espère	NON																	0
1927	1954			119363	1	13519	Allium oleraceum L.	Non forestière (espère	NON																	7
2001	2001			13546	1	13546	Allium schoenoprasum L.	Non forestière (espère	NON																	DD
1995	1995			13547	1	13547	Allium scorodoprasum L.	Non forestière (espère	NON																	7
1930	2017	1992	2004	13551	8	13551	Allium sphaerocephalon L.	Non forestière (espère	NON																	9
1927	2017	1992	2004	13562	48	13562	Allium vineale L.	Non forestière (espère	NON																	7
1930	2003		2002	15430	3	15425	Alopecurus aequalis Sobol.	Non forestière (espère	NON																	8
1500	2017	1986	2002	15431	71	15431	Alopecurus geniculatus L.	Non forestière (espère	NON																	8
1992	2016	1992	2004	15436	13	15436	Alopecurus myosuroides Huds.	Non forestière (espère	NON																	8
1922	2016	1992	2004	15437	55	15437	Alopecurus pratensis L.	Non forestière (espère	NON																	7
1895	1994			9115	3	9115	Althaea cannabina L.	Non forestière (espère	NON																	8
1850	2017			9120	66	9120	Althaea officinalis L.	Non forestière (espère	NON																	7
1850	2005			3670	7	3668	Alyssum alyssoides (L.) L.	Non forestière (espère	NON																	0
1850	1976			68	2	71	Amaranthus blitum L.	Non forestière (espère	NON																	8
2002	2002			72	1	72	Amaranthus blitum L. subsp. blitum	Non forestière (espère	NON																	8
1932	1992	1987		121530	2	73	Amaranthus blitum L. subsp. emarginatus (Salzn	Non forestière (espère	NON																	LC
2003	2003			120071	1	120071	Amaranthus blitum L. subsp. emarginatus (Salzn	Non forestière (espère	NON																	DD
1927	2005		2002	85	11	85	Amaranthus graecizans L.	Non forestière (espère	NON																	8
2005	2005			87	1	87	Amaranthus graecizans L. subsp. silvestris (Willd.)	Non forestière (espère	NON																	NA
2001	2010			121331	12	88	Amaranthus hybridus L.	Non forestière (espère	NON																	8
2003	2003			121678	1	123036	Amaranthus x galii Sennen & Gonzalo	Non forestière (espère	NON																	NA
1500	1961		1961	119365	6	119365	Amaranthus x ralletii Contré	Non forestière (espère	NON																	NA
1906	1906			125102	1	125102	Amsinckia calycina (Moris) Chater	Non forestière (espère	NON																	NA
1930	2008	2004	2008	15167	16	118273	Anacamptis morio (L.) R.M. Bateman, Pridgeon &	Non forestière (espère	NON																	LC
2009	2016			14864	3	14864	Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.	Non forestière (espère	NON																	8
1930	2006			12298	9	12298	Anarrhinum bellidifolium (L.) Willd.	Non forestière (espère	NON																	7
1850	1890			3365	1	3365	Anchusa italica Retz.	Non forestière (espère	NON																	9
1927	1954			15649	2	124361	Anisantha diandra (Roth) Tutin ex Tzvelev	Non forestière (espère	NON																	

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum s.l. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espaces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière
1859	2016			4271	11	4271	Lepidium ruderales L.	Non forestière (espère)	NON											LC					9
1850	1890			4409	1	4274	Lepidium squamatum Forssk.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1500	2014	1992	2004	119014	42	119014	Leucanthemum gr. vulgare	Non forestière (espère)	NON											NE					0
1500	1957			1444	2	2579	Leucanthemum montanense (L.) H.J.Coste	Non forestière (espère)	NON									X		LC					0
2014	2017			2593	7	2593	Leucanthemum vulgare Lam.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1959	1959			13587	1	13587	Leucanthemum vulgare Lam.	Non forestière (espère)	NON						X					NA					7
1500	2014		2011	12453	19	12453	Limosella aquatica L.	Non forestière (espère)	NON											EN					8
1500	2006			12464	4	12464	Linaria arvensis (L.) Desf.	Non forestière (espère)	NON											EN					0
1915	1937			12487	1	12487	Linaria pelisseriana (L.) Mill.	Non forestière (espère)	NON											RE					0
1996	2002			12501	3	12492	Linaria repens (L.) Mill.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2002	2005			12494	9	12494	Linaria repens (L.) Mill. var. repens	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1965	2001			12498	1	12498	Linaria simplex (Willd.) DC.	Non forestière (espère)	NON											NA					7
1927	2014	1995	2002	12503	44	12503	Linaria supina (L.) Chaz.	Non forestière (espère)	NON											EN					0
1949	1999			12507	3	12507	Linaria supina (L.) Chaz. subsp. supina	Non forestière (espère)	NON											EN					0
1500	2016	1986	2006	12511	148	12511	Linaria vulgaris Mill.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2016	2016			122892	4	122892	Lindernia palustris Hartmann	Non forestière (espère)	NON		X		X		X		X		VU	CR					9
1850	2005			9042	2	9042	Linum catharticum L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	1995			9070	2	9070	Linum tenuifolium L.	Non forestière (espère)	NON											EN					9
1960	1960			9029	1	12396	Linum usitatissimum L. subsp. angustifolium (Hu)	Non forestière (espère)	NON											LC					0
2015	2015			124661	7	124661	Lipandra polysperma (L.) S.Fuentes, Uotila & Bo	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1850	2016	1992	2004	3475	28	3475	Lithospermum officinale L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1995	2005			4278	3	4278	Lobularia maritima (L.) Desv.	Non forestière (espère)	NON											NA					8
1850	1943			1760	2	2612	Logfia gallica (L.) Coss. & Germ.	Non forestière (espère)	NON											NT					0
1980	2013		2005	1769	10	2613	Logfia minima (Sm.) Dumort.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1850	2016			16461	23	16461	Lolium multiflorum Lam.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1930	2017	1992	2006	16465	181	16465	Lolium perenne L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2016	2016			16469	2	16469	Lolium rigidum Gaudin	Non forestière (espère)	NON											NT					8
1850	1995			16476	2	16476	Lolium temulentum L.	Non forestière (espère)	NON										EN	CR*					8
1850	1890			118493	1	7140	Lotus angustissimus L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1930	2017	1992	2006	7147	92	7147	Lotus corniculatus L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1895	1996			7189	3	7171	Lotus glaber Mill.	Non forestière (espère)	NON											NT					8
1850	1890			7574	1	7175	Lotus maritimus L.	Non forestière (espère)	NON											EN					8
1850	1975			9309	2	9317	Ludwigia palustris (L.) Elliott	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1996	2014			7195	5	7195	Lupinus angustifolius L.	Non forestière (espère)	NON											CR					7
1960	1960			7198	1	7199	Lupinus angustifolius L. subsp. reticulatus (Desv)	Non forestière (espère)	NON										X		CR				7
1949	2017	1986	2004	14671	98	14671	Luzula campestris (L.) DC.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1992	2004	1992	2004	5206	1	5206	Lychnis flos-cuculi L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1850	1890			10244	1	123620	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2015	2015			123621	1	123621	Lysimachia arvensis (L.) U.Manns & Anderb. sut	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1957	1957			10239	1	124669	Lysimachia foemina (Mill.) U.Manns & Anderb.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2003	2003			120413	1	124671	Lysimachia gr. arvensis	Non forestière (espère)	NON											NE					0
2013	2013			123847	1	123847	Lysimachia maritima (L.) Galasso, Banfi & Solda	Non forestière (espère)	NON										X	VU					8
1500	2010			9084	5	9084	Lythrum hyssopifolia L.	Non forestière (espère)	NON											NT					7
1930	2002		2002	9103	8	9088	Lythrum portula (L.) D.A.Webb	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2000	2000			9147	1	9144	Malva alcea L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1930	2017	1992	2006	9157	60	9157	Malva moschata L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1885	2002			121373	2	9159	Malva neglecta Wallr.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1500	2003			9117	4	124677	Malva setigera Spenn.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1978	2016	1992	2005	9166	51	9166	Malva sylvestris L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	1959			119454	4	119454	Malva x intermedia Boreau	Non forestière (espère)	NON											NE					0
1500	2004	2000	2002	8603	5	8603	Marrubium vulgare L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1895	1952		1950	17718	8	17717	Marsilea quadrifolia L.	Non forestière (espère)	NON		X	X		X					NT	CR					7
1927	1984			1402	1	2619	Matricaria chamomilla L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1500	2004	2004		7274	8	7220	Medicago arabica (L.) Huds.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1986	1994	1986	1994	7272	1	7270	Medicago lupulina L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1500	1957			7228	1	124683	Medicago lupulina L. var. cupaniana (Guss.) Bo	Non forestière (espère)	NON											NA					0
2001	2005			119942	16	119942	Medicago lupulina L. var. lupulina	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1850	1890			7344	1	121321	Medicago lupulina L. var. wilddenowiana W.D.J.K	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1850	2017	1999	2008	7276	110	7276	Medicago minima (L.) L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1930	2002		2002	7759	1	7281	Medicago monspeliaca (L.) Trautv.	Non forestière (espère)	NON										X	NT					0
2004	2011			7297	5	7297	Medicago polymorpha L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1850	1890			7294	1	7302	Medicago polymorpha L. var. denticulata (Willd.)	Non forestière (espère)	NON											NE					0
1930	2005			7225	1	7316	Medicago rigidula (L.) All.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
2008	2008			7320	1	124686	Medicago sativa L. nsubsp. ambigua (Trautv.) T	Non forestière (espère)	NON											NE					0
2008	2009			7322	2	7322	Medicago sativa L. subsp. falcata (L.) Arcang.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
2004	2004			12520	1	12520	Melampyrum arvense L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2005	2005			12521	1	12521	Melampyrum arvense L. subsp. arvense	Non forestière (espère)	NON											NE					0
1927	2007		2002	16486	13	16486	Melica ciliata L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1960	1960			16493	1	119271	Melica ciliata L. subsp. ciliata	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1927	1927			16489	1	16489	Melica ciliata L. subsp. magnolii (Godr. & Gren.)	Non forestière (espère)	NON											DD					0
1500	2017	1986	2006	8620	24	8620	Mentha arvensis L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2009	2009			120928	1	120928	Mentha gr. spicata	Non forestière (espère)	NON											NE					0
1500	2017	1986	2008	8630	251	8630	Mentha pulegium L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1930	2002		2002	8643	1	8633	Mentha spicata L.	Non forestière (espère)	NON											NA					7
2004	2004			8634	1	8634	Mentha spicata L. subsp. glabrata (Lej. & Courto	Non forestière (espère)	NON											NA					0
1																									

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum sil. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière
1850	1890			10746	1	10778	Ranunculus sardous Crantz subsp. xatardii (Lap.)	Non forestière (espère)	NON											NE					
1500	2016	1986	2008	10782	81	10782	Ranunculus sceleratus L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2017	2017			120292	1	120292	Ranunculus sceleratus L. subsp. sceleratus	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2003	2008			121473	3	122822	Ranunculus subgen. Batrachium (DC.) A.Gray	Non forestière (espère)	NON											NE					
1850	2017			10791	14	10791	Ranunculus trichophyllus Chaix	Non forestière (espère)	NON											NT					0
2007	2017			10794	5	10794	Ranunculus trichophyllus Chaix subsp. trichophy	Non forestière (espère)	NON											NT					8
1953	1953			121400	1	121400	Ranunculus x bachii Wirtg.	Non forestière (espère)	NON											NE					
1910	1910			122136	1	122136	Ranunculus x lutzii A.Félix	Non forestière (espère)	NON											NE					
1930	2009	1992	2004	4370	24	4370	Raphanus raphanistrum L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2002	2002			121393	1	121393	Raphanus raphanistrum L. subsp. raphanistrum	Non forestière (espère)	NON											NE					
1980	2009		2005	121319	8	121319	Raphanus raphanistrum L. subsp. raphanistrum	Non forestière (espère)	NON											NE					
2001	2001			4383	1	4383	Rapistrum rugosum (L.) All. subsp. orientale (L.)	Non forestière (espère)	NON											NE					
1968	2016	1986	2005	10865	25	10865	Reseda lutea L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1500	2011	1992	2006	10866	45	10866	Reseda luteola L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1953	1953			118148	1	118148	Reseda odorata L.	Non forestière (espère)	NON											NA					0
2016	2016			12696	1	12696	Rhinanthus alectorolophus (Scop.) Pollich	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1930	2016		2002	12734	4	12734	Rhinanthus minor L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1500	2015			125	2	125	Rhus coriaria L.	Non forestière (espère)	NON											NA					8
1987	1987			4322	1	4390	Rorippa amphibia (L.) Besser	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1943	1943			4329	2	4399	Rorippa palustris (L.) Besser	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	1928			4331	2	4400	Rorippa pyrenaica (All.) Rchb.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1850	1890			119342	1	4405	Rorippa sylvestris (L.) Besser	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1851	1928			118530	2	4407	Rorippa x anceps (Wahlenb.) Rchb.	Non forestière (espère)	NON											NE					
1822	1874	1874	120881	1	120882	Rorippa x astyla (Rchb.) Rchb.	Non forestière (espère)	NON												NE					
2005	2011			10119	9	10119	Rumex acetosella L. subsp. acetosella	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2003	2004	2004	2004	10120	2	10120	Rumex acetosella L. subsp. pyrenaicus (Pourr. e	Non forestière (espère)	NON											LC					
1930	2017	1986	2008	10145	126	10145	Rumex conglomeratus Murray	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	2010			10159	5	10159	Rumex hydrolapathum Huds.	Non forestière (espère)	NON											EN					8
1904	1956			10164	1	10164	Rumex longifolius DC.	Non forestière (espère)	NON											DD					8
1500	2015	1998	2008	10165	34	10165	Rumex maritimus L.	Non forestière (espère)	NON											EN					8
1500	2016	1986	2008	10169	89	10169	Rumex obtusifolius L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2001	2005			10170	13	10170	Rumex obtusifolius L. subsp. obtusifolius	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1980	2017	2004	2004	10183	38	10183	Rumex pulcher L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1872	2017	1992	2008	10197	263	10197	Rumex thyrsiflorus Fingerh.	Non forestière (espère)	NON											NA					8
2004	2010			117942	3	117942	Rumex x pratensis Mert. & W.D.J.Koch	Non forestière (espère)	NON											NE					
1904	2001			11987	2	11987	Ruta graveolens L.	Non forestière (espère)	NON											NA					8
1850	2016	1995	2002	5317	23	5317	Sagina apetala Ard.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1854	1887			5323	1	117896	Sagina apetala Ard. subsp. apetala	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2005	2005			5319	1	5319	Sagina apetala Ard. subsp. erecta F.Herm.	Non forestière (espère)	NON											LC					
1850	2015		2002	5336	14	5336	Sagina procumbens L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1500	1956			13477	6	13477	Sagittaria sagittifolia L.	Non forestière (espère)	NON											CR					8
1850	2017	1992	2004	8742	69	8742	Salvia pratensis L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1938	1954			8750	3	8750	Salvia verbenaca L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1980	2011	1992	2008	4838	44	4838	Sambucus ebulus L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
2015	2017			10378	3	10378	Samolus valerandi L.	Non forestière (espère)	NON											CR					8
2017	2017			11718	1	11718	Sanguisorba officinalis L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1985	2002			5354	2	5354	Saponaria ocyroides L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1874	1874			8769	1	8769	Satureja hortensis L.	Non forestière (espère)	NON											NA					0
1930	2017	1978	2008	12194	99	12194	Saxifraga granulata L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1850	2013			12280	14	12280	Saxifraga tridactylites L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1930	2012	1992	2004	6333	29	6333	Scabiosa columbaria L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2003	2005			118093	5	118093	Scabiosa columbaria L. subsp. columbaria	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2014	2016			124868	4	124868	Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1992	2008	1992	2004	120168	20	124869	Schedonorus arundinaceus (Schreb.) Dumort. s	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1927	1927			15997	1	124874	Schedonorus interruptus (Desf.) Tzvelev	Non forestière (espère)	NON											DD					7
1930	2016		2002	16201	18	124875	Schedonorus pratensis (Huds.) P.Beauv.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2002	2008			14237	3	14237	Schoenoplectus lacustris (L.) Palla	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	2017	1999	2006	8417	49	8417	Scleranthus annuus L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1827	2017	1992	2004	8418	13	8418	Scleranthus annuus L. subsp. polycarpus (L.) Bo	Non forestière (espère)	NON											LC					
2005	2005			122640	1	122640	Scleranthus gr. annuus	Non forestière (espère)	NON											NE					
1850	2016	1986	2002	8425	13	8425	Scleranthus perennis L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1877	1956			119552	2	119552	Scleranthus x intermedius Kitt.	Non forestière (espère)	NON											NE					
1500	1956			16846	1	16846	Sclerochloa dura (L.) P.Beauv.	Non forestière (espère)	NON											CR					9
1500	2017	1992	2004	2500	29	123925	Scorzoneroide autumnalis (L.) Moench	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1500	2002		2002	12752	6	12753	Scrophularia auriculata L.	Non forestière (espère)	NON											LC					7
1500	2017	1992	2004	12755	133	12755	Scrophularia canina L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1986	2010	1986	1994	12757	3	12757	Scrophularia canina L. subsp. canina	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1950	1950			8784	2	8784	Scutellaria hastifolia L.	Non forestière (espère)	NON											NA					8
1500	2017	1992	2004	6101	89	6101	Sedum acre L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
2014	2014			124088	2	6104	Sedum album L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1500	2004	2004	2002	6116	5	6116	Sedum annuum L.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1992	2008	1992	2004	6126	2	6126	Sedum dasyphyllum L.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1850	1890			6128	1	6130	Sedum forsterianum Sm.	Non forestière (espère)	NON											LC					8
1930	2000			6133	2	6133	Sedum hirsutum All.	Non forestière (espère)	NON											LC					0
1500	2017	1992	2004	6158	214	6158	Sedum rubens L.	Non forestière (espère)	NON					</											

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/MC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercetum s.l. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berna Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espaces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Laverne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière	
1500	2016	1986	2005	13238	47	13238	Viola arvensis Murray	Non forestière (espère)	NON											LC					7	
2004	2004			119822	1	124179	Viola arvensis Murray var. arvensis	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1850	1890			119579	1	124180	Viola arvensis Murray var. contempta (Jord.) M.E	Non forestière (espère)	NON												NE					
1979	2016			13336	5	13336	Viola tricolor L.	Non forestière (espère)	NON												LC					0
1996	1996			150	1	117922	Visnaga daucooides Gaertn.	Non forestière (espère)	NON											NT	NA					8
1945	1971			17029	3	17024	Vulpia bromoides (L.) Gray	Non forestière (espère)	NON												LC					9
1924	2004			17026	3	17026	Vulpia ciliata Dumort.	Non forestière (espère)	NON												VU					0
1994	1995			120365	2	17039	Vulpia myuros (L.) C.C.Gmel.	Non forestière (espère)	NON												LC					8
2010	2014			17048	2	17048	Vulpia unilateralis (L.) Stace	Non forestière (espère)	NON												VU					0
1992	2016			14748	13	14748	Wolffia arhiza (L.) Horkel ex Wimm.	Non forestière (espère)	NON												LC					8
1930	2002	2002		17060	1	124995	x Schedolium loliaceum (Huds.) Holub	Non forestière (espère)	NON												NE					
1500	1972			3277	3	3277	Xanthium strumarium L.	Non forestière (espère)	NON												CR*					0
2004	2011			119164	8	119164	Xanthoselinum alsaticum (L.) Schur	Non forestière (espère)	NON												LC					0
2017	2017			13449	1	13449	Yucca gloriosa L.	Non forestière (espère)	NON												NE					0
1895	1956			17191	1	17188	Zannichellia palustris L.	Non forestière (espère)	NON												EN					0
1989	2012			17189	3	17189	Zannichellia palustris L. subsp. palustris	Non forestière (espère)	NON												DD					8
2010	2010			4688	1	4688	Campanula rapunculoides L.	Non forestière (espère)	NON												NE					0
1986	2017	1986	2002	118051	16	118051	Festuca gr. ovina	Non forestière (espère)	NON												NE					
1977	2004			15998	3	15998	Festuca arvernensis Auquier, Kerguelen & Mark	Non forestière (espère)	NON												LC					7
2003	2003			15999	1	15999	Festuca arvernensis Auquier, Kerguelen & Mark	Non forestière (espère)	NON												LC					7
2003	2003	2003		11142	2	11142	Filipendula vulgaris Moench	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1850	2002	2002		11913	2	11804	Galium aparine L. subsp. spurium (L.) Hartm.	Non forestière (espère)	NON												LC					
1895	1957			119331	2	6273	Knautia arvensis (L.) Coult.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1500	2017	1986	2008	11277	276	11277	Potentilla reptans L.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1930	2017	1986	2008	10147	194	10147	Rumex crispus L.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1992	2010	1992	2004	2979	6	2979	Sonchus arvensis L.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1930	2017	1992	2005	2983	106	2983	Sonchus asper (L.) Hill	Non forestière (espère)	NON												LC					7
2002	2005			2984	20	2984	Sonchus asper (L.) Hill subsp. asper	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1984	2012	2006		3244	11	3244	Tussilago farfara L.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1850	1890			7776	1	7774	Ulex minor Roth	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1927	1950			13007	1	13009	Tamarix gallica L.	Non forestière (espère)	NON												NA					8
1850	2003			7767	2	7767	Ulex europaeus L.	Non forestière (espère)	NON												LC					8
1884	2004	1992	2004	12320	3	12320	Antirrhinum majus L.	Non forestière (espère)	NON												NA					5
1500	2016	2008	2008	14744	63	14744	Lemna trisulca L.	Non forestière (espère)	NON												EN					5
1958	2014	2002	2003	14447	8	14447	Najas marina L.	Non forestière (espère)	NON												NT					5
1945	1978			14446	3	14451	Najas marina L. subsp. marina	Non forestière (espère)	NON												NT					5
2014	2014			14452	1	14452	Najas minor All.	Non forestière (espère)	NON												CR					5
1500	2014			10079	14	10029	Persicaria minor (Huds.) Opiz	Non forestière (espère)	NON												LC					5
1500	2017	1992	2008	9663	132	9663	Plantago major L.	Non forestière (espère)	NON												LC					5
1980	2017	1986	2005	9665	82	9665	Plantago major L. subsp. major	Non forestière (espère)	NON												LC					5
1850	2016	1992	2005	841	22	841	Andryala integrifolia L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1999	2004	1999		3764	1	3707	Arabidopsis thaliana (L.) Heynh.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
2015	2015			124376	2	124376	Argentina anserina (L.) Rydb.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1500	2012	2004	2004	732	17	732	Aristolochia clematitis L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1977	2017	1992	2004	13728	36	13728	Asparagus officinalis L.	Non forestière (espère)	NON												NA					6
1987	2010			205	11	205	Berula erecta (Huds.) Coville	Non forestière (espère)	NON												EN					6
1850	2004			233	2	233	Bupleurum falcatum L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
2004	2004			237	1	237	Bupleurum falcatum L. subsp. falcatum	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1500	2016	1986	2006	5611	80	5611	Ceratophyllum demersum L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1500	2013	1986		5615	7	5615	Ceratophyllum submersum L.	Non forestière (espère)	NON												CR					6
1850	2004	2002		6840	10	6840	Coronilla varia L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1884	1995			11830	5	11793	Cruciata laevipes Opiz	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1983	2005	2000	2002	4049	8	4049	Draba muralis L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1895	1925			14768	1	14797	Gagea villosa (M.Bieb.) Sweet	Non forestière (espère)	NON												NT					6
2010	2010			17074	1	17074	Groenlandia densa (L.) Fourr.	Non forestière (espère)	NON												CR					6
1827	2005			2417	3	2417	Inula bifrons (L.) L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
2010	2011			2420	3	2419	Inula conyza DC.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1500	2016	1986	1994	3482	10	3482	Lycopsis arvensis L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1850	2016	1995		8608	7	8608	Melissa officinalis L.	Non forestière (espère)	NON												NA					6
1884	1884			3520	1	3495	Myosotis arvensis Hill	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1850	2017	1995	2002	17081	37	17081	Potamogeton crispus L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1850	2012	1986	2002	17097	18	17097	Potamogeton natans L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1850	1890			10667	2	10660	Ranunculus circinatus Sibth.	Non forestière (espère)	NON												DD					6
1500	2017	1992	2004	7609	180	7609	Trifolium dubium Sibth.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1810	1945			9014	2	9008	Utricularia australis R.Br.	Non forestière (espère)	NON												NT					6
1983	2016			13152	2	13195	Valerianella locusta (L.) Laterr.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1884	2004	1999		13205	10	124980	Valerianella locusta (L.) Laterr. f. locusta	Non forestière (espère)	NON												LC					6
1992	2004	1992	2004	12803	2	12803	Verbascum nigrum L.	Non forestière (espère)	NON												LC					6
2014	2017			7854	18	7854	Vicia sativa L.	Non forestière (espère)	NON												NA	1				6
1850	2015	1992	2005	9291	21	9291	Epilobium parviflorum Schreb.	Non forestière (espère)	NON												LC					7
1500	2012	1995	2005	119046	67	119046	Elytrigia campestris x repens subsp. repens	Non forestière (espère)	NON												NE					8
1500	1956			15278	6	15934	Elytrigia intermedia (Host) Nevski	Non forestière (espère)	NON												LC					8
1975	2004	1975	2002	121784	22	121784	Elytrigia intermedia x campestris	Non forestière (espère)	NON												NE					8
1500	2017	1992	2004	5571																						

PERIODE_OBSERV_MIN	PERIODE_OBSERV_MAX	ANNEE_INF_ESTIMEE	ANNEE_SUP_ESTIMEE	CODE_TAXON	Nombre de relevés dans lesquels apparaît le taxon	CODE_NOM_ACCEPTE	XXX_NOM_ACCEPTE	Espèce présente en contexte forestier ?	Présent dans les relevés CEN/INC de 2017 en contexte forestier (polygone "forêt" du CEN)	Présent dans les relevés phytosociologiques forestiers Ulmo-Quercétum sil. (CHLORIS + Billy inédits)	Convention de Berne Europe (Annexe I)	Directive Habitats (Annexe II)	Directive Habitats (Annexe IV)	Directive Habitats (Annexe V)	Protection nationale (Annexe I)	Protection nationale (Annexe II)	Protection régionale Auvergne	Cotation Livre rouge Tome I	Cotation Livre rouge Tome II	Cotation LR Auvergne	Espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'UE	Cotation Lavergne en Auvergne	Cotation Weber	Cotation Weber texte	Ellenberg lumière
2003	2003			120513	1	120513	Viburnum rhytidophyllum Hemsl. ex F.B.Forbes	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				0
2005	2013			7843	4	124317	Vicia panonica Crantz var. panonica	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				7
2002	2002			17061	2	17061	x Triticosecale rimpaii Wittm.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				
1850	2011	1992	2004	3268	24	3270	Xanthium orientale L.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	4				8
2014	2015			3265	2	124190	Xanthium orientale L. subsp. italicum (Moretti) G	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	4				
2003	2003			3275	1	124996	Xanthium orientale L. subsp. saccharatum (Wallr	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	4				
1859	1924			3276	8	3276	Xanthium spinosum L.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	2+		20	Invisibilité fa	8
1992	2004	1992	2004	13448	1	13448	Yucca filamentosa L.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				0
1992	2005	1992	2004	17062	8	17062	Zea mays L.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				9
2013	2017			11074	2	11074	Cotoneaster horizontalis Decne.	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	2+		25	Invisibilité in	0
1886	1967			3370	2	3599	Pentaglottis sempervirens (L.) Tausch ex L.H.Ba	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				4
2009	2009			12942	3	12942	Physalis alkekengi L.	Non forestière (espère)	NON	NON										LC	1 ?				6
2004	2012			11343	3	11343	Prunus persica (L.) Batsch	Non forestière (espère)	NON	NON										NA	1				0

Annexe 1 b – Liste des bryophytes recensées dans le Val d'Allier.

espèce	Statut LR Auvergne
<i>Abietinella abietina</i> (Hedw.) M.Fleisch.	LC
<i>Acaulon muticum</i> (Hedw.) Müll.Hal.	CR
<i>Amblystegium serpens</i> (Hedw.) Schimp.	LC
<i>Anomodon attenuatus</i> (Hedw.) Huebener	LC
<i>Anomodon viticulosus</i> (Hedw.) Hook. & Taylor	LC
<i>Atrichum undulatum</i> (Hedw.) P.Beauv.	LC
<i>Barbula convoluta</i> Hedw.	LC
<i>Barbula unguiculata</i> Hedw.	LC
<i>Bartramia pomiformis</i> Hedw.	LC
<i>Brachythecium albicans</i> (Hedw.) Schimp.	LC
<i>Brachythecium mildeanum</i> (Schimp.) Schimp.	VU
<i>Brachythecium rivulare</i> Schimp.	LC
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp.	LC
<i>Brachythecium rutabulum</i> (Hedw.) Schimp. var. <i>rutabulum</i>	LC
<i>Brachythecium salebrosum</i> (Hoffm. ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	LC
<i>Bryum argenteum</i> Hedw.	LC
<i>Bryum capillare</i> Hedw.	LC
<i>Bryum dichotomum</i> Hedw.	LC
<i>Bryum mildeanum</i> Jur.	CR
<i>Bryum moravicum</i> Podp.	LC
<i>Calliergonella cuspidata</i> (Hedw.) Loeske	LC
<i>Campylopus introflexus</i> (Hedw.) Brid.	EEE
<i>Cephaloziella divaricata</i> (Sm.) Schiffn.	LC
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid.	LC
<i>Ceratodon purpureus</i> (Hedw.) Brid. var. <i>purpureus</i>	LC
<i>Cinclidotus fontinaloides</i> (Hedw.) P.Beauv.	LC
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M.Fleisch.	LC
<i>Cirriphyllum crassinervium</i> (Taylor) Loeske & M.Fleisch.	LC
<i>Cirriphyllum piliferum</i> (Hedw.) Grout	LC
<i>Climacium dendroides</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	LC
<i>Cratoneuron filicinum</i> (Hedw.) Spruce	LC
<i>Cryphaea heteromalla</i> (Hedw.) D.Mohr	LC
<i>Dialytrichia mucronata</i> (Brid.) Broth.	DD
<i>Dicranella varia</i> (Hedw.) Schimp.	CR
<i>Dicranoweisia cirrata</i> (Hedw.) Lindb.	LC
<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	LC
<i>Didymodon insulanus</i> (De Not.) M.O.Hill	LC
<i>Didymodon sinuosus</i> (Mitt.) Delogne	LC
<i>Didymodon tophaceus</i> (Brid.) Lisa	VU
<i>Didymodon vinealis</i> (Brid.) R.H.Zander	LC
<i>Drepanocladus aduncus</i> (Hedw.) Warnst.	LC
<i>Entodon concinnus</i> (De Not.) Paris	LC
<i>Ephemerum serratum</i> (Hedw.) Hampe	DD
<i>Eucladium verticillatum</i> (With.) Bruch & Schimp.	EN
<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp.	LC
<i>Fissidens crassipes</i> Wilson ex Bruch & Schimp.	VU

espèce	Statut LR Auvergne
Fissidens taxifolius Hedw.	LC
Fontinalis antipyretica Hedw.	LC
Frullania dilatata (L.) Dumort.	LC
Frullania tamarisci (L.) Dumort.	LC
Funaria hygrometrica Hedw.	LC
Grimmia ovalis (Hedw.) Lindb.	LC
Grimmia pulvinata (Hedw.) Sm.	LC
Homalia trichomanoides (Hedw.) Brid.	LC
Homalothecium lutescens (Hedw.) H.Rob.	LC
Homalothecium sericeum (Hedw.) Schimp.	LC
Hygroamblystegium fluviatile (Hedw.) Loeske	LC
Hygroamblystegium tenax (Hedw.) Jenn.	LC
Hylocomium splendens (Hedw.) Schimp.	LC
Hypnum cupressiforme Hedw.	LC
Hypnum cupressiforme Hedw. var. cupressiforme	LC
Hypnum cupressiforme Hedw. var. lacunosum Brid.	LC
Isothecium alopecuroides (Lam. ex Dubois) Isov.	LC
Isothecium myosuroides Brid.	LC
Kindbergia praelonga (Hedw.) Ochyra	LC
Lejeunea cavifolia (Ehrh.) Lindb.	LC
Leptobryum pyriforme (Hedw.) Wilson	EN
Leptodictyum riparium (Hedw.) Warnst.	LC
Leskea polycarpa Hedw.	LC
Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwägr. var. sciuroides	LC
Loeskeobryum brevirostre (Brid.) M.Fleisch. ex Broth.	LC
Lophocolea bidentata (L.) Dumort.	LC
Lophocolea heterophylla (Schrad.) Dumort.	LC
Lunularia cruciata (L.) Lindb.	LC
Metzgeria furcata (L.) Dumort.	LC
Neckera complanata (Hedw.) Huebener	LC
Niphotrichum canescens (Hedw.) Bednarek-Ochyra & Ochyra	LC
Niphotrichum elongatum (Ehrh. ex Frisvoll) Bednarek-Ochyra & Ochyra	LC
Octodiceras fontanum (Bach.Pyl.) Lindb.	DD
Orthotrichum affine Schrad. ex Brid.	LC
Orthotrichum anomalum Hedw.	LC
Orthotrichum diaphanum Schrad. ex Brid.	LC
Orthotrichum lyellii Hook. & Taylor	LC
Orthotrichum obtusifolium Brid.	LC
Orthotrichum pallens Bruch ex Brid.	LC
Orthotrichum rivulare Turner	EN
Orthotrichum schimperii Hammar	LC
Orthotrichum speciosum Nees	LC
Orthotrichum stramineum Hornsch. ex Brid.	LC
Orthotrichum striatum Hedw.	LC
Orthotrichum tenellum Bruch ex Brid.	VU
Oxyrrhynchium hians (Hedw.) Loeske	LC
Palustriella commutata (Hedw.) Ochyra	VU
Pellia endiviifolia (Dicks.) Dumort.	LC
Phascum cuspidatum Hedw.	LC

espèce	Statut LR Auvergne
<i>Philonotis calcarea</i> (Bruch & Schimp.) Schimp.	EN
<i>Physcomitrella patens</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	CR
<i>Physcomitrium pyriforme</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC
<i>Plagiochila asplenioides</i> (L. emend. Taylor) Dumort.	LC
<i>Plagiomnium affine</i> (Blandow ex Funck) T.J.Kop.	LC
<i>Plagiomnium undulatum</i> (Hedw.) T.J.Kop.	LC
<i>Plagiothecium nemorale</i> (Mitt.) A.Jaeger	LC
<i>Platygyrium repens</i> (Brid.) Schimp.	LC
<i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	LC
<i>Pleurozium schreberi</i> (Willd. ex Brid.) Mitt.	LC
<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	LC
<i>Polytrichum juniperinum</i> Hedw.	LC
<i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.	LC
<i>Porella platyphylla</i> (L.) Pfeiff.	LC
<i>Pseudocrossidium hornschuchianum</i> (Schultz) R.H.Zander	LC
<i>Pseudoscleropodium purum</i> (Hedw.) M.Fleisch. ex Broth.	LC
<i>Pterigynandrum filiforme</i> Hedw.	LC
<i>Pylaisia polyantha</i> (Hedw.) Schimp.	EN
<i>Radula complanata</i> (L.) Dumort.	LC
<i>Rhynchostegium confertum</i> (Dicks.) Schimp.	LC
<i>Rhynchostegium megapolitanum</i> (Blandow ex F.Weber & D.Mohr) Schimp.	LC
<i>Platyhypnidium riparioides</i> (Hedw.) Dixon	LC
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> (Hedw.) Warnst.	LC
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i> (Hedw.) Warnst.	LC
<i>Rhytidium rugosum</i> (Ehrh. ex Hedw.) Kindb.	LC
<i>Riccia cavernosa</i> Hoffm. emend. Raddi	CR
<i>Riccia fluitans</i> L.	EN
<i>Riccia sorocarpa</i> Bisch.	LC
<i>Ricciocarpos natans</i> (L.) Corda	VU
<i>Schistidium apocarpum</i> (Hedw.) Bruch & Schimp.	LC
<i>Schistidium rivulare</i> (Brid.) Podp.	LC
<i>Sciuro-hypnum populeum</i> (Hedw.) Ignatov & Huttunen	LC
<i>Scleropodium cespitans</i> (Wilson ex Müll.Hal.) L.F.Koch	EN
<i>Syntrichia laevipila</i> Brid.	LC
<i>Syntrichia latifolia</i> (Bruch ex Hartm.) Huebener	LC
<i>Syntrichia papillosa</i> (Wilson) Jur.	LC
<i>Syntrichia ruralis</i> (Hedw.) F.Weber & D.Mohr	LC
<i>Thamnobryum alopecurum</i> (Hedw.) Gangulee	LC
<i>Thuidium tamariscinum</i> (Hedw.) Schimp.	LC
<i>Tortula subulata</i> Hedw.	LC
<i>Tortula truncata</i> (Hedw.) Mitt.	LC
<i>Ulota bruchii</i> Hornsch. ex Brid.	LC
<i>Ulota crispa</i> (Hedw.) Brid.	LC
<i>Weissia brachycarpa</i> (Nees & Hornsch.) Jur.	CR
<i>Weissia condensa</i> (Voit) Lindb.	VU
<i>Weissia longifolia</i> Mitt.	LC
<i>Zygodon rupestris</i> Schimp. ex Lorentz	LC
<i>Zygodon viridissimus</i> (Dicks.) Brid.	DD

ANNEXE 2



CODE_CHLOR	Num rel	X (*, WGS 84)	Y (*, WGS 84)	surface polygone concerné (ha)	Alt (m)	Alt allier sur le	déniv % allier (m)	Numéro secteur	Numé	numéro trans	secteur d'étude	dynamique alluv site	proportion boi	propo	propo	propo
594413	S6T1R1	3,4831	46,0135	4,43	274	263,5	10,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	100%	67%	0%	2%
596054	PAS DE DENDRO	3,2767	45,4885	2,78	386	380	6	-	-	-	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	0%	0%	0%	0%
596091	PAS DE DENDRO	3,283608	45,5053	0,00	390	374	16	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	0%	0%	0%	0%
597922	SUP5 du 23/6/17	3,3746	45,3636	3,65	406	405	1	-	-	-		pas de transects ou pas de donnée dyn				
597972	SUP1	3,336	46,5144	0,74	211	209	2	-	-	-		pas de transects ou pas de donnée dyn				
597969	SUP3	3,036	46,7675	0,00	184	181	3	-	-	-		pas de transects ou pas de donnée dyn				
595775	S4T1R3	3,3181	45,8739	0,28	292	289	3	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	0%	77%	0%	0%
595778	S4T1R4	3,318	45,8749	11,17	291	289	2	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	0%	70%	0%	5%
595785	S4T1R6	3,3171	45,8784	6,43	291	289	2	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	31%	47%	0%	9%
597889	S2T2R8	3,276	45,5089	3,90	377	374	3	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	100%	30%	0%	5%
597948	S10T2R1	3,12	46,732	21,43	191	186,5	4,5	S10T2	S10	T2	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	-	80%	0%	1%
597946	S10T1R4	3,13	46,7222	13,98	192	187	5	S10T1	S10	T1	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	100%	81%	0%	0%
597916	SUP3 du 23/6/17	3,3733	45,363	8,04	407	405	2	-	-	-	Site1_Azerat	pas de transects ou pas de donnée dyn	72%	92%	0%	0%
595789	S4T1R7	3,31668	45,8798	6,90	297	289	8	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	96%	96%	0%	0%
596075	S2T1R3	3,2748	45,489	7,48	381	380	1	S2T1	S2	T1	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	18%	67%	0%	2%
596097	S2T2R1	3,2829	45,5054	1,19	378	374	4	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	94%	88%	0%	0%
597886	S2T2R7	3,2783	45,5076	0,40	375	374	1	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	44%	46%	0%	6%
597892	S2T2R9	3,2753	45,5093	0,68	377	374	3	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	100%	51%	0%	28%
597934	S9T4R6	3,3294	46,5139	2,55	210	208	2	S9T4	S9	T4	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	0%	61%	0%	19%
596115	S2T2R5	3,2814	45,5062	1,48	376	374	2	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	65%	81%	0%	0%
595837	S4T2R7	3,3252	45,88	6,58	291	290	1	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	50%	56%	0%	2%
595842	S4T2R8	3,3238	45,8808	6,70	291	290	1	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	69%	48%	0%	0%
597909	S6T2R12	3,4633	46,0287	3,33	264	264	0	S6T2	S6	T2	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	0%	72%	1%	1%
594432	S6T1R4	3,4756	46,0145	3,39	264	263,5	0,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	74%	52%	0%	0%
594428	S6T1R3	3,4764	46,0144	1,22	264	263,5	0,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	2%	51%	0%	0%
597912	SUP1 du 23/6/17	3,3678	45,364	6,07	406	404	2	-	-	-		pas de transects ou pas de donnée dyn				
597944	S10T1R3	3,1326	46,7222	12,16	192	187	5	S10T1	S10	T1	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	100%	79%	0%	0%
597974	SUP2 du 29/6/17	3,3333	46,5113	7,92	211	208,5	2,5	-	-	-	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	90%	66%	1%	1%
597915	SUP2 du 23-6-17	3,3682	45,3644	6,07	406	404	2	-	-	-	Site1_Azerat	pas de transects ou pas de donnée dyn	100%	98%	0%	0%
595466	S3T1R3	3,231	45,7686	18,86	315	312	3	S3T1	S3	T1	Site3_Dallet	pas de transects ou pas de donnée dyn	92%	82%	0%	0%
595767	S4T1R2	3,3186	45,8733	2,23	292	289	3	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	86%	87%	0%	0%
595482	SUP2 du 23/5/17	3,2837	45,7961	0,00	305	301,5	3,5	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	78%	74%	0%	0%
595459	S3T1R2	3,2339	45,7685	18,86	314,5	312	2,5	S3T1	S3	T1	Site3_Dallet	pas de transects ou pas de donnée dyn	80%	87%	0%	1%
595820	S4T2R2	3,3292	45,8774	7,77	292	290	2	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	74%	94%	0%	0%
595458	S3T1R1	3,2367	45,7683	7,66	314	312	2	S3T1	S3	T1	Site3_Dallet	pas de transects ou pas de donnée dyn	63%	88%	0%	0%
595810	S4T2R1	3,3302	45,8769	4,44	292	290	2	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	97%	91%	0%	0%
596083	S2T1R5	3,2721	45,4896	1,73	382	380	2	S2T1	S2	T1	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	54%	88%	0%	0%
597919	SUP4 du 23/6/17	3,375	45,3633	3,65	406	405	1	-	-	-	Site1_Azerat	pas de transects ou pas de donnée dyn	69%	89%	0%	0%
595826	S4T2R4	3,3276	45,8786	7,77	292	290	2	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	100%	75%	0%	0%
595477	SUP1 du 23/5/17	3,2835	45,7967	0,00	304	301,5	2,5	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	56%	79%	0%	0%
597938	S10T1R1	3,1375	46,7229	16,70	192	187	5	S10T1	S10	T1	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	100%	96%	0%	0%
597928	S9T4R2	3,3353	46,5145	1,76	211	208	3	S9T4	S9	T4	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	71%	84%	0%	0%
597899	S6T4R7	3,4698	46,026	0,59	264	264	0	S6T4	S6	T4	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	48%	92%	0%	2%
597966	SUP2 du 28/6/17	3,0375	46,7696	0,00	186	181,5	4,5	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	72%	96%	0%	0%
595844	S4T2R9	3,3221	45,882	0,64	291	290	1	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	81%	71%	0%	0%
595471	S3T1R4	3,2303	45,7686	1,47	314	312	2	S3T1	S3	T1	Site3_Dallet	pas de transects ou pas de donnée dyn	51%	79%	0%	0%
597925	S9T4R1	3,3376	46,5149	7,92	211	208	3	S9T4	S9	T4	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	56%	89%	0%	0%
594460	S6T1R8	3,4699	46,0146	3,08	263	263,5	-0,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	97%	82%	0%	0%
597963	SUP1 du 28/6/17	3,1425	46,7154	0,00	185,5	181,5	4	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	100%	96%	0%	0%
594400	S9T1R3	3,3267	46,5401	6,63	208	206,5	1,5	S9T1	S9	T1	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	0%	96%	0%	0%
594398	S9T1R2	3,3279	46,5407	6,63	208	206,5	1,5	S9T1	S9	T1	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	68%	85%	0%	0%
594406	S9T1R4	3,3257	46,5395	8,59	208	206,5	1,5	S9T1	S9	T1	Site9_Bressolles	Site à faible dynamique alluviale	62%	91%	0%	0%
596120	S2T2R6	3,2808	45,5065	3,32	375	374	1	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	0%	17%	0%	0%
596067	S2T1R2	3,2756	45,4888	0,44	379	380	-1	S2T1	S2	T1	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	79%	58%	0%	0%
596113	S2T2R4	3,2816	45,5059	1,68	376	374	2	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	74%	59%	0%	0%
595802	SUP1 du 31/5/2017	3,3173	45,8752	1,16	291	289	2	-	-	-	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	70%	94%	0%	0%
597952	S10T2R2	3,12	46,7309	21,43	190	186,5	3,5	S10T2	S10	T2	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	32%	69%	2%	5%
596102	S2T2R2	3,2825	45,5055	1,12	375	374	1	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	25%	87%	0%	0%
596062	S2T1R1	3,2764	45,4886	0,36	381	380	1	S2T1	S2	T1	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	57%	88%	0%	0%
594421	S6T1R2	3,4811	46,0135	4,43	265,5	263,5	2	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	100%	20%	0%	7%
594447	S6T1R6	3,473	46,0144	1,34	265	263,5	1,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	21%	70%	0%	0%
594464	S6T1R9	3,4693	46,0147	2,23	263	263,5	-0,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	50%	81%	0%	0%
597906	S6T2R10	3,4647	46,0297	1,75	265	264	1	S6T2	S6	T2	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	94%	65%	0%	2%
597940	S10T1R2	3,1357	46,7226	8,27	190	187	3	S10T1	S10	T1	Site10_St_Leopardin	Site à faible dynamique alluviale	64%	93%	0%	0%
595474	S3T1R5	3,2293	45,7685	2,95	315	312	3	S3T1	S3	T1	Site3_Dallet	pas de transects ou pas de donnée dyn	51%	48%	0%	0%
595782	S4T1R5	3,3174	45,8769	2,37	291	289	2	S4T1	S4	T1	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	27%	38%	0%	0%
595830	S4T2R5	3,3272	45,8788	2,15	292	290	2	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	91%	69%	0%	2%
596107	S2T2R3	3,282	45,5057	0,72	375	374	1	S2T2	S2	T2	Site2_Le Broc	Site à forte dynamique alluviale	47%	62%	0%	0%
595833	S4T2R6	3,3261	45,8795	0,57	290	290	0	S4T2	S4	T2	Site4_ Joze	Site à forte dynamique alluviale	0%	75%	0%	0%
594436	S6T1R5	3,4736	46,0141	0,43	264	263,5	0,5	S6T1	S6	T1	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	36%	52%	0%	0%
597902	S6T2R9	3,4656	46,0299	1,75	265	264	1	S6T2	S6	T2	Site6_Mariol	Site à forte dynamique alluviale	43%	28%	0%	0%
594470	SUP1 du 4/5/17	3,4742	46,0114	0,00	264,5	263,5	1	-	-	-	hors sites étude CEN	pas de transects ou pas de donnée dyn	41%	83%	0%	0%
594450	S6T1R7	3,472	46,0145	1												

CODE_CHLOR	Num rel	propo	propo	propo	nb espèces	typo 2013 cer	Lib_typo_CEN	Numéro	Intitulé type de végétation CBNMC 20018	habitat Natura 2000	Surface terriè	age maxi du t	age mini du t	Typo morpho	Typo morphodynamique_CEN 2013 détaillé	végétation antérieure	ancienneté m	type d'ancien	rmq ancienne	note évolutio	intégrité dem	EEE : NOTE	densité TGB v	densité TGB v	NOTE TGB viv	NOTE TGB viv	Note dynam		
594413	S6T1R1	1%	21%	33%	51	stade forestie	stade forestie	10	Forêt non alluviale de terrasse non alluviale ou coteau (Carpino betu-	-	-	57	34	plaine	plaine d'inondation	prairie de plaine d'inonda	34	FR>40-50 ans	0	0	0	-30	-10	non forestier	-20	-20	0		
596054	PAS DE DENDRO	0%	0%	0%	32	stade forestie	stade forestie	10	Forêt non alluviale de terrasse non alluviale ou coteau (Carpino betu-	-	-	-	132	plaine	plaine d'inondation	prairie de plaine d'inonda	0	100	FR>100ans	Déjà forestier il ya 70 ans donc forêt depuis au moins 100	0	0	0	100	non forestier	-20	-20	0	
596091	PAS DE DENDRO	0%	0%	15%	28	0	0	10	Forêt non alluviale de terrasse non alluviale ou coteau (Carpino betu-	-	-	-	-	NON ALLUVIAL	NON ALLUVIAL	0	inconnu	inconnu	0	0	0	0	0	non forestier	-20	-20	0		
597922	SUP5 du 23/6/17	0%	0%	0%	15	stade forestier de banc	stade forestie	X2	Ourllet vivace nitrophile héliophile à Ortie dioïque	6430	-	-	-	bdr	Banc récent	non forestier	0	0	0	0	0	0	0	0	non forestier	-20	-20	0	
597972	SUP1	0%	0%	0%	33	cultures	stade forestie	X4	Ourllet alluvial à Élytrigia	-	-	-	-	bda	Banc ancien	non forestier	0	0	0	0	0	0	0	0	non forestier	-20	-20	0	
597969	SUP3	0%	0%	0%	14	0	0	X4	Ourllet alluvial à Élytrigia	-	-	-	-	Alluvial non précisé	Alluvial non précisé	non forestier	0	0	0	0	0	0	0	0	non forestier	-20	-20	0	
595775	S4T1R3	7%	26%	3%	25	plantations fo	plantations fo	8	Peupleraie plantée, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	13	34	17	plaine	plaine d'inondation	prairie de plaine d'inond	17	FR<20 ans	0	0	0	0	-10	0	-20	-20	0		
595778	S4T1R4	1%	31%	6%	40	plantations fo	plantations fo	8	Peupleraie plantée, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	-	-	-	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	34	FR>40-50 ans	0	0	0	-40	-10	0	-20	-20	0		
595785	S4T1R6	21%	80%	15%	16	plantations fo	plantations fo	8	Peupleraie plantée, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	17	-	-	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	0	-40	-20	0	-20	-20	-10	
597889	S2T2R8	0%	0%	0%	29	stade forestie	stade forestie	9	Forêt des niveaux supérieurs sans flore typiquement alluviale	-	1	-	-	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	0	0	0	0	0	0	-20	-20	-10		
597948	S10T2R1	0%	10%	15%	32	stade forestie	stade forestie	X3	Pré-manteau mésophile	-	-	132	-	bda	Banc ancien	stade préforestier de banc	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	0	-10	0	0	0	-20	-20	-10		
597946	S10T1R4	0%	36%	68%	24	stade forestie	stade forestie	4bis	Robiniaie de substitution, sur niveau de terrasse alluviale haute ou r-	-	11,5	-	132	68	plaine	plaine d'inondation	stade préforestier de plain	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	0	-40	-20	0	-20	-20	-10		
597916	SUP3 du 23/6/17	1%	35%	68%	26	stade forestie	stade forestie	4	Robiniaie alluviale, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	17,5	-	-	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	déjà forêt il ya	0	-40	-20	7,95544948	0	0	-20	-20	-10
595789	S4T1R7	0%	34%	68%	20	stade forestie	stade forestie	4bis	Robiniaie de substitution, sur niveau de terrasse alluviale haute ou r-	-	fragmentaire	-	-	71	plaine	plaine d'inondation	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	-40	-20	0	-20	-20	-10	
596075	S2T1R3	5%	41%	56%	28	stade forestie	stade forestie	4	Robiniaie alluviale, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	-	34	17	bdr	Banc récent	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	repris entre t	0	-10	-20	0	-20	-20	0			
596097	S2T2R1	2%	27%	41%	30	stade forestie	stade forestie	4	Robiniaie alluviale, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	11,5	-	-	bda	Banc ancien	stade préforestier de banc	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	0	-30	-10	0	-20	-20	0			
597886	S2T2R7	4%	19%	15%	36	stade forestie	stade forestie	4	Robiniaie alluviale, de substitution de la chénaie-frénaie-ormaie all-	-	-	-	-	bdr	Banc récent	prairie embroussaillée de	0	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	-10	0	-20	0	-20	-20	-10		
597892	S2T2R9	0%	17%	38%	24	stade forestie	stade forestie	4bis	Robiniaie de substitution, sur niveau de terrasse alluviale haute ou r-	-	<5	-	-	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	0	0	0	0	-20	0	-20	-20	-10		
597934	S9T4R6	2%	0%	0%	38	stade forestie	stade forestie	1	Peupleraie noire des levées sèches (Rubo caesii-Populetum nigrae, 91E0	91E0	16,5	-	34	17	bdr	Banc récent	stade préforestier de banc	17	FR<20 ans	0	0	0	-10	0	-20	-20	0		
596115	S2T2R5	1%	33%	83%	27	stade forestie	stade forestie	1	Peupleraie noire des levées sèches (Rubo caesii-Populetum nigrae, 91E0	91E0	11	-	34	17	bdr	Banc récent	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	abandon par l	0	-40	-20	20	5	5	0		
595837	S4T2R7	29%	32%	8%	32	stade forestie	stade forestie	6	Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (Salici triandrae-Popule 91E0	91E0	17,5	-	34	17	bdr	Banc récent	prairie de banc	0	100	FR>100ans	déjà forêt il y a	0	-40	-20	0	-20	-20	-10	
595842	S4T2R8	16%	64%	83%	16	stade forestie	stade forestie	6	Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (Salici triandrae-Popule 91E0	91E0	17,5	-	57	34	bdr	Banc récent	prairie de banc	51	FR>40-50 ans	0	-10	-40	-20	0	-20	-20	-10		
597909	S6T2R12	21%	22%	38%	26	stade forestie	stade forestie	6	Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (Salici triandrae-Popule 91E0	91E0	13	-	34	17	bdr	Banc récent	chenal déconnecté récent	4	FR<20 ans	passage par p	0	-40	-20	0	-20	-20	-10		
594432	S6T1R4	16%	62%	103%	25	stade forestie	stade forestie	6	Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (Salici triandrae-Popule 91E0	91E0	-	-	34	17	bdr	Banc récent	stade préforestier de banc	17	FR<20 ans	0	0	-40	-20	0	-20	-20	-10		
594428	S6T1R3	11%	14%	16%	25	stade forestie	stade forestie	6	Saulaie blanche-peupleraie des bas niveaux (Salici triandrae-Popule 91E0	91E0	environ 12-15	-	34	17	bdr	Banc récent	chenal déconnecté récent	0	inconnu	FR<20 ans	0	0	-30	-20	0	-20	-20	0	
597912	SUP1 du 23/6/17	0%	0%	0%	19	stade forestier de banc ancien	stade forestie	X1	Ourllet vivace nitrophile sciaophile à Ortie dioïque	6430	-	-	-	-	bda	Banc ancien	non forestier	0	0	0	0	0	0	0	non forestier	-20	-20	0	
597944	S10T1R3	0%	0%	0%	23	stade forestie	stade forestie	9	Forêt des niveaux supérieurs sans flore typiquement alluviale	-	10,5	-	132	68	bda	Banc ancien	stade préforestier de banc	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	0	0	0	0	-20	-20	0		
597974	SUP2 du 29/6/17	0%	0%	0%	35	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	-	-	-	132	bda	Banc ancien	chenal déconnecté	34	FR>40-50 ans	0	0	0	0	0	-20	-20	0		
597915	SUP2 du 23/6/17	0%	0%	0%	25	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	22	-	-	132	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	déjà forêt il ya	0	0	0	2,85714286	-20	-10	0	
595466	S3T1R3	2%	4%	3%	37	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	-	-	-	132	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	0	0	0	-10	-10	0	-20	-20	0	
595767	S4T1R2	1%	2%	4%	29	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	34	-	71	34	plaine	plaine d'inondation	plantations forestières su	34	FR>40-50 ans	0	0	-5	0	0	-20	-20	0		
595482	SUP2 du 23/6/17	0%	1%	3%	24	0	0	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	26	-	-	132	Alluvial non précisé	Alluvial non précisé	0	150	FA>150 ans	0	0	-10	0	7,95544948	0	0	0		
595459	S3T1R2	0%	0%	0%	48	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	17	-	-	132	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	34	FR>40-50 ans	0	0	0	0	7,95544948	0	0	0		
595820	S4T2R2	1%	0%	0%	39	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	28	-	-	71	plaine	plaine d'inondation	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	0	0	31,8217979	5	5	0	
595458	S3T1R1	0%	19%	2%	37	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	13	-	-	132	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	-40	-10	15,910899	5	5	0	
595810	S4T2R1	0%	0%	0%	30	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	23	-	-	71	plaine	plaine d'inondation	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	0	0	5,5262133	-20	-5	0	
596083	S2T1R5	0%	16%	16%	34	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	24,5	-	-	132	plaine	plaine d'inondation	stade préforestier de plain	70	FR>60-70ans	déjà accrus il y a	0	-10	-10	23,8663484	5	5	0		
597919	SUP4 du 23/6/17	1%	0%	0%	32	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	33	-	69	69	bdr	Banc récent	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	déjà forêt il ya	0	0	-10	15,910899	5	5	0	
595826	S4T2R4	0%	0%	0%	23	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	7	-	132	17	plaine	plaine d'inondation	prairie embroussaillée de	17	FR<20 ans	0	0	0	0	0	-20	-20	0		
595477	SUP1 du 23/6/17	0%	1%	2%	31	0	0	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	10	-	-	132	Alluvial non précisé	Alluvial non précisé	0	150	FA>150 ans	0	0	-5	0	31,8217979	5	5	0		
597938	S10T1R1	0%	11%	15%	24	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	?	-	132	68	bda	Banc ancien	prairie embroussaillée de	0	100	FR>100ans	Déjà forestier	0	-5	0	0	-20	-20	0	
597928	S9T4R2	0%	0%	0%	36	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	21,5	-	-	132	bda	Banc ancien	chenal déconnecté	34	FR>40-50 ans	0	0	0	0	7,95544948	0	0	0		
597899	S6T4R7	6%	4%	7%	30	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	19	-	57	34	bdr	Banc récent	chenal déconnecté	34	FR>40-50 ans	0	0	-10	-10	15,910899	5	5	0		
597966	SUP2 du 28/6/17	3%	42%	53%	34	0	0	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale typique (Stachyo sylvaticae-Querc 91F0	91F0	17	-	-	132	Alluvial non précisé	Alluvial non précisé	0	150	FA>150 ans	0	0	-40	-10	0	-20	-20	-5		
595844	S4T2R9	2%	4%	6%	22	stade forestie	stade forestie	3	Chénaie-frénaie-ormaie alluviale																				

CODE_CHLOR	Num rel	NOTE bois m	NOTE bois m	NOTE atteinte	Note atteinte	NOTE TOTALE	NOTE TOTALE	Volume bois	volume plus	diamètre plus	diamètre plus	essence plus	diamètre plus	essence plus	Humus	TYPO profil SOL	profondeur p	traces exploit	Structure dom	Essence dom
59413	S6T1R1	0	0	-10	-10	30	30	pas d'inventaire	-	-	-	-	52,5	Chêne pédon	Mésomull	-	-	souches résin	IRREG	Chêne pur
596054	PAS DE DENDRO					100	100	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	-	-	-
596091	PAS DE DENDRO					100	100	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Mésomull	Moyennement superf avec part d'argile	-	-	-	-
597922	SUP5 du 23/6/17														Eumull	-	-	-	-	-
597972	SUP1															0	-	-	-	-
597969	SUP3															0	-	-	-	-
595775	S4T1R3	-20	-20	0	-10	50	50	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond L puis LS	61	planté	BM	Peuplier cultivé
595778	S4T1R4	-20	-20	0	-10	10	10	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond LS puis S(SL)	110	planté	BM	Peuplier cultivé
595785	S4T1R6	-20	-20	-20	-10	-30	-30	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond LS puis S(SL)	70	planté	BM	Peuplier cultivé
597889	S2T2R8	-20	-20	0	0	50	50	0	-	-	-	-	-	-		0	-	-	-	-
597948	S10T2R1	-20	-20	0	0	40	40	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	-	-	NON FORESTIER
597946	S10T1R4	-20	-20	0	0	-10	-10	1,36679275	0,13253594	15					Eumull	Profond S(SL)	75	traces exploita	Per/PB/MB	Robiner
597916	SUP3 du 23/6/17	5	5	0	-10	45	45	38,0265173	1,75929189	42	98	Peuplier noir			Eumull	Moyennement superf S/LS/SL	50	paturé	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595789	S4T1R7	5	5	0	-10	15	15	134,420896	3,96311913	58					Eumull	Profond S(SL)	100	grosses souches	Per/PB/MB	Robiner
596075	S2T1R3	5	5	0	0	55	55	8,45939272	0,96211275	35					Eumull	Profond S(SL)	90	aucune	IRREG	Peuplier noir hybride spontané
596097	S2T2R1	5	5	0	0	45	45	77,4955938	3,65308321	61					Eumull	Moyennement superf avec part d'argile	50	aucune	Per/PB/MB	Robiner
597886	S2T2R7	-20	-20	0	0	20	20	0	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	aucune	Per à PB	Peuplier noir hybride spontané
597892	S2T2R9	-20	-20	0	0	30	30	0	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	aucune	paturation exte	-
597934	S9T4R6	-20	-20	0	0	50	50	0	-	-	-	-	-	-	Eumull	Superf LS/S/SL puis S/EG	40	-	PB à Per	Peuplier noir hybride spontané
596115	S2T2R5	-20	-20	0	0	25	25	14,1371669	0,70685835	30	71	peuplier noir			Eumull	Superf LS/S/SL puis S/EG	30	-	Per/PB/MB	Robiner
595837	S4T2R7	5	5	0	-10	15	15	16,089754	0,96211275	35					Eumull	Profond S(SL)	85	-	Per à PB	Peuplier sur Erable negundo
595842	S4T2R8	5	5	0	-10	5	5	23,8899752	0,75476764	31					Eumull	Profond L puis S/SL	81	-	PB à MB et Pe	Saule (avec Peuplier) sur Erable negundo
597909	S6T2R12	-20	-20	0	-10	-10	-10	11,0593059	0,49087385	25					Mésomull à E	Superf LS/S/SL puis S/EG	40	aucune	PB à MB et Pe	Saule (avec Peuplier) sur Erable negundo
594432	S6T1R4	-20	-20	0	-10	-10	-10	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	fragmentaire	Per à PB	Peuplier sur Erable negundo
594428	S6T1R3	-20	-20	0	-10	10	10	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	-	PB à MB et Pe	Saule (avec Peuplier)
597912	SUP1 du 23/6/17																			
597944	S10T1R3	-20	-20	0	0	60	60	4,88140267	0,61359232	25					Eumull	Profond S(SL)	80	-	PB	Chêne pur
597974	SUP2 du 29/6/17	-20	-20	0	0	60	60	4,99855633	0,31415927	20					Eumull	Profond LA puis SL/SL	80	-	Per à PB MB	Bois dur mélangé
597915	SUP2 du 23-6-17	-20	-20	-10	-10	50	60	7,4978345	0,39269908	20					Mésomull à E	Profond LS puis S(SL)	80	anciens billon	PB	Chêne pur
595466	S3T1R3	5	5	0	0	65	65	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond L puis LS	130	aucun	Per à PB MB	Bois dur mélangé
595767	S4T1R2	-20	-20	0	-10	55	55	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond L puis LS	130	-	IRREG à G bo	bois dur à bois tendre
595482	SUP2 du 23/5/17	-20	-20	0	0	70	70	2,9288416	0,36815539	25					Eumull	Profond L puis S/SL	130	cépées d'acer	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595459	S3T1R2	-20	-5	0	0	80	95	0	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond L puis S/SL	130	aucune. Ppt d	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595820	S4T2R2	5	5	0	-10	110	110	33,5496853	2,45436926	50					Eumull	Profond L puis S/SL	130	bois mort ave	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595458	S3T1R1	5	5	0	0	60	60	121,152509	10,6185832	104	109	peuplier hybride			Mésomull à E	Profond L puis S/SL	130	aucune	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595810	S4T2R1	5	5	0	-10	85	100	14,860708	1,38544236	42					Eumull	Profond LA puis SL/SL	120	quelques cép	IRREG à GB	Bois dur mélangé
596083	S2T1R5	5	5	0	0	90	90	91,128368	6,28318531	80	125	peuplier noir	62	Chêne pédon	0	Profond LS puis S(SL)	110	remarquable.	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
597919	SUP4 du 23/6/17	0	0	0	0	95	95	13,1024658	0,88357293	30					Eumull	Profond LS puis S(SL)	100	-	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595826	S4T2R4	-20	-20	0	-10	60	60	0	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond L puis S/SL	100	-	PB	Bois dur mélangé
595477	SUP1 du 23/5/17	5	5	0	0	105	105	21,6734278	1,06028752	30	138	Peuplier noir			Eumull	Profond L puis S/SL	100	pas de souche	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
597938	S10T1R1	0	0	0	0	75	75	5,93578564	0,70685835	30					Eumull	Profond L puis LS	90	aucune	PB	Bois dur mélangé
597928	S9T4R2	-20	-20	0	0	80	80	10,934342	0,31415927	20	81	Peuplier noir	52	Chêne pédon	Eumull	Profond LS puis S(SL)	80	aucune	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
597899	S6T4R7	-20	-20	0	-10	65	65	0,31240977	0,03926991	10					Eumull	Profond L puis S/SL	70	aucune	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
597966	SUP2 du 28/6/17	-20	-5	0	0	5	20	0	-	-	-	-	-	-	Mésomull	Profond L puis S/SL	70	aucune	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
595844	S4T2R9	5	5	0	-10	100	105	44,7448894	3,53429174	60					Eumull	Profond L puis S/SL	65	aucune	PB	Bois dur mélangé
595471	S3T1R4	-20	-10	0	0	70	80	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Moyennement superf avec part d'argile	50	Pas de souche	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
597925	S9T4R1	0	0	0	0	70	70	4,59242363	0,53014376	30					Eumull	-	-	non	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
594460	S6T1R8	-20	-20	0	-10	50	50	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Mésomull à E	-	-	aucune	PB	Bois dur mélangé
597963	SUP1 du 28/6/17	-20	-20	0	0	60	60	5,62337587	0,70685835	30					Eumull	0	-	-	GB MB	Chêne pur
594400	S9T1R3	5	5	0	-10	100	100	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	aucune	TGB	Peuplier noir hybride spontané
594398	S9T1R2	-20	-20	0	-10	50	50	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	aucune	-	-
594406	S9T1R4	5	5	0	-10	110	110	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	-	-	aucune	-	-
596120	S2T2R6	5	5	0	0	55	55	19,2834931	1,59043128	90					Eumull	Profond S(SL)	90	-	PB à MB et Pe	Saule (avec Peuplier)
596067	S2T1R2	-20	-20	0	0	45	45	7,79774788	0,46181412	28					Eumull	Profond L puis S/SL	70	aucune. Aulne	PB (per)	Aulne saule
596113	S2T2R4	-5	-5	0	0	35	35	22,6391021	0,75476764	31					Eumull	Profond LS puis S(SL)	110	aucune	PB (per)	Aulne saule
595802	SUP1 du 31/5/2011	0	0	0	-10	105	105	10,1533175	0,88357293	30	84	Chêne pédon	84	Chêne pédon	Eumull	Profond L puis S/SL	100	aucune. Barb	IRREG à TGB	Bois dur mélangé
597952	S10T2R2	5	5	0	0	70	70	28,6227852	2,45436926	50	160	peuplier noir	60	Orme lisse	Eumull	Profond L puis S/SL	110	cloisonneme	IRREG à T(T)G	bois dur à bois tendre
596102	S2T2R2	-20	-20	0	0	45	45	12,9946844	0,49087385	25					Eumull	Moyennement superf L(S)	50	aucune	PB (per)	Aulne saule
596062	S2T1R1	5	5	0	0	65	65	75,4914897	1,52053084	44					Eumull	Superf LS/S/SL puis S/EG	30	quasi nul (tra	PB (per)	Aulne saule
594421	S6T1R2	5	5	0	-10	65	65	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-		0	-	aucune	IRREG	Chêne pur
594447	S6T1R6	0	0	0	-10	75	75	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-		0	-	aucune	IRREG à T(T)G	Peuplier noir hybride spontané
594464	S6T1R9	0	0	0	-10	70	70	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-		-	-	aucune	-	-
597906	S6T2R10	5	5	0	-10	55	55	14,3580602	0,88357293	30					Eumull	Profond LS puis S(SL)	70	-	IRREG	Peuplier noir hybride spontané
597940	S10T1R2	-20	-5	0	0	0	15	1,21058786	0,13253594	15	175	peuplier noir			Eumull	Profond L puis LS	70	-	IRREG	Peuplier sur Erable negundo
595474	S3T1R5	0	0	0	0	60	60	pas d'inventaire	-	-	-	-	-	-	Eumull	Profond LS puis S(SL)	130	pas de souche	IRREG à G bo	bois dur à bois tendre
595782	S4T1R5	0	0	0	-10	40	40	1,68701276	0,2120575	30					Eumull	Profond S(SL)	110</			

numéro chloris	transect	Date relevé	Auteur	Type de végétation
6E+05	S2T2R5	8/6/2017	B. RENAUX	1
6E+05	S9T4R6	29/6/2017		1
6E+05	S6T4R6	22/6/2017		2
6E+05	S6T4R5	22/6/2017		2
6E+05	S2T1R4	7/6/2017		3a
6E+05	S9T4R4	29/6/2017		3a
6E+05	S6T4R7	22/6/2017		3a
6E+05	SUP4 du 23/6/17	23/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 23-6-17	23/6/2017		3a
6E+05	S4T2R9	1/6/2017		3a
6E+05	S3T1R4	23/5/2017		3a
6E+05	S9T1R2	3/5/2017		3b
6E+05	S9T1R3	3/5/2017		3b
6E+05	S9T1R4	3/5/2017		3b
6E+05	S3T1R2	22/5/2017		3b
6E+05	S6T1R7	4/5/2017		3a
6E+05	S6T1R8	4/5/2017		3a
6E+05	S3T1R1	22/5/2017		3a
6E+05	SUP2 du 29/6/17	29/6/2017		3a
6E+05	S9T4R2	29/6/2017		3a
6E+05	S4T2R1	1/6/2017		3a
6E+05	S4T2R2	1/6/2017		3a
6E+05	S4T2R4	1/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 23/6/17	23/5/2017		3a
6E+05	S3T1R3	23/5/2017		3a
6E+05	S9T4R1	27/6/2017		3a
6E+05	S4T1R2	3/5/2017		3a
6E+05	S2T1R5	7/6/2017		3a
6E+05	SUP1 du 23/6/17	23/5/2017		3a
6E+05	SUP1 du 28/6/17	28/7/2017		3a
6E+05	S10T1R1	28/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 28/6/17	28/6/2017		3a
6E+05	S10T2R2	28/6/2017		3a
6E+05	S2T1R3	7/6/2017		4
6E+05	SUP3 du 23/6/17	23/6/2017		4
6E+05	S2T2R7	21/6/2017		4
6E+05	S2T2R1	6/8/2017		4
6E+05	S2T2R9	21/6/2017		4bis
6E+05	S10T1R4	28/6/2017		4bis
6E+05	S4T1R7	31/5/2017		5
6E+05	SUP1 du 4/5/17	4/5/2017		5
6E+05	S2T2R3	8/6/2017		5
6E+05	S6T2R10	22/6/2017		5
6E+05	S3T1R5	23/5/2017		5
6E+05	S6T1R5	4/5/2017	5	
6E+05	S4T1R5	31/5/2017	5	
6E+05	S6T2R9	22/6/2017	5	
6E+05	S6T2R5	1/6/2017	5	
6E+05	S10T1R2	28/6/2017	5	
6E+05	S4T2R6	1/6/2017	5	
6E+05	S6T1R4	4/5/2017	6	
6E+05	S4T2R7	1/6/2017	6	
6E+05	S6T2R12	22/6/2017	6	
6E+05	S4T2R8	1/6/2017	6	
6E+05	S6T1R3	4/5/2017	6	
6E+05	S2T1R2	7/6/2017	7	
6E+05	S2T1R1	7/6/2017	7	
6E+05	S6T1R9	4/5/2017	7	
6E+05	S2T2R2	8/6/2017	7	
6E+05	S2T2R6	8/6/2017	7	
6E+05	S6T1R6	4/5/2017	7	
6E+05	S2T2R4	8/6/2017	7	
6E+05	SUP1 du 31/5/2017	31/5/2017	7	
6E+05	S6T1R2	4/5/2017	7	
6E+05	S4T1R4	31/5/2017	8	
6E+05	S4T1R3	31/5/2017	8	
6E+05	S4T1R6	31/5/2017	8	
6E+05	S2T2R8	21/6/2017	9	
6E+05	S10T1R3	28/6/2017	9	
6E+05	PAS DE DENDRO	7/6/2017	10	
6E+05	PAS DE DENDRO	8/6/2017	10	
6E+05	S6T1R1	4/5/2017	10	
6E+05	SUP1 du 23/6/17	23/6/2017	X1	
6E+05	SUP5 du 23/6/17	23/6/2017	X2	
6E+05	S10T2R1	28/6/2017	X3	
6E+05	SUP3	28/6/2017	X4	
6E+05	SUP1	29/6/2017	X4	

numéro chloris	transect	Date relevé	Auteur	Type de végétation
6E+05	S2T2R5	8/6/2017	B. RENAUX	1
6E+05	S9T4R6	29/6/2017		1
6E+05	S6T4R6	22/6/2017		2
6E+05	S6T4R5	22/6/2017		2
6E+05	S2T1R4	7/6/2017		2
6E+05	S9T4R4	29/6/2017		3a
6E+05	S6T4R4	29/6/2017		3a
6E+05	S6T4R7	22/6/2017		3a
6E+05	SUP4 du 23/6/17	23/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 23-6-17	23/6/2017		3a
6E+05	S4T2R9	1/6/2017		3a
6E+05	S3T1R4	23/5/2017		3a
6E+05	S9T1R2	3/5/2017		3b
6E+05	S9T1R3	3/5/2017		3b
6E+05	S9T1R4	3/5/2017		3b
6E+05	S3T1R2	22/5/2017		3b
6E+05	S6T1R7	4/5/2017		3a
6E+05	S6T1R8	4/5/2017		3a
6E+05	S3T1R1	22/5/2017		3a
6E+05	SUP2 du 29/6/17	29/6/2017		3a
6E+05	S9T4R2	29/6/2017		3a
6E+05	S4T2R1	1/6/2017		3a
6E+05	S4T2R2	1/6/2017		3a
6E+05	S4T2R4	1/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 23/6/17	23/5/2017		3a
6E+05	S3T1R3	23/5/2017		3a
6E+05	S9T4R1	27/6/2017		3a
6E+05	S4T1R2	31/5/2017		3a
6E+05	S2T1R5	7/6/2017		3a
6E+05	SUP1 du 23/6/17	23/5/2017		3a
6E+05	SUP1 du 28/6/17	28/7/2017		3a
6E+05	SUP1 du 28/6/17	28/6/2017		3a
6E+05	S10T1R1	28/6/2017		3a
6E+05	SUP2 du 28/6/17	28/6/2017		3a
6E+05	S10T2R2	28/6/2017		3a
6E+05	S2T1R3	7/6/2017		4
6E+05	SUP3 du 23/6/17	23/6/2017		4
6E+05	S2T2R7	21/6/2017		4
6E+05	S2T2R1	6/8/2017		4
6E+05	S2T2R9	21/6/2017		4bis
6E+05	S10T1R4	28/6/2017		4bis
6E+05	S4T1R7	31/5/2017		4bis
6E+05	SUP1 du 4/5/17	4/5/2017		5
6E+05	S2T2R3	8/6/2017		5
6E+05	S6T2R10	22/6/2017	5	
6E+05	S3T1R5	23/5/2017	5	
6E+05	S6T1R5	4/5/2017	5	
6E+05	S4T1R5	31/5/2017	5	
6E+05	S6T2R9	22/6/2017	5	
6E+05	S4T2R5	1/6/2017	5	
6E+05	S10T1R2	28/6/2017	5	
6E+05	S4T2R6	1/6/2017	5	
6E+05	S6T1R4	4/5/2017	6	
6E+05	S4T2R7	1/6/2017	6	
6E+05	S6T2R12	22/6/2017	6	
6E+05	S4T2R8	1/6/2017	6	
6E+05	S6T1R3	4/5/2017	6	
6E+05	S2T1R2	7/6/2017	7	
6E+05	S2T1R1	7/6/2017	7	
6E+05	S6T1R9	4/5/2017	7	
6E+05	S2T2R2	8/6/2017	7	
6E+05	S2T2R6	8/6/2017	7	
6E+05	S6T1R6	4/5/2017	7	
6E+05	S2T2R4	8/6/2017	7	
6E+05	SUP1 du 31/5/2017	31/5/2017	7	
6E+05	S6T1R2	4/5/2017	7	
6E+05	S4T1R4	31/5/2017	8	
6E+05	S4T1R3	31/5/2017	8	
6E+05	S4T1R6	31/5/2017	8	
6E+05	S2T2R8	21/6/2017	9	
6E+05	S10T1R3	28/6/2017	9	
6E+05	PAS DE DENDRO	7/6/2017	10	
6E+05	PAS DE DENDRO	8/6/2017	10	
6E+05	S6T1R1	4/5/2017	10	
6E+05	SUP1 du 23/6/17	23/6/2017	X1	
6E+05	SUP5 du 23/6/17	23/6/2017	X2	
6E+05	S10T2R1	28/6/2017	X3	
6E+05	SUP3	28/6/2017	X4	
6E+05	SUP1	29/6/2017	X4	
Strate arbustive supérieure				
<i>Acer negundo</i> L.				
<i>Juglans regia</i> L.				
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.				
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				
<i>Ulmus minor</i> Mill.				
<i>Ulmus laevis</i> Pall.				
<i>Quercus robur</i> L.				
<i>Acer platanoides</i> L.				
<i>Ulmus sp.</i>				
<i>Prunus avium</i> (L.) L.				
<i>Acer campestre</i> L.				
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.				
<i>Quercus petraea</i> Liebl.				
<i>Prunus spinosa</i> L.				
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				
<i>Euonymus europaeus</i> L.				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				
<i>Cornus sanguinea</i> L.				
<i>Hedera helix</i> L.				
<i>Corylus avellana</i> L.				
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin				
<i>Rosa arvensis</i> Huds.				
<i>Rubus Rubus</i> sect.				
<i>Lonicera periclymenum</i> L.				
<i>Lonicera xylosteum</i> L.				
<i>Viburnum lantana</i> L.				
<i>Sambucus nigra</i> L.				
<i>Rubus caesius</i> L.				
<i>Humulus lupulus</i> L.				
<i>Clematis vitalba</i> L.				
<i>Salix purpurea</i> L.				
<i>Viburnum opulus</i> L.				
<i>Solanum dulcamara</i> L.				
<i>Parthenocissus inserta</i> (A.Kern.) Fritsch				
<i>Rosa canina</i> L.				
<i>Rubus Discolores</i> (P.J.Müll) Focke ser.				
<i>Convolvulus sepium</i> L.				
<i>Pseudotsuga menziesii</i> (Mirb.) Franco				
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link				
<i>Berberis aquifolium</i> Pursh				
<i>Bryonia cretica</i> L. subsp. <i>dioica</i> (Jacq.) Tutin				
<i>Taxus baccata</i> L.				
<i>Prunus sp.</i>				
<i>Convolvulus arvensis</i> L.				
<i>Acer sp.</i>				
Semis d'arbres et jeunes arbres et arbustes en strate herbacée				
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.				
<i>Acer negundo</i> L.				
<i>Juglans regia</i> L.				
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.				
<i>Fraxinus excelsior</i> L.				
<i>Ulmus minor</i> Mill.				
<i>Ulmus laevis</i> Pall.				
<i>Quercus robur</i> L.				
<i>Acer platanoides</i> L.				
<i>Ulmus sp.</i>				
<i>Prunus avium</i> (L.) L.				
<i>Acer campestre</i> L.				
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.				
<i>Carpinus betulus</i> L.				
<i>Prunus spinosa</i> L.				
<i>Ligustrum vulgare</i> L.				
<i>Euonymus europaeus</i> L.				
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				
<i>Cornus sanguinea</i> L.				
<i>Corylus avellana</i> L.				
Strate herbacée				
<i>Poa nemoralis</i> L.				
<i>Hedera helix</i> L.				
<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott				
<i>Pulmonaria affinis</i> Jord.				
<i>Lapsana communis</i> L.				
<i>Lapsana communis</i> L.				
<i>Dactylis glomerata</i> L.				
<i>Vicia sepium</i> L.				
<i>Campanula patula</i> L.				
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin				
<i>Stellaria holostea</i> L.				
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.				
<i>Carex sylvatica</i> Huds.				
<i>Viola riviniana</i> Rchb. gr.				

ANNEXE 3



ANNEXE 4



Caractérisation écologique des forêts alluviales du Val d'Allier

Ce travail a été réalisé dans le cadre du « Contrat pour une gestion durable du Val d'Allier alluvial », qui lui-même s'inscrit dans la stratégie du « plan Loire IV ». Il porte sur les forêts du domaine alluvial, défini par l'extension de la crue historique de 1866, et a été mené dans plusieurs secteurs d'étude.

Les forêts alluviales des grands fleuves, notamment celles à bois dur, sont l'un des types de végétation ayant le plus régressé en Europe au fil des temps. Elles étaient quasiment absentes au milieu du siècle dernier dans le Val d'Allier et leur retour pose question aux observateurs, d'autant plus qu'il intervient consécutivement à une diminution de la fonctionnalité hydrologique du cours d'eau. Grâce à l'étude de plusieurs secteurs au moyen de placettes floristiques (incluant les bryophytes corticoles), dendrologiques, pédologiques, topographiques et à la mobilisation des données historiques et hydromorphologiques apportées par l'étude menée en parallèle par le CEN Auvergne, ce travail apporte des éléments nouveaux dans la compréhension de ce phénomène, le replaçant dans la dynamique naturelle des végétations alluviales et sur le temps long.

Les forêts anciennes sont extrêmement rares sur le Val d'Allier, mais une partie des forêts actuelles correspond à des recolonisations déjà assez anciennes (première moitié du XX^{ème} siècle), issues de la déprise agricole. Elles se rencontrent dans la bande de divagation ancienne, dans la plaine d'inondation mais aussi sur quelques bancs plus récents. On trouve parmi elles des exemples de forêts alluviales remarquables par leur état de conservation, avec un début de maturité apporté par les vieux peupliers noirs des stades pionniers. L'augmentation générale de la surface forestière dans le Val d'Allier cache une réalité plus complexe, avec des forêts plutôt rares mais en état parfois remarquable sur les bancs anciennement abandonnés et dans la plaine d'inondation, et des forêts plus abondantes mais le plus souvent envahies d'espèces exotiques envahissantes (EEE) dans les chenaux et sur les bancs récents, notamment dans les secteurs à forte dynamique alluviale.

La réflexion sur les séries dynamiques de végétation montre que le développement des essences à bois dur sur les bancs est parfaitement naturel et normal. Il assure en outre dans les peuplements déjà constitués un contrôle efficace des EEE, et pourrait être un outil de lutte efficace dans les secteurs envahis. La flore vasculaire et les bryophytes montrent que la plupart des forêts du périmètre de la crue de 1866 présentent dans les secteurs étudiés des caractéristiques de forêts alluviales fonctionnelles.

Des propositions sont formulées pour le suivi des forêts alluviales et leur conservation.

Mots clés : *Ulménion*, libre évolution, maturité biologique, état de conservation, fonctionnalité, série de végétation, bois dur, bois tendre.



Conservatoire botanique national du Massif central

Siège & antenne Auvergne
Le Bourg
43230 CHAVANIAC-LAFAYETTE
Téléphone : 04 71 77 55 65
Télécopie : 04 71 77 55 74
Courriel : conservatoire.siege@cbnmc.fr
Site Internet : www.cbnmc.fr

Antenne Limousin
SAFRAN
2, avenue Georges Guingouin
CS80912 - Panazol
87017 LIMOGES Cedex 1
Téléphone : 05 55 77 51 47

Antenne Rhône-Alpes
Maison du Parc
Moulin de Virieu - 2, rue Benaj
42410 PÉLUSSIN
Téléphone : 04 74 59 17 93