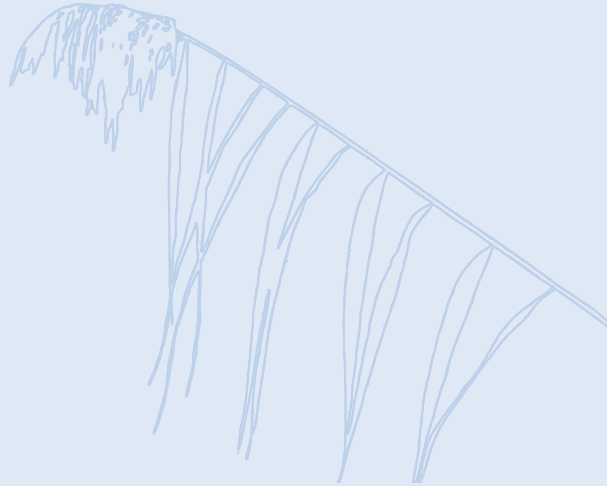


Les Milieux Alluviaux

Guide pour l'identification des stations et le choix des essences



Quelques règles pour l'utilisation des clefs de détermination

Cette typologie des stations fait appel à **trois clefs de détermination**. Le choix d'utiliser la première ou la deuxième clef dépend du couvert du peuplement :

- la **première clef** doit être utilisée sous les peuplements présentant un **couvert fermé**, ce qui correspond aux forêts subnaturelles et aux peupleraies âgées avec un sous-étage. On considère ici comme âgée une peupleraie de plus de 8 à 10 ans, mais cet âge n'est qu'une indication, l'essentiel étant l'existence d'un couvert fermé (houppiers des peupliers et sous-étage) rappelant celui qui est observé en forêt;
- la **deuxième clef** permet la détermination des stations sous les peupleraies présentant un **couvert clair** (les peupleraies jeunes ou sans sous-étage). On peut considérer comme jeunes les peupleraies de moins de 8 ans, le critère majeur étant que le couvert soit clair (absence de sous-étage ou relativement faible développement des houppiers).

Ces deux premières clefs de détermination permettent d'aboutir à une unité stationnelle (US A, B, E ou G) ou à un groupe d'unités stationnelles (C., D. ou F.).

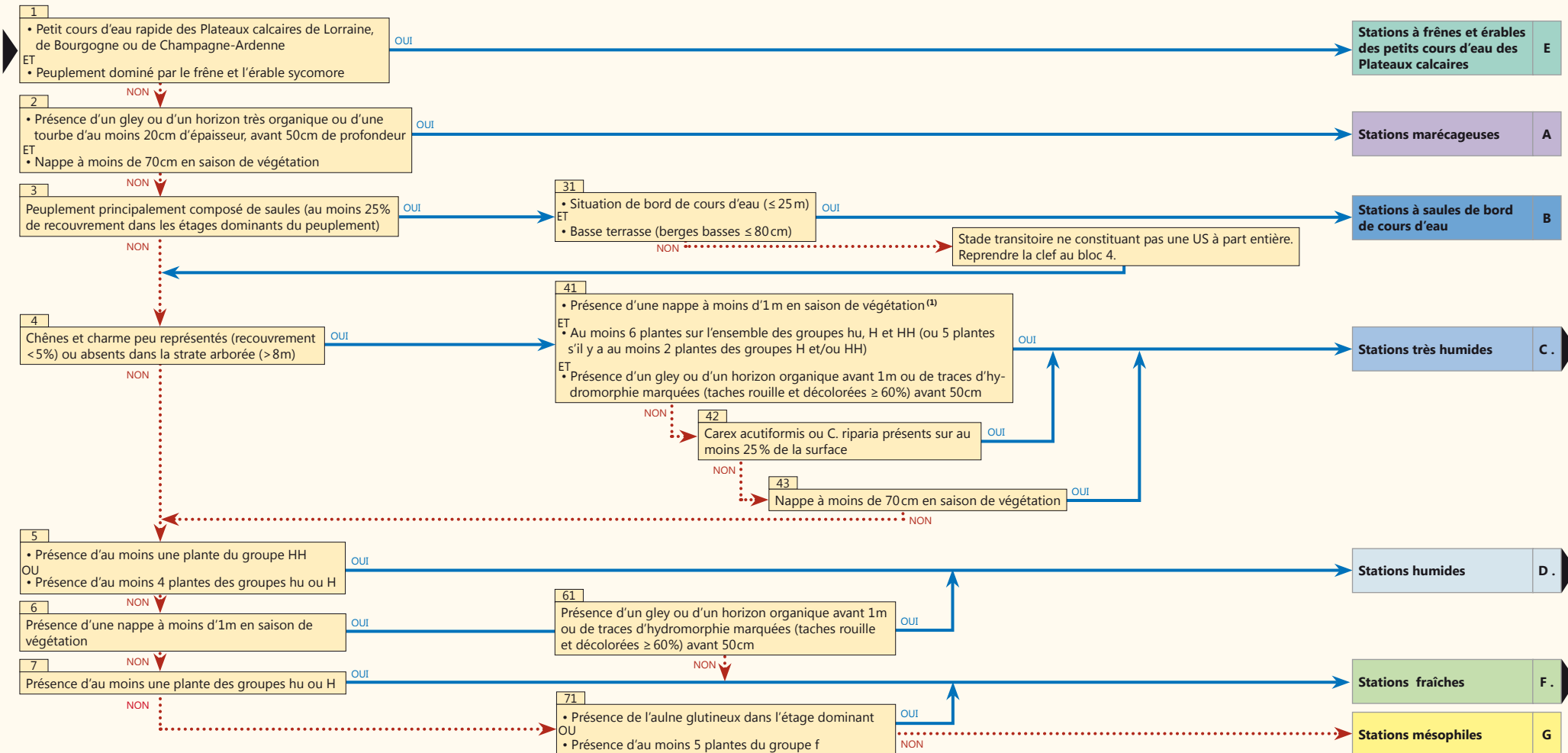
La **troisième clef** aide à l'identification des US à partir des groupes d'US (C., D. ou F.). Elle peut être utilisée quel que soit le type de couvert.

Les clefs débutent au niveau de chaque triangle noir ►. Les différents blocs de textes vous invitent à répondre à des questions relatives aux caractéristiques de la station étudiée. Le cheminement à suivre est représenté par un trait bleu → lorsque les conditions sont remplies (réponse **OUI**) ou par un trait rouge ...→ lorsqu'elles ne le sont pas (réponse **NON**).

La liste des plantes appartenant aux différents **groupes écologiques** mentionnés dans les clefs figure sur le rabat de la couverture arrière.

Lors du **sondage à la tarière**, on pourra considérer que la charge en éléments grossiers est supérieure à 30% (blocs de texte 44, 63 et 73) si le sol est impossible à sonder au bout de 3 essais.

COUVERTS FERMÉS (FORÊTS ET PEUPLERAIES ÂGÉES AVEC SOUS-ÉTAGE)



⁽¹⁾ Si vous ne parvenez pas à creuser jusqu'à 1mètre de profondeur, que la deuxième condition est remplie et que vous observez un gley ou un horizon organique avant 1 m, répondez «oui» à cette question.



Structurant le paysage, les vallées alluviales serpentent entre les cultures, les prairies, les forêts... De par leurs particularités, elles ont toujours tenu une place très importante dans la vie de l'Homme. Par le passé, la présence d'eau et de terrains riches les ont rendues très attractives; aujourd'hui, leurs intérêts écologiques sont pris en considération au même titre que leurs atouts économiques.

Leurs caractéristiques peuvent sembler très diverses:

- leur largeur: de quelques mètres de part et d'autre du cours d'eau à plusieurs kilomètres;
- leur localisation: les régions traversées sont nombreuses et possèdent des caractéristiques diverses;
- la taille du cours d'eau: du ruisseau au fleuve.

Pourtant, ces vallées présentent toutes des similitudes qui permettent de les considérer comme un même écosystème. Les milieux alluviaux sont en effet caractérisés par un sol issu de dépôts d'alluvions par le cours d'eau, et par le fait qu'ils sont soumis à une nappe alluviale liée à ce cours d'eau.

Les milieux alluviaux présentent des intérêts nombreux et variés, ce qui peut rendre leur gestion délicate. Les enjeux économiques, écologiques, paysagers ou encore sociaux peuvent sembler incompatibles. C'est la raison pour laquelle ce document, destiné aux sylviculteurs, fournit des informations destinées à bien gérer sa forêt ou sa peupleraie, tout en prenant en considération les intérêts écologiques que présentent ces milieux.

Ce guide a principalement été conçu par le Centre Régional de la Propriété Forestière de Champagne-Ardenne, en collaboration avec des acteurs œuvrant dans les milieux forestiers ou alluviaux (partenaires techniques forestiers, gestionnaires de forêts privées ou relevant du régime forestier, organismes de recherche appliquée, structures chargées de la protection de l'environnement, syndicats de rivières...).

La conception et l'édition de ce guide ont bénéficié du soutien financier:

- des Agences de l'Eau Rhin-Meuse et Seine-Normandie,
- des Conseils régionaux de Champagne-Ardenne et de Picardie,
- des Conseils généraux de l'Essonne, de Seine-et-Marne et des Yvelines,
- de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Champagne-Ardenne (DREAL),
- de la Direction Générale des Politiques Agricoles, Agroalimentaires et des Territoires (DGPAAT).



Vallée de l'Ornain (55)

Photo TG



Avant-propos	3
Sommaire	4
Objectifs du guide	6
Zone de validité du guide.....	7
PRÉSENTATION DES MILIEUX ALLUVIAUX	9
Un peu d'histoire.....	10
Climat de la zone de validité.....	11
Formation des sols alluviaux	14
Rivière et nappe alluviale.....	16
Législation dans les milieux alluviaux	20
LES FORÊTS ALLUVIALES	21
Ripisylve: rôles et intérêts.....	22
Des forêts anciennes à conserver.....	24
Dynamique naturelle des peuplements	26
Qu'est-ce-qu'un habitat forestier?.....	28
Les vallées: des espaces riches en plantes patrimoniales.....	30
Les plantes invasives: une menace en vallée.....	35
Recommandations pour améliorer la gestion des forêts alluviales	39
LA POPULICULTURE	41
Caractéristiques de la populiculture.....	42
Recommandations pour une populiculture raisonnée	45





L'ÉTUDE DES STATIONS : MODE D'EMPLOI	49
L'étude des stations forestières.....	50
Les formes d'humus.....	51
La nature des matériaux de surface.....	53
La carbonatation	55
La charge en éléments grossiers.....	56
L'alimentation en eau du sol.....	56
Les excès d'eau	57
Le cortège floristique	59
Représentation synthétique des paramètres caractérisant une station : l'écogramme.....	60
Les groupes écologiques.....	61
 LES UNITÉS STATIONNELLES	65
Tableau synthétique des caractéristiques des unités stationnelles.....	66
Notice pour la lecture des fiches.....	68
Description des 17 unités stationnelles	76
Légende des symboles utilisés pour la description des sols	140
 DONNÉES COMPLÉMENTAIRES	141
Comportement des principales essences sur la zone de validité du guide.....	142
Les plantes indicatrices.....	150
Lexique.....	168
Tableau de correspondances.....	170
Bibliographie	171
Quelques adresses utiles	172

Objectifs du guide



Les milieux alluviaux ont la particularité d'être à la fois :

- **complexes** : ils sont étroitement liés à un cours d'eau et à ses fluctuations, et une multitude de sols y sont donc observés ;
- **de faciès variés** : une alternance de prairies, de cultures, de forêts, de peupleraies... y est généralement rencontrée ;
- **à enjeux multiples** liés à l'alternance de milieux agricoles et forestiers : paysagers, économiques, écologiques, sociaux...

L'objectif de ce guide des stations est donc, dans un premier temps, d'offrir aux propriétaires, aux professionnels de la forêt (gestionnaires, conseillers, pépiniéristes), aux décideurs et autres aménageurs du territoire, un outil leur permettant de connaître et d'apprécier la richesse, la diversité et la spécificité des milieux alluviaux. Dans un deuxième temps, il permet d'établir un diagnostic des conditions écologiques et présente les caractéristiques des différentes stations forestières pouvant être rencontrées dans ces milieux.

Cet outil permet ainsi d'aider les utilisateurs à prendre des décisions adaptées pour mener une **gestion raisonnée** dans leur forêt ou leur peupleraie, en prenant en considération toutes les particularités,

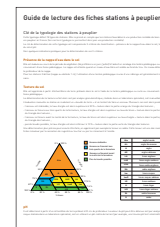
voire les fragilités, de ces milieux.

Il existait déjà un catalogue des stations et un guide simplifié traitant des vallées alluviales en région Champagne-Ardenne, mais ces deux documents ne concernaient que les grandes vallées traversant la Champagne crayeuse. Cette aire de validité représentait une surface restreinte par rapport à celle dont il est question dans ce nouveau guide (voir page 7), destiné à être utilisé dans des peuplements forestiers très variés, en forêt comme en peupleraie.

De plus, les choix d'essences proposés dans ces deux documents étaient devenus obsolètes.



Par ailleurs, une typologie des stations à peupliers a été élaborée par le groupe de travail peuplier de l'IDF, mais celle-ci décrit uniquement les stations adaptées à la populiculture. De plus, c'est une typologie nationale, donc les particularités régionales de la zone de validité y sont peu détaillées.



Limites du guide

Ce guide constitue un outil d'aide à la décision qui se veut le plus exhaustif possible et a été réalisé à partir de nombreuses données ; cependant, les milieux alluviaux sont très complexes et variés et certaines situations particulières peuvent ne pas être décrites dans ce document. L'expérience et la connaissance de terrain du gestionnaire restent indispensables pour une utilisation optimale.





Limite de validité géographique

Ce guide a été conçu pour être utilisé dans les vallées alluviales appartenant aux bassins hydrographiques de l'Aisne, du Loing, de la Marne, de la Meuse, de la Moselle, de l'Oise, de la Seine, de la Somme et de l'Yonne. La **limite noire**, figurant sur la carte ci-contre, matérialise cette aire de validité. Les cours d'eau du Morvan, en Bourgogne, et des Vosges, en Lorraine, ne sont pas traités dans ce guide, en raison de leurs particularités.

Les zones figurant **en hachuré** sur la carte n'ont pas fait l'objet de tests sur le terrain lors de l'élaboration du guide. Cependant, les vallées qui y sont rencontrées présentent des similitudes importantes avec celles de la zone couverte par le guide. Il pourra donc éventuellement y être utilisé mais avec précautions car la végétation et les matériaux constituant le sol peuvent y être différents de ceux qui figurent dans le guide; le diagnostic peut donc être plus délicat et les descriptions moins précises.

Au-delà de la limite de validité figurant en noir, l'utilisation du guide peut être testée, mais sans qu'il soit possible de garantir la justesse des résultats car c'est une zone qui n'a pas été étudiée lors de sa conception. Néanmoins, hormis dans le cas de



Délimitation de la zone de validité géographique du guide

sols très particuliers (comme ceux du Morvan ou des Vosges), rien ne semble contre-indiquer son utilisation à quelques kilomètres de la limite de validité.

- limite de validité du guide
- limite des régions administratives
- limite des départements
- cours d'eau principaux

Milieus concernés par le guide

Ce guide est destiné à être utilisé dans les vallées alluviales. Afin de vérifier que vous vous situez bien dans un milieu concerné par le guide, quelques critères sont ici énoncés. Ces vallées doivent en effet répondre à certains critères géologiques, hydriques et morphologiques.

Critères géologiques

Les vallées ou portions de vallées concernées doivent reposer sur des alluvions récentes (Fz) ou anciennes (souvent recouvertes d'alluvions récentes mais apparaissant comme anciennes [Fx ou Fy] sur les cartes géologiques). Les vallées reposant sur des colluvions (et correspondant généralement à des petits cours d'eau) sont donc exclues des milieux décrits dans ce guide. Vous ne devez donc pas observer la roche caractéristique d'une région naturelle en surface.

Alluvion : dépôt de matériaux transportés par un cours d'eau sur des distances parfois grandes, d'où une composition lithologique parfois éloignée de celle de son environnement.

Colluvion : dépôt de matériaux au bas des versants, donc déplacés sur une distance courte, d'où une composition lithologique proche de celle de son environnement.

Critères liés au régime hydrique

Ces milieux doivent être sous l'influence d'une nappe d'eau (crue périodique possible mais non obligatoire). Les terrasses alluviales perchées ne subissant plus l'influence d'une nappe sont donc exclues. De même, les bords d'étangs, dont l'alimentation en eau dépend d'une nappe qui n'est pas oxygénée, ne sont pas intégrés, malgré leur faciès de forêt alluviale. La présence d'un cours d'eau permanent est étroitement liée aux milieux alluviaux tels qu'ils sont décrits ici. Elle peut être considérée comme un critère indispensable, sauf si le milieu est soumis à des remontées d'eau par capillarité. En effet, dans ce cas, il bénéficie d'une alimenta-

tion en eau équivalente à celle de zones situées à proximité d'un cours d'eau.

Critères morphologiques

Seules les vallées présentant un fond plat marqué sont considérées. Ce critère morphologique permet une identification sur le terrain assez aisée des milieux concernés par le guide. Cela tend à exclure les plus petites vallées, mais leur sol est fréquemment composé de colluvions et non d'alluvions, donc cela les excluait déjà par ailleurs.

Ces très petites vallées sont généralement décrites dans les catalogues ou guides de stations des diverses régions naturelles qu'elles traversent.

En résumé

Ce guide concerne les milieux sur alluvions sous l'influence d'une nappe d'eau et sur terrain plat, à proximité d'un cours d'eau permanent, c'est-à-dire les milieux situés dans le lit majeur inondable d'un cours d'eau.

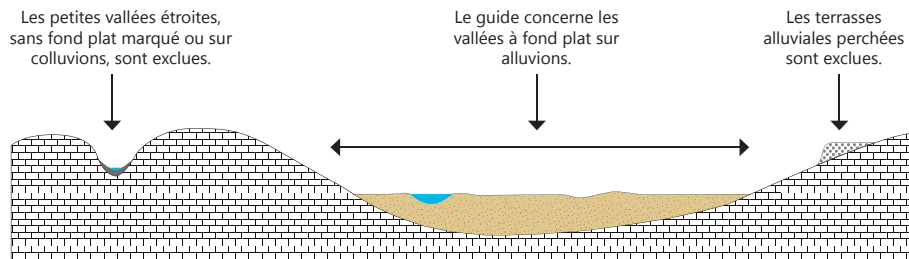


Schéma présentant les milieux alluviaux concernés ou non par le guide.



Présentation des milieux alluviaux

- Un peu d'histoire
- Climat de la zone de validité
- Formation des sols alluviaux
- Rivière et nappe alluviale
- Législation dans les milieux alluviaux





Les milieux alluviaux ont connu de nombreux bouleversements dans l'occupation de leurs sols au cours du temps. Ces changements sont principalement liés aux activités humaines et à leur évolution.

Évolution des surfaces forestières au cours du temps

Les vallées, initialement très boisées, ont fait l'objet de défrichements successifs, comme la plupart des forêts, dès la fin de la préhistoire (néolithique), lorsque l'Homme a commencé à se sédentariser. En effet, le développement de l'agriculture et de l'élevage demandait des surfaces de terre croissantes, et les sols alluviaux, généralement riches sur la zone de validité du guide, constituaient de bons sols agricoles. Les forêts humides sont asséchées, défrichées et mises en culture. La tourbe est localement extraite des sols alluviaux et sert de combustible.

Jusqu'au XVII^e siècle, des périodes de défrichement alternent avec des périodes d'extension de la forêt. Ces phénomènes sont étroitement liés à l'augmentation ou à la diminution de la population : lorsqu'elle augmente, les besoins en surfaces à cultiver et en bois de feu s'intensifient.

Aux XVII^e et XVIII^e siècles, les industries consommatrices de bois et d'eau se dé-

veloppent (verreries, forges...) et s'installent fréquemment à proximité des cours d'eau. Le bois présent dans les vallées est utilisé en priorité. De même, l'industrie navale consomme beaucoup de bois de futaie à proximité des voies navigables, le transport étant réalisé par cours d'eau. À la période de la Révolution française, les surfaces boisées sont au plus bas.

La pression exercée sur la forêt est moindre au XIX^e siècle. Le Code forestier impose notamment des demandes d'autorisation de défrichement, réglemente les coupes... Des campagnes de reboisement sont entreprises afin de répondre aux nouvelles demandes de bois (chemin de fer, papier...). Le charbon minéral remplace peu à peu le bois pour le chauffage ; les surfaces forestières augmentent.

Du XX^e siècle à aujourd'hui, l'exploitation du sable, de la grève et dans une moindre mesure de la tourbe, bouleverse l'occupation des sols.

La populiculture

La culture du peuplier a plus de deux siècles en France. Elle a longtemps été basée sur des cultivars régionaux, apparus plus ou moins naturellement suite au croisement des peupliers noirs et des peupliers deltoïdes, importés des États-Unis au XVIII^e siècle.

Les Régénérés de l'Aube et de l'Yonne, le Tardif de Champagne, le Virginie de Frignicourt..., bien adaptés aux conditions locales du milieu, occupent alors des surfaces réduites. À la fin du XIX^e siècle, le Robusta se répand dans toute la France comme d'autres cultivars par la suite.

Après la seconde guerre mondiale, la déprise agricole et le recul de l'élevage libèrent des surfaces qui vont être utilisées pour la populiculture. Elle est pratiquée surtout dans les grandes vallées (Aube, Seine, Aisne, Marne...) sur des terres cultivées, des prairies ou des forêts, après leur défrichement. Il est difficile de quantifier les surfaces de forêts qui ont pu être remplacées par des peupleraies de cette seconde moitié du XX^e siècle à aujourd'hui, car l'usage des sols a considérablement évolué et les données permettant d'apprécier les surfaces boisées sont rarement actualisées. De plus, les cultures et les prairies ont elles aussi pris la place de forêts à certaines époques. Les cartes d'état-major (1830) illustrent bien la régression de la surface des forêts alluviales (voir pages 24-25). Aujourd'hui, la plupart des peupleraies sont implantées sur des terrains déjà consacrés à cette culture, et les surfaces forestières évoluent relativement peu.



Climat de la zone de validité



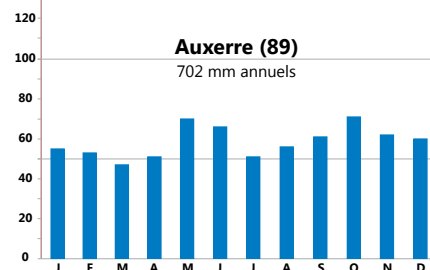
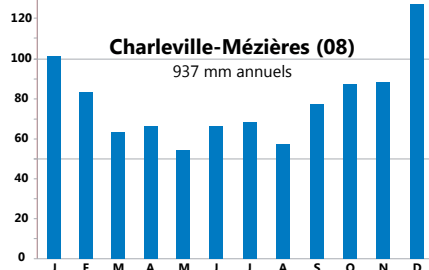
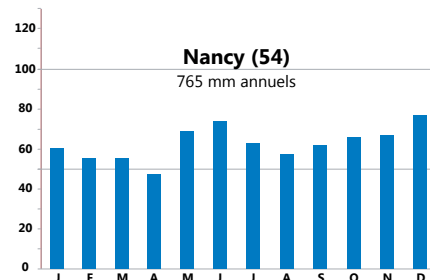
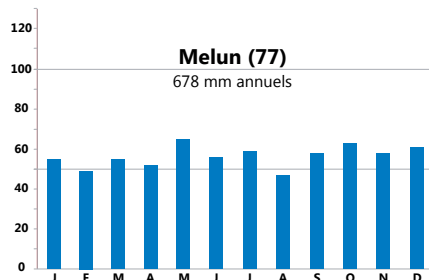
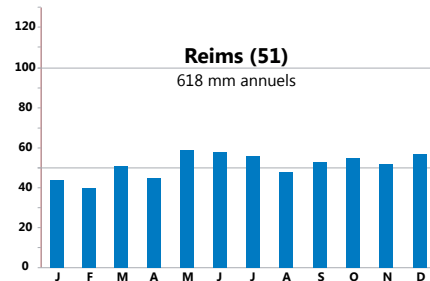
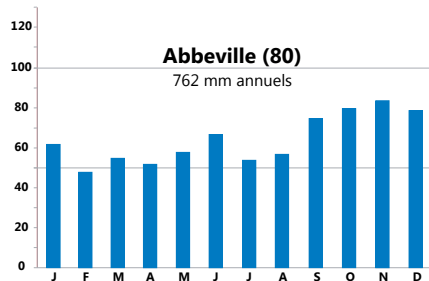
La vaste étendue géographique concernée par ce guide et les différences de relief qui y sont observées, expliquent que le climat soit varié sur l'ensemble de cette zone. Une influence océanique assez marquée caractérise l'ouest de la Picardie, alors que l'est de la Lorraine est soumis à un climat plus continental. Les régions situées entre ces deux extrêmes présentent des caractéristiques intermédiaires.

Les précipitations

Les précipitations moyennes annuelles varient de 600 à 1200 mm sur l'ensemble de la zone de validité du guide. Les départements les plus arrosés sont les Ardennes, la Haute-Marne et la Meuse. La Seine-et-Marne et l'Oise sont les plus secs.

Les milieux alluviaux sont caractérisés par la présence d'une nappe alluviale. Les précipitations ne constituent donc pas l'unique source d'eau, comme c'est généralement le cas. En revanche, elles alimentent indirectement les rivières et les nappes de l'ensemble du bassin hydrographique. Les différences de précipitations au sein d'une si grande zone géographique n'entraînent donc en rien l'utilisation du guide.

Précipitations mensuelles en millimètres (normales relevées de 1971 à 2000 ; source Météo France), pour 6 stations météorologiques.



Remarque: dans le cas de l'USF et surtout de l'USG, les précipitations jouent un rôle plus important qu'ailleurs car la nappe est profonde et peu accessible aux racines.

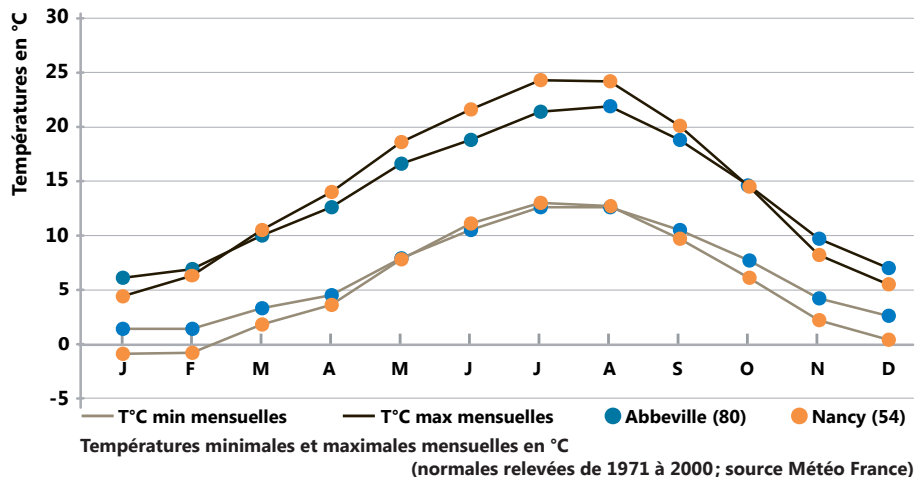
Les températures

Les températures moyennes annuelles sont comprises entre 8,5 et 11,5°C sur l'ensemble de la zone couverte par le guide. Les secteurs les plus froids sont situés dans les Ardennes et en Lorraine, les plus chauds sont localisés dans l'Oise et en Seine-et-Marne.

Le graphique ci-contre illustre la variabilité des températures minimales et maximales entre deux villes géographiquement opposées dans la zone de validité du guide. La première, Abbeville, est sous l'influence d'un climat océanique; la seconde, Nancy, est plus continentale. Il apparaît clairement que Nancy présente des températures maximales plus élevées l'été et des températures minimales plus faibles l'hiver qu'Abbeville. Ces différences sont typiques de celles qui sont habituellement notées entre un climat continental et un climat océanique. Cependant, les températures moyennes restent peu différentes et permettent de traiter ces différentes zones dans un même guide.

Un microclimat dans les vallées

Les différences de précipitations et de températures observées sur l'ensemble de



la zone couverte par le guide sont aussi à nuancer car ces données sont relevées dans des stations météorologiques qui peuvent être situées hors des vallées; or, il règne dans les vallées un microclimat particulier par rapport à celui des plaines environnantes.

Par exemple, le brouillard est un phénomène très fréquent dans les vallées, où sa formation est directement liée à la présence d'un cours d'eau.


Par ailleurs, les précipitations sont souvent plus faibles dans les vallées que dans les régions naturelles qu'elles traversent, en raison de leur altitude plus faible. Les températures peuvent aussi y être différentes, selon le confinement de certaines vallées.

Les changements climatiques

Le climat évolue

Jusqu'à une époque récente, le climat n'évoluait que très lentement. L'augmentation de l'émission de gaz à effet de serre liée aux activités humaines provoque ces dernières décennies une modification du climat. Les températures moyennes à l'échelle du globe ont augmenté et vont continuer de le faire, sans que l'on puisse prévoir la valeur de cette augmentation à l'échelle du siècle.

La zone d'étude va donc vraisemblablement connaître une augmentation des températures moyennes en toute saison et des épisodes de canicule plus fréquents.



Par ailleurs, il semblerait que les pluies automnales et hivernales iraient en augmentant et que celles d'été diminueraient. Tout le cycle de l'eau pourrait en être modifié.

Les conséquences pour la forêt sur la zone d'étude

Les forêts des vallées alluviales diffèrent des autres par le fait qu'une majorité d'entre elles ont une alimentation en eau liée à la nappe alluviale (et pas uniquement liée aux pluies, comme c'est le cas d'ordinaire). Ainsi, il est nécessaire de s'intéresser non seulement aux conséquences d'un changement des précipitations sur la réserve en eau des sols, mais aussi à celles concernant la dynamique de l'eau (crues, profondeur des nappes, variations saisonnières et annuelles...).

Plusieurs hypothèses relatives aux forêts alluviales peuvent être formulées :

- la modification du climat peut conduire à des changements dans la dynamique alluviale : durée, période et intensité des crues, niveau et durée des étiages ;
- les nappes alluviales étant liées au régime des précipitations et aux rivières, les nappes pourraient être moins profondes l'hiver mais plus profondes l'été ;
- l'augmentation des températures prolonge la saison de végétation, et la plus forte teneur en dioxyde de carbone favorise la

photosynthèse. Ainsi, la croissance des forêts pourrait augmenter, sous réserve que d'autres facteurs ne limitent pas cet effet positif (manque d'eau en été...);

- l'augmentation des températures a un effet direct sur la perte d'eau par évaporation des sols et des rivières et la transpiration des végétaux. Elle pourra conduire à une diminution de la productivité, voire à des dépérissements, si l'eau vient à manquer sur certaines stations notamment lors d'épisodes très chauds (sécheresses et canicules) ;
- certains milieux alluviaux ont une forte valeur patrimoniale liée à la présence de l'eau. Des modifications liées au changement climatique pourrait condamner de nombreuses espèces.

Les stations du guide sont en premier lieu définies par leur niveau d'humidité ; le changement climatique pourra donc influencer directement sur l'évolution des stations. On pourrait observer des transitions lentes entre types stationnels (passage d'une station C à une station D, par exemple). Pour certaines stations (A et C), la diminution des excès d'eau peut conduire à des gains de croissance. Pour d'autres en revanche (F et G), une baisse de l'alimentation serait très défavorable à la santé et à la production des arbres.

Une modification forte de la période et de la dynamique des crues aurait également

des conséquences sur les phénomènes d'érosion (altération des berges, déplacement des lits mineurs) et de dépôts alluviaux.

Quelles précautions adopter ?

La durée de production forestière, à l'exception de celle des peupleraies, est du même ordre de grandeur que les changements climatiques annoncés. Il est donc nécessaire de réfléchir aux conséquences forestières. Le manque de connaissance sur l'ampleur des phénomènes climatiques et sur les répercussions de ces phénomènes ne facilite toutefois pas la prise de décisions. Les sylviculteurs devront se tenir informés des évolutions pour réagir en conséquence. Plus qu'autrefois, il faut être prudent sur les essences favorisées ou plantées et ne pas chercher à cultiver des arbres qui ne sont pas en station, ou dont les exigences sont à la limite de ce que permettent localement les sols. Par exemple, sur les stations les moins humides (F et G), il ne faudra surtout pas introduire d'essences ou de clones de peuplier exigeants en eau. Les peuplements feuillus de la zone d'étude sont en général mélangés. Le mélange permet de conduire ensemble des essences dont les besoins ne sont pas exactement les mêmes. Des érables sycomores dans un peuplement de frêne pourront mieux résister que ces derniers à des épisodes de sécheresse.



La pédogénèse des sols alluviaux dépend, comme celle des autres sols, du matériau parental, du climat, du relief et des organismes vivants (faune du sol et flore). Ces différents facteurs interviennent de manière variable et conduisent à des sols aux propriétés morphologiques et au fonctionnement très divers.

Origine et nature des alluvions

Les sols des vallées alluviales traités dans ce guide sont ceux dont la formation et le fonctionnement sont encore sous la dépendance d'un cours d'eau. Ils occupent les lits mineur et majeur des cours d'eau et se développent à partir d'alluvions récentes (notées Fz sur les cartes géologiques). Les terrasses alluviales, qui ne sont plus influencées par la nappe, sont composées d'alluvions anciennes. Celles-ci sont souvent constituées de graviers, cailloux et sables; elles sont notées Fx (hautes terrasses) ou Fy (basses terrasses) sur les cartes géologiques, et ne sont pas étudiées dans ce guide (sauf lorsque ces alluvions, notées anciennes sur les cartes géologiques, sont encore sous l'influence d'une nappe et qu'elles sont recouvertes d'alluvions récentes).

Les alluvions récentes sont issues de l'érosion des sols situés en amont sur le bassin-

versant. Elles ont été transportées sur de plus ou moins longues distances par le cours d'eau avant d'être déposées par sédimentation. La nature des alluvions dépend donc des caractéristiques des roches présentes sur le bassin-versant du cours d'eau.

Ceci explique la forte représentation des sols alluviaux carbonatés sur la zone de validité du guide, où les régions naturelles à matériaux parentaux calcaires sont les plus fréquentes. De plus, ces sols n'ont pas subi une évolution de longue durée, comparativement aux sols non alluviaux; ils ont donc des caractéristiques encore proches des alluvions leur ayant donné naissance.

Dépôt des alluvions

Les alluvions sont transportées par le cours d'eau et déposées, lors des crues, dans son lit majeur. Mais il se produit un tri granulométrique des alluvions de la source à l'embouchure d'un cours d'eau. Ainsi, les secteurs supérieurs du cours, à forte pente et où l'érosion domine, sont caractérisés par des alluvions grossières (blocs, galets, graviers...), tandis que sur les secteurs inférieurs, à faible pente, à sédimentation prépondérante, les alluvions sont plus fines (sables, limons, argiles).

Le schéma figurant sur la page ci-contre illustre ce phénomène.

Mosaïque sédimentaire

La nature des matériaux érodés sur les bassins-versants, et le transport et le dépôt des alluvions par le cours d'eau conduisent à la création d'une véritable mosaïque sédimentaire. Elle se caractérise par une grande variabilité (parfois métrique) de la composition des alluvions (qui va déterminer la fertilité chimique des sols), de leur granulométrie (qui va déterminer la porosité du sol à l'origine de ses propriétés hydriques), et de leur épaisseur. Les sols des milieux alluviaux qui vont se différencier à partir de cette mosaïque vont donc être d'une grande diversité.



Photo FL

Alluvions de nature et de granulométrie différentes, déposées par strates (photo prise hors de la zone couverte par le guide).

Évolution des alluvions en sols

Les alluvions déposées vont subir l'action de l'eau et des organismes vivants pour devenir, au fil du temps, de véritables sols.

L'eau

L'eau intervient de différentes manières dans la formation des sols alluviaux. Le cours d'eau, lors des crues, entraîne une submersion des sols qui se traduit par un nouvel apport d'alluvions ou par une érosion de surface des alluvions présentes. Ces phénomènes peuvent ralentir la mise en place d'un fonctionnement pédologique, surtout lorsque l'immersion est longue.

Par ailleurs, la nappe alluviale provoque un engorgement plus ou moins long et plus ou moins profond des sols alluviaux. Dans ces conditions, l'évolution du sol sera différente, que ce soit verticalement (cela dépendra surtout de la profondeur de l'engorgement et de son intensité) ou horizontalement (selon les propriétés physiques des alluvions déposées).

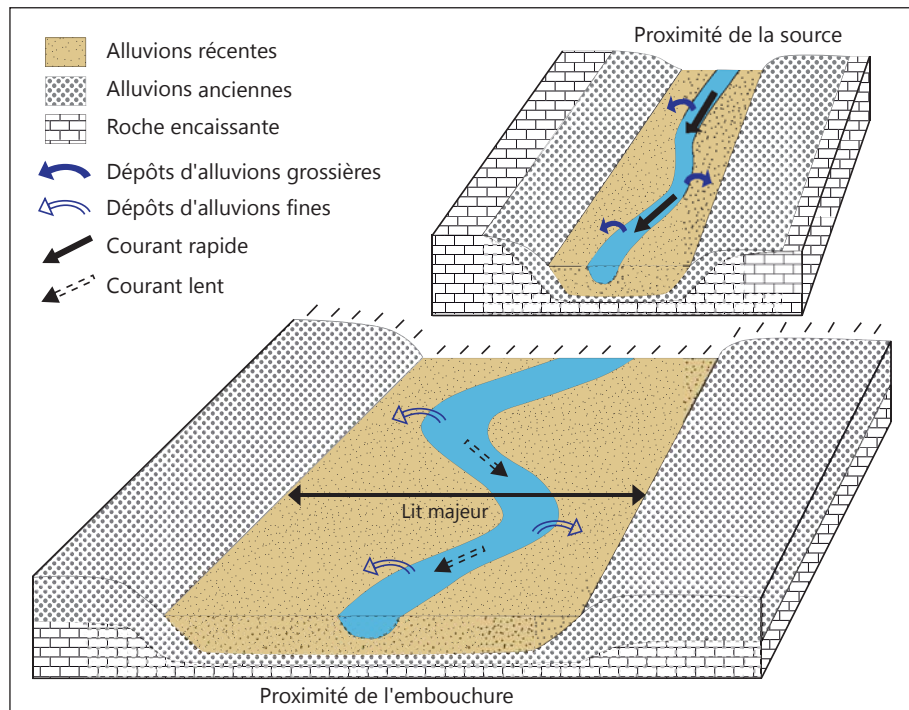
Enfin, un engorgement du sol prolongé peut entraîner un ralentissement important de la dégradation de la matière organique. On obtient la formation de tourbe, fibreuse ou non, qui peut ensuite avoir été recouverte par de nouvelles alluvions et apparaît alors en profondeur.

Les organismes vivants

La matière organique provenant de la dégradation des végétaux est incorporée au sol, après avoir été fragmentée et décomposée par la faune du sol, les bactéries, les champignons... L'évolution des sols alluviaux est différente de celle des autres sols en raison de l'intervention des crues et de

la nappe qui peuvent perturber fortement le processus de formation des différents horizons du sol.

Les caractéristiques des sols alluviaux (texture, carbonatation, éléments grossiers, hydromorphie...) sont développées des pages 51 à 58.



Caractéristiques des dépôts alluvionnaires dans le lit majeur des cours d'eau selon la vitesse du courant.

Rivière et nappe alluviale



Les nappes alluviales

Les nappes alluviales sont des masses d'eau qui circulent dans les sédiments des rivières. Elles sont en communication avec le cours d'eau et reposent sur un niveau géologique plus ou moins imperméable.

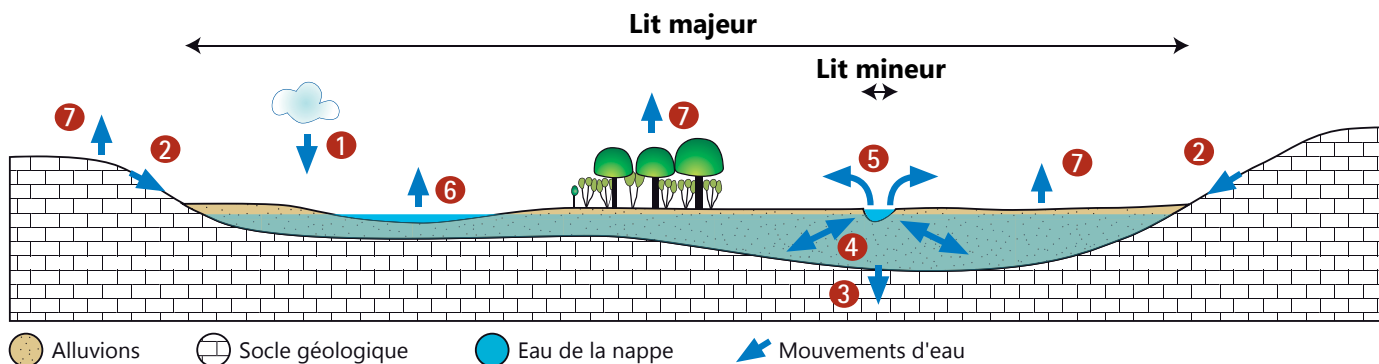
Plusieurs mouvements d'eau sont liés à la rivière et aux nappes. La plus grande partie des eaux de la nappe et des rivières provient des eaux de pluies collectées sur l'ensemble du bassin-versant en amont (ou de la fonte des neiges dans certaines régions): sources, ruissellements, circulations latérales dans les sols et les roches [2]. Leur quantité dépend donc des précipitations reçues sur ce bassin-versant

(parfois plus importantes qu'au lieu où l'on se trouve); leur qualité dépend des terrains géologiques traversés. En règle générale, une bonne part des pluies d'été n'alimente pas la rivière et les nappes car elles humectent le sol ou retournent à l'atmosphère par évapotranspiration [7]. En revanche, les pluies d'hiver et de printemps tombent sur des sols humides et les excès d'eau s'infiltrent et circulent jusqu'aux rivières et alimentent la nappe. Mais une partie de l'eau des rivières et des nappes vient aussi directement de la pluie [1]. Enfin, une partie des eaux peut aussi s'infiltrer dans les couches géologiques profondes [3].

La nappe et la rivière échangent de l'eau

en permanence [4]. Par exemple l'été, lorsque le niveau des rivières est bas (dans nos régions), c'est la nappe qui alimente la rivière. En revanche en hiver, en période de hautes eaux, les rivières alimentent les nappes. L'eau des nappes s'écoule non seulement latéralement dans le lit majeur, mais également longitudinalement, de l'amont vers l'aval.

Lorsque les rivières reçoivent beaucoup d'eau, elles peuvent sortir de leur chenal usuel d'écoulement, le lit mineur, et envahir tout ou partie du lit majeur. Celui-ci correspond à l'extension maximale des crues. Outre ces crues de débordement [5], il peut se produire des crues par remontée de nappe [6]. L'eau remonte alors



dans les points les plus bas des vallées. Les eaux qui circulent dans les vallées peuvent être chargées en éléments minéraux voire en éléments fins (limons, sables, argiles) lors des crues. Les dépôts laissés à la suite des crues enrichissent les sols alluviaux. Lorsque les eaux sont riches en nitrates, une végétation nitratophile (or-

tie dioïque, géranium herbe à Robert...) se développe dans les zones soumises aux crues de débordement.

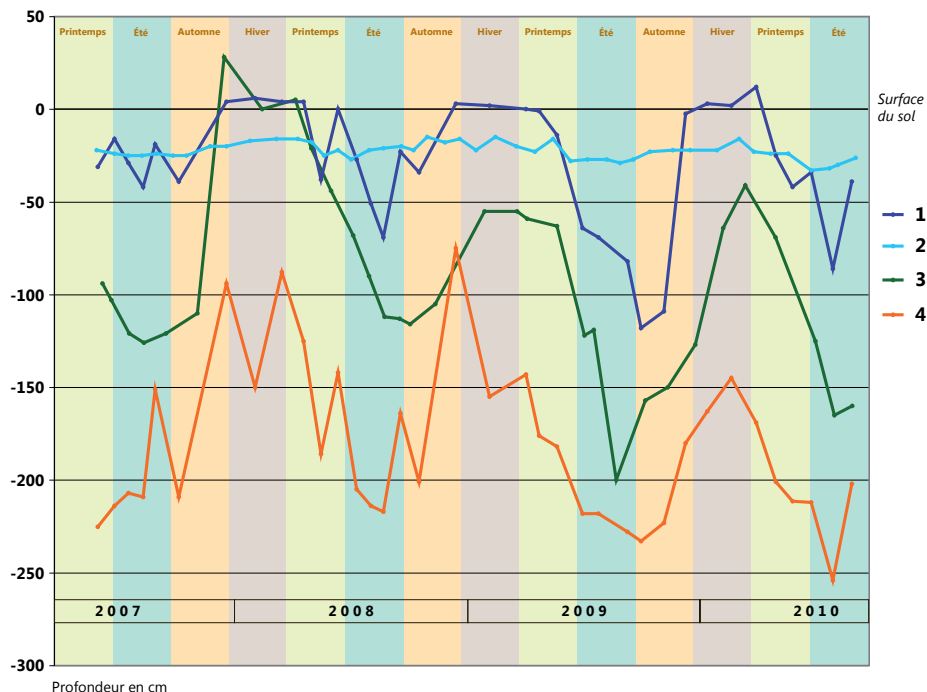
La nappe peut être rencontrée à différentes profondeurs dans une vallée. Même si les pentes sont faibles, elles influent sur cette profondeur d'apparition de l'eau (par exemple, une augmentation de 50 cm de

l'altitude induit une nappe plus profonde). Par ailleurs, la circulation souterraine de l'eau n'est pas instantanée et dépend notamment de la texture des alluvions traversées. Ainsi, même si la rivière monte fortement et rapidement, la nappe alluviale ne montera que plusieurs jours après sur la bordure d'une grande vallée (temps de traversée latérale des alluvions).

Évolution des nappes

La pose de piézomètres (tubes percés enfoncés verticalement dans le sol) permet de connaître la profondeur de la nappe et son évolution au cours du temps. En un endroit donné de la vallée, la nappe ne se situe pas toujours à la même profondeur. Il y a le plus souvent des évolutions au cours de l'année (en fonction des saisons et des précipitations) et d'une année sur l'autre (les années sont plus ou moins pluvieuses). Le plus souvent, dans nos régions non montagneuses, les nappes baissent l'été et se reconstituent en-dehors de la période de végétation (piézomètres 1, 3 et 4). Dans des cas plus rares, la profondeur des nappes évolue peu au cours de l'année (piézomètre 2).

Pour illustrer les variations interannuelles, l'hiver 2007-2008 a été plus arrosé que le suivant et une crue a eu lieu au niveau du piézomètre 3 alors que la nappe n'est pas remontée à moins de 50 cm de profondeur les deux hivers suivants. Durant



Suivi de la profondeur d'une nappe alluviale pour quatre piézomètres.

l'été 2009, les nappes ont été très basses en de nombreux endroits (piézomètres 1 et 3) et sont descendues à des profondeurs inhabituelles.

En ce qui concerne les épisodes de crue, ils dépendent de la position dans la vallée (proximité ou éloignement du cours d'eau) et de l'altitude. Certains endroits ne connaissent pas de crues ou exceptionnellement et d'autres sont inondés longuement tous les hivers (piézomètre 1).

Stations forestières et nappes

Les stations forestières des vallées sont fortement déterminées par la nappe alluviale. La profondeur à laquelle elle apparaît est cruciale. La nappe alluviale représente une très importante réserve d'eau pour les arbres et sa présence en profondeur, même jusqu'à 2 ou 3 mètres, permet à des essences ayant des grands besoins hydriques ou ayant des difficultés à résister aux sécheresses (peupliers de culture, frêne, aulne glutineux...) de croître dans de bonnes conditions.

En revanche, quand elle est trop proche de la surface, notamment durant la période de végétation, elle limite l'enracinement de nombreuses essences (chêne pédonculé) qui ne peuvent pas se maintenir dans des milieux gorgés d'eau. Ainsi, le gradient d'humidité est le premier facteur de différenciation des stations en vallée.

La nappe ayant une grande importance, il faut correctement déterminer son éventuelle présence et sa profondeur. Cela est difficile pour de nombreuses raisons :

- plus la nappe est profonde, plus il est difficile de l'atteindre avec un sondage à la tarière pédologique (difficulté pour creuser, risque de rencontre de couches caillouteuses, tarière trop courte...);
- il faut parfois attendre plusieurs minutes dans certains terrains (argileux, notamment) pour que la nappe s'équilibre à l'intérieur du trou de sondage.

Ainsi, la nappe est très souvent atteinte, et sa profondeur mesurée, sur les stations les plus humides des vallées dans lesquelles elle est proche de la surface. En revanche, sur les stations les moins humides, il est souvent difficile de la visualiser.

Même quand la nappe est rencontrée et que sa profondeur est notée, cela ne constitue qu'une information à une date donnée. Dans les stations sur lesquelles les variations de la nappe sont importantes (voir par exemple les piézomètres 1, 3 et 4), la profondeur obtenue est à relativiser, en particulier en fonction de la saison (les nappes sont plus basses en fin d'été qu'au mois de mai) et des conditions climatiques (sur certaines stations, par exemple dans les petites vallées, les nappes remontent très rapidement après un épisode pluvieux). Le niveau hydrique des

stations ne se détermine pas qu'en fonction de la profondeur de la nappe, mais aussi grâce à la végétation du sous-bois et aux caractéristiques du sol (texture, traces d'hydromorphie...).

Barrages-réservoirs et dynamique des rivières

Il existe sur plusieurs rivières ou fleuves de la zone d'étude (Marne, Aube, Seine et Yonne) des barrages-réservoirs implantés à la fois pour atténuer les effets des crues et pour soutenir les étiages l'été. La mise en œuvre de ces lacs artificiels comme celui du Der-Chantecoq a des effets sur le fonctionnement hydraulique des rivières. La dynamique des crues est moins forte et le niveau peut remonter au début de l'été lors des lâchers d'eau.



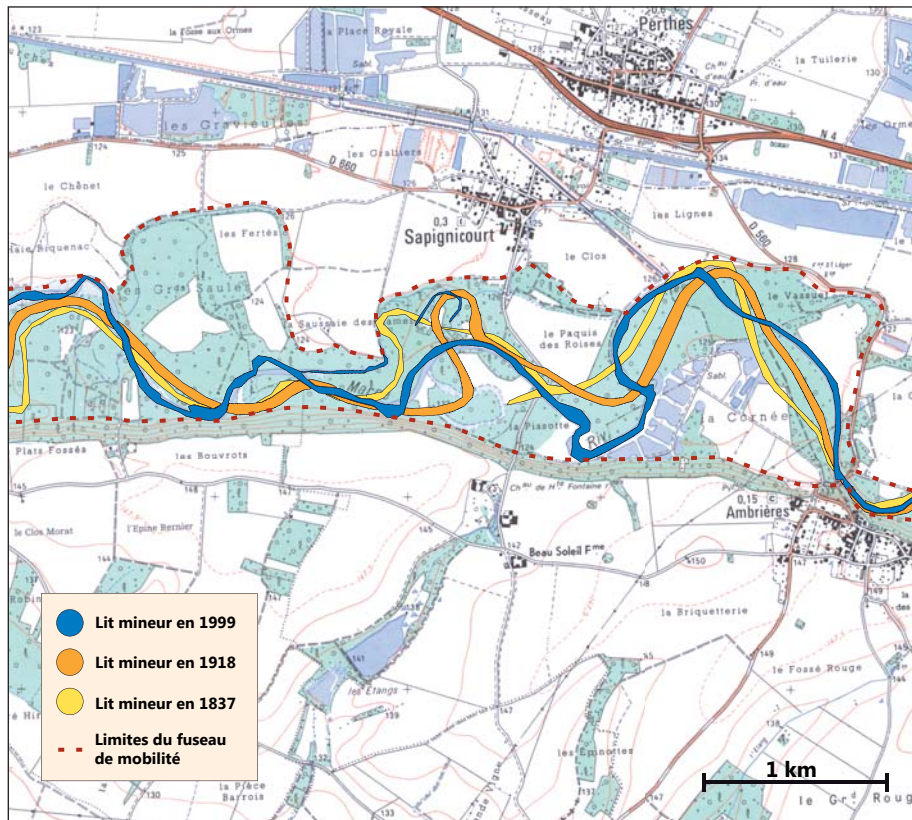
Nappe à proximité de la surface observée dans un piézomètre.

Photo SG

Mobilité de la rivière

Une rivière possède une dynamique. Elle peut éroder ses berges, former des bras morts ou déposer des sédiments. Ainsi, une étude conduite sur un tronçon de la Marne permet de visualiser l'évolution du tracé de la rivière au cours de quelques décennies (voir carte ci-contre). Par ailleurs, il peut aussi exister des mouvements verticaux en plus des mouvements latéraux. Une rivière peut ainsi creuser son lit et s'enfoncer.

Il est illusoire de vouloir lutter contre la mobilité de la rivière. Cela a un coût élevé et n'apporte que des solutions provisoires. Il est donc prévu dans certains secteurs de définir un **fuseau de mobilité** fonctionnel qui correspond à une enveloppe dans laquelle la rivière évolue naturellement. Cela signifie que certains terrains vont peu à peu être érodés par la rivière, alors que des dépôts seront observés dans d'autres secteurs. Dans les secteurs à forte érosion, la berge peut reculer en moyenne d'un mètre par an. Cela a son importance dans la gestion forestière car les plantations (notamment populicoles), réalisées trop près des berges dans certains secteurs, ont peu de chances d'arriver à maturité. Tout projet de plantation situé à proximité d'une rivière doit donc être réalisé après avoir étudié ces risques.



Évolution du tracé de la rivière Marne entre 1837 et 1999 dans le secteur de Sapignicourt (51).

(Source : Jean-René Malavoi - Ingénieur conseil - Scan 25° - licence n° 2000CUFX065)



Les vallées alluviales sont des milieux fragiles qui font l'objet d'une législation assez complète, visant à les protéger.

Il serait difficile d'énumérer l'ensemble des textes relatifs à la réglementation dans les milieux alluviaux. En effet, ils sont nombreux, et évoluent avec le temps. Néanmoins, quelques principes contenus dans ces textes peuvent être énoncés afin d'informer les acteurs œuvrant dans les milieux alluviaux, de leur existence :

- les propriétaires riverains d'une rivière non domaniale (c'est-à-dire qui n'appartient pas à l'État) sont aussi propriétaires de la moitié du lit du cours d'eau, et doivent en assurer l'entretien (voir page 23). Cet entretien consiste à favoriser le bon écoulement de l'eau (enlèvement des embâcles ou des arbres menaçant de tomber dans le cours d'eau, de façon sélective), tout en respectant certains principes définis par le Code de l'environnement. Il s'agit d'une obligation légale qui, lorsqu'elle n'est pas accomplie, peut parfois conduire une collectivité publique (commune, syndicat...) à entreprendre les travaux nécessaires par le biais d'une DIG (Déclaration d'Intérêt Général) ou d'une DUP (Déclaration d'Utilité Publique) dans des circonstances plus graves ;

- la circulation d'engins forestiers dans les ripisylves (définition page 22), dans les zones humides ou dans le lit d'un cours d'eau, peut être soumise à autorisation ou à déclaration auprès des services de l'État. Il en est de même lors de l'installation ou l'aménagement d'ouvrages, ou l'exécution de travaux dans le lit d'un cours d'eau, car la destruction de frayères ou de zones de croissance ou d'alimentation de la faune piscicole est passible d'amende ;
- des obligations peuvent exister localement et imposer une bande enherbée ou boisée d'une largeur minimale en bordure de cours d'eau.

Ces exemples ne constituent qu'un petit échantillon des règles qu'il est nécessaire de connaître afin de ne rien entreprendre d'illégal dans les milieux alluviaux et d'y opérer une gestion adéquate. La majeure partie des textes relatifs aux milieux alluviaux peuvent être consultés dans le Code de l'environnement. Celui-ci intègre, dans ses parties législative et réglementaire, des mesures relatives aux « milieux physiques » (livre II) et concerne plus particulièrement les « eaux et milieux aquatiques » (titre I), ainsi que des mesures relatives à « la faune et la flore » (livre IV).

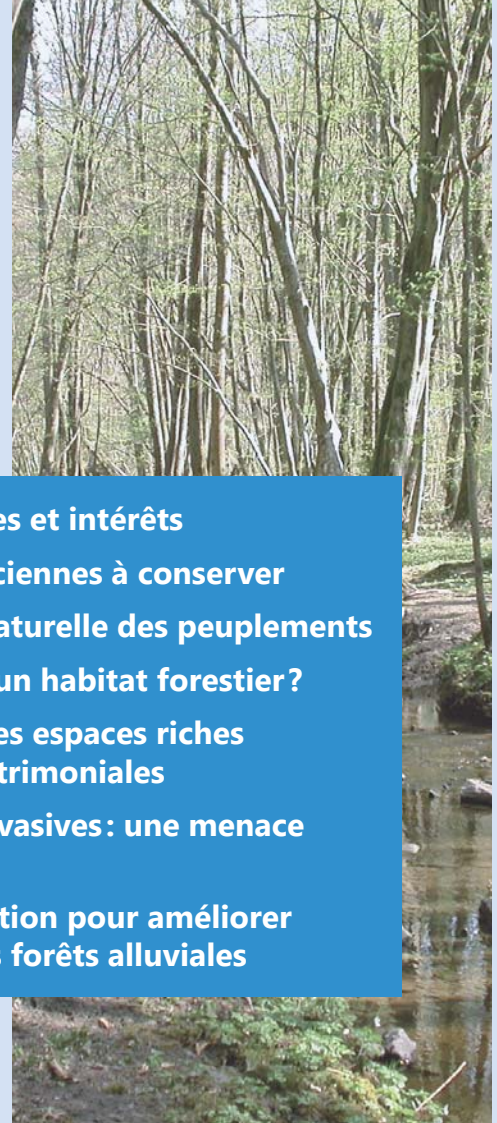
La loi sur l'eau du 3 janvier 1992 (loi n°92-3) a fait l'objet de plusieurs modifications depuis son entrée en vigueur (en 2006 notamment, avec la loi n°2006-1772). Elle fait partie des textes de référence à l'origine de la réglementation actuelle figurant dans le Code de l'environnement.

Il est conseillé de se référer aux textes en application dans le Code de l'environnement ou sur le site www.legifrance.fr et de se renseigner auprès de la Mission interservices de l'eau (MISE), qui regroupe l'ensemble des services de l'État et des établissements publics du département intervenant directement dans le domaine de l'eau.



Les forêts alluviales

- **Ripisylve: rôles et intérêts**
- **Des forêts anciennes à conserver**
- **Dynamique naturelle des peuplements**
- **Qu'est-ce-qu'un habitat forestier?**
- **Les vallées: des espaces riches en plantes patrimoniales**
- **Les plantes invasives: une menace en vallée**
- **Recommandation pour améliorer la gestion des forêts alluviales**





Définition

La ripisylve (littéralement, « bois de rives ») est l'ensemble des arbres, buissons et arbustes qui vivent en bordure immédiate des rivières. Elle se limite donc à quelques mètres de part et d'autre du cours d'eau.

Elle est composée d'essences telles que les saules (blanc, cassant, pourpre, des vanniers...), l'aulne glutineux, le frêne, et plus ponctuellement le peuplier noir. Ces essences possèdent toutes des systèmes racinaires très développés et denses que ne possèdent pas les peupliers cultivés ou les résineux, par exemple.



Ripisylve riche en saules (55)

Importance de la ripisylve

La végétation constituant la ripisylve joue des fonctions primordiales :

- **rôle dans le maintien des berges** : les berges sont soumises à une érosion par le cours d'eau, plus particulièrement sur l'extérieur des méandres ; l'enracinement dense des ligneux naturellement présents en bordure de cours d'eau constitue une protection physique des berges contre l'érosion, ce qui permet aussi une certaine stabilité du lit de la rivière. De même, en cas de crue, la souplesse des arbustes constituant la ripisylve limite leur arrachage. Ceux-ci, couchés sur le sol par le courant, protègent efficacement les berges ;
- **rôle lors des inondations** : la ripisylve et la forêt alluviale favorisent les dépôts de sédiments dans le lit majeur des cours d'eau, ce qui assure un certain enrichissement des sols concernés. De plus, la végétation fait opposition au courant, ce qui diminue sa vitesse et ainsi la propagation de la crue ;
- **rôle dans l'épuration des eaux** : les racines des arbres composant la ripisylve et la forêt alluviale sont capables de puiser les éléments nutritifs présents dans



Berge érodée de l'Aube (10)

la nappe à plus de 3 mètres de profondeur. Cette végétation participe donc à l'épuration de la nappe en y piégeant les nitrates et les phosphates issus, notamment, des eaux de ruissellement ou d'infiltration provenant des terres cultivées environnantes ;

- **rôle écologique** : la ripisylve, par sa proximité du cours d'eau, permet son ombrage. Ceci limite le réchauffement de l'eau en été, maintient ainsi une teneur plus élevée de l'eau en oxygène dissous et réduit le développement des algues, en faveur de certaines espèces de poissons, comme la truite ;
- **rôle paysager** : la ripisylve est un élément structurant du paysage, surtout lorsque les cours d'eau traversent des zones peu forestières (prairies, cultures...);

• **rôle de corridor écologique**: la ripisylve assure un lien entre les massifs forestiers, très dispersés dans certaines régions naturelles. Elle permet ainsi aux espèces animales et végétales de se déplacer d'un territoire à un autre.

Les embâcles

Des arbres trop penchés vers le cours d'eau, ou implantés sur des berges connaissant une forte érosion, présentent des risques de chute et peuvent créer des embâcles. Ceux-ci, lorsqu'ils sont trop importants, peuvent participer à des phénomènes d'inondation et d'érosion des berges.



Embâcles contre une pile de pont (51).

Cependant, s'ils restent limités et dispersés le long d'un cours d'eau, les embâcles constituent une diversification des écosystèmes et offrent un abri et une source de nourriture à la faune. De plus, ils peuvent avoir des effets positifs lors des crues :

- l'encombrement du cours d'eau favorise la rétention des éléments flottants et des alluvions ;
- l'onde de crue peut être ralentie par des embâcles régulièrement répartis le long d'un cours d'eau ; les débordements seront plus nombreux dans ces zones, protégeant des inondations les zones situées en aval.

Gestion de la ripisylve

Les arbres de bordure de cours d'eau nécessitent occasionnellement un minimum d'entretien qui consiste à :

- élaguer ou couper les branches basses lorsqu'elles penchent trop vers la rivière ;
- abattre les arbres morts ou menaçant de tomber dans le cours d'eau de façon sélective, en laissant toujours les souches ;
- recéper les vieux arbres ;
- planter (ou bouturer lorsque c'est possible) des essences adaptées au maintien des berges (frêne, aulne, saules...);
- éviter des essences à racines traçantes comme les résineux ou la plupart des peupliers cultivés.



Coupe de quelques tiges d'une cépée de saule menaçant de tomber (55).

Menaces en milieu alluvial

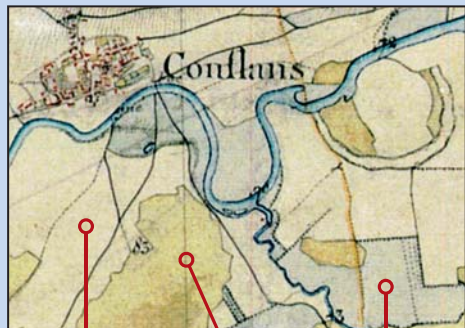
Les milieux alluviaux marécageux ont autrefois été soumis à l'extraction de la tourbe ou au drainage. Ces pratiques ont profondément bouleversé le fonctionnement de ces écosystèmes fragiles.

Aujourd'hui encore, l'exploitation du sable ou de la grève (ou grave) est à l'origine de la disparition définitive de prairies, forêts ou terres cultivées. Il subsiste alors des étangs souvent très artificiels et peu accueillants pour la faune.



Extrait de la carte d'État-Major

(première moitié du XIX^e siècle)



Terres cultivées

Forêt

Prairies

La carte d'État-Major permet d'avoir une idée assez précise de l'occupation de l'espace au début du XIX^e siècle. Les forêts y sont notamment cartographiées (en vert pâle), ainsi que les terres cultivées (jaune clair) et les prairies (gris clair).

La comparaison de cette carte ancienne avec les documents actuels (cartes topographiques, photo aérienne...) permet de visualiser les évolutions. Sur les vallées de la zone d'étude, il y a globalement une régression des prairies de fauche au profit des terres cultivées, de la peupleraie, voire de la forêt. Les massifs forestiers de taille importante sont devenus rares. Les peupleraies ont connu une forte augmentation de surface.

Extrait de la photo aérienne correspondante

(période actuelle)



La comparaison de la carte et de la photographie aérienne permet de constater que certaines forêts présentes au XIX^e siècle ont disparu. Pour d'autres, il y a eu en revanche maintien de l'état boisé. Elles sont entou-

rées de rouge. Ce sont des forêts *anciennes*. Tous les autres espaces boisés de la photographie aérienne correspondent à des forêts récentes (boisements ayant moins de 170 ans) ou à des peupleraies.



Les surfaces forestières évoluent

La surface forestière nationale a connu de nombreuses évolutions au cours des siècles. Depuis le début du XIX^e siècle (qui correspond au plus faible taux de boisement de l'histoire), elle a doublé. Cela signifie que la moitié des forêts actuelles étaient, il y a deux siècles, des terres agricoles (prairies, terres labourées, pâtures, vergers...).

Une forêt ancienne est une forêt pour laquelle il y a eu **continuité de l'état boisé**. Ces terrains étaient déjà forestiers il y a deux siècles voire beaucoup plus et certains d'entre eux n'ont même jamais été défrichés. C'est la conservation de cet état boisé qui importe et non l'âge des arbres présents. Une forêt ancienne peut ainsi être composée de jeunes arbres. Une coupe de régénération naturelle ne remet pas en cause la continuité du boisement.

Comment savoir si une forêt est ancienne ?

L'ancienneté de l'état boisé est quasiment impossible à déterminer sur le terrain. Ainsi, ce sont les cartes anciennes décrivant l'occupation des sols (comme les cartes d'état-major, voir encadré ci-contre) qui sont mises à contribution pour cartographier les forêts anciennes, même si elles manquent parfois de précision.



Photo : SG

La parisette est une espèce typique des forêts anciennes sur la zone d'étude.

Il existe cependant quelques différences entre les forêts récentes et les forêts anciennes. La flore est le groupe qui a été le mieux étudié par les scientifiques qui ont dressé des listes d'espèces de forêts anciennes. Ainsi, la parisette et la laïche des bois sont rencontrées préférentiellement dans les forêts anciennes.

La préférence de certaines plantes du sous-bois pour les forêts anciennes serait principalement liée à leur faible pouvoir de dissémination suite à leur destruction locale (progression de quelques mètres par siècle à partir des zones préservées) mais aussi à la modification des condi-

tions chimiques et physiques du sol par l'agriculture. En conséquence, les espèces de forêts anciennes mettent beaucoup de temps avant de recoloniser les forêts récentes.

Des forêts à forte valeur patrimoniale

Au-delà de la valeur purement historique des forêts anciennes, et compte tenu de leur fonctionnement particulier, il est évident qu'elles abritent une biodiversité forestière typique exposée aux changements d'usages ou climatiques. De fait, elles ont une valeur patrimoniale affirmée et il convient de les préserver du mieux possible en évitant leur destruction, leur transformation et en les exploitant avec une gestion appropriée.

Actuellement, les forêts sont rares dans la zone d'étude et parmi elles, les forêts anciennes sont encore plus rares. Par exemple, dans le secteur de la Bassée auboise, la forêt couvre 10% du territoire dont seul 1/5^e correspond à des forêts anciennes.

Il est donc important d'identifier ces forêts et de maintenir leur état boisé. Cela n'est pas incompatible avec une gestion sylvicole (en suivant par exemple les recommandations de gestion page 39), l'essentiel étant de ne pas défricher et de conserver une occupation forestière.



Comportement dynamique des essences: généralités

Lorsqu'une forêt se trouve mise à nu, suite à une tempête ou à un incendie par exemple, certaines essences forestières reconqu岸ent très vite le milieu, alors que d'autres n'apparaissent que bien plus tard, et concurrenceront ou remplaceront les premières espèces installées. Ces successions d'espèces dépendent du comportement dynamique des essences; elles sont classées en trois types:

- les essences **pionnières**. Ce sont des essences de pleine lumière qui colonisent les milieux ouverts ou perturbés. Les plus fréquentes sont les bouleaux, les saules, les peupliers, l'aulne...
- les essences **postpionnières**. Elles apparaissent généralement après les pionnières. La germination de leurs semences demande une luminosité importante. On observe dans ce groupe les chênes, les érables, les ormes, les tilleuls, les alisiers, le charme, le cormier, le frêne, les pins...
- les essences **dryades**. Ce sont des espèces d'ombre à l'état juvénile, qui s'installent généralement sous des peuplements existants. Ces essences sont le hêtre, les sapins, l'if...

Certaines essences peuvent avoir un comportement pionnier dans des conditions stationnelles particulières, alors qu'elles sont habituellement postpionnières ou dryades. Parmi ces essences, appelées **nomades**, on trouve les tilleuls, le chêne pédonculé, les érables, le frêne, les alisiers, les pins...

Phases d'évolution classique d'une forêt

L'apparition ou la succession de ces différentes espèces révèle la dynamique du peuplement sans intervention humaine. Les trois principales phases de la dynamique d'une forêt sont:

- la phase pionnière: colonisation d'un milieu ouvert par des espèces ligneuses pionnières ou nomades;
- la phase transitoire: apparition d'espèces postpionnières en plus des pionnières;
- la phase de maturité: apparition éventuelle d'essences dryades, disparition d'espèces pionnières ou postpionnières. Cette phase peut être identique à la précédente, si aucune essence dryade ne peut se développer. À ce stade de développement, la composition du peuplement n'évolue plus qu'à petite échelle, sauf lors d'un bouleversement important

(tempête, incendie...). La dynamique peut reprendre dans les trouées qui se forment lors des phases de vieillissement et de dégénérescence, mais ces derniers stades sont rarement observés dans les forêts gérées. En revanche, la récolte des bois peut artificiellement créer des trouées dans lesquelles des essences pionnières pourront s'installer.

Particularités des milieux alluviaux

Dans les milieux alluviaux, la dynamique se déroule souvent en deux phases:

- la première correspond à l'installation d'espèces arbustives et arborées pionnières à **bois tendre** (saules, aulne, peupliers...),
- la seconde phase est une apparition voire un remplacement des essences à bois tendre par des essences à **bois dur** (frêne, chêne, orme...).

Cependant l'évolution de la composition du peuplement est étroitement liée à l'alimentation en eau (et surtout aux excès d'eau) dans les zones les plus soumises aux crues, les plus engorgées. Ces phénomènes d'engorgement sont à l'origine d'un blocage de la dynamique naturelle des peuplements.



Par exemple, les zones en bordure de cours d'eau, soumises aux crues de débordement accompagnées d'un fort courant, sont régulièrement «remises à zéro». Les saules, pionniers, y représentent donc durablement l'essentiel du peuplement (US B).

De même, un engorgement permanent à faible profondeur est une contrainte difficile à supporter pour la plupart des essences. Seuls l'aulne glutineux et les saules s'accommodent de ces sols asphyxiants. La dynamique ne se poursuit pas et le peuplement reste alors constitué de ces essences pionnières (US A).

En cas d'assèchement des sols, la dynamique reprend et les essences à bois dur

s'installent et remplacent les essences à bois tendre.

Remarque: sur une forêt, certaines pratiques de gestion peuvent aussi faire régresser les peuplements d'une phase de maturité à une phase transitoire, voire à une phase pionnière.

Pourquoi s'intéresser à la dynamique naturelle des peuplements ?

La connaissance de la dynamique naturelle des peuplements peut aider le forestier dans sa gestion quotidienne. En effet, elle permet :

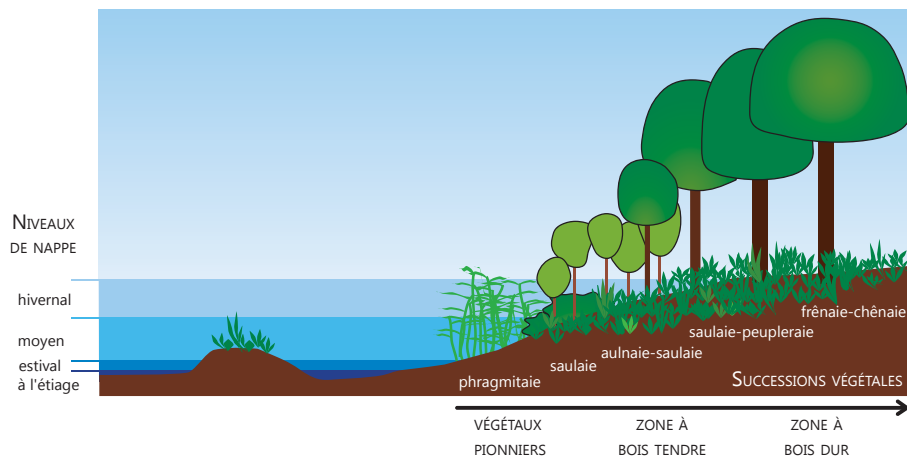
- de connaître les essences intéressantes,

ou concurrentes, ainsi que les espèces sociales pouvant se développer sur un milieu;

- d'améliorer le dosage des essences lors des coupes et de prévoir les évolutions du peuplement à moyen et à long terme;
- de raisonner au mieux les interventions sylvicoles dans les jeunes peuplements (gestion du mélange dans les dégagements, par exemple);
- d'anticiper l'évolution forestière après la disparition du peuplement, à la suite d'une tempête, notamment.

Remarque: généralement, le tassement des sols ou l'ouverture brutale du peuplement a pour conséquence le développement, parfois considérable, d'espèces sociales telles que les joncs, certaines laîches ou graminées, puis de la ronce des bois, selon les unités stationnelles. Cet envahissement peut empêcher, ou au moins ralentir, l'installation des espèces ligneuses. Afin de prévenir l'apparition de ces herbacées, il convient donc :

- d'éviter au maximum le tassement des sols lors de l'exploitation d'une parcelle, plus particulièrement lorsque leur texture est limoneuse;
- de veiller à ne pas pratiquer d'ouvertures trop importantes du peuplement, une mise en lumière du sol étant très favorable au développement des herbacées.



Qu'est-ce-qu'un habitat forestier ?



Définition

Un habitat est un ensemble indissociable constitué :

- d'un compartiment stationnel (conditions climatiques, sol et matériau parental et leurs propriétés physico-chimiques) ;
- d'une végétation (herbacée, arbustive et arborescente) ;
- d'une faune associée de façon vitale à la végétation ou au territoire considéré.

Il est possible d'établir une correspondance entre habitats et stations. La notion

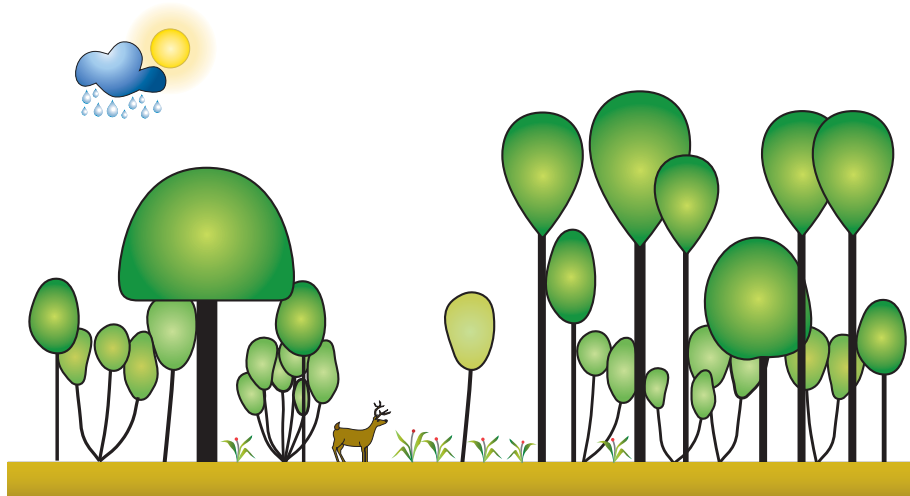
d'habitat est de plus en plus utilisée par les forestiers (notamment en raison de la mise en place du réseau Natura 2000), mais elle est souvent moins évidente à intégrer et à manipuler que celle de station.

À quoi correspond le code CORINE biotopes ?

Le manuel CORINE biotopes donne une typologie de référence pour les milieux naturels de l'Europe communautaire. Un code peut être attribué à chaque habitat, le classement ayant été établi selon des

critères liés à la végétation. En effet, les habitats y sont définis et classés d'après des critères physiologiques (habitat aquatique, forêt, tourbière...) et des critères phytosociologiques (associations végétales). À titre d'exemple, les hêtraies-chênaies portent le code C.B. 41.13. Récemment ce classement a été détaillé dans une typologie plus précise qui a été utilisée ici (voir bibliographie page 171 : Les habitats forestiers de la France tempérée).

Les codes CORINE biotopes correspondant aux unités stationnelles des milieux alluviaux traités dans ce guide sont mentionnés dans un encadré et sont détaillés dans la rubrique « Intérêt patrimonial » sur chaque fiche descriptive.



Le cas des peupleraies

Il existe, dans le manuel CORINE biotopes, deux habitats (83.3211 et 83.3212) correspondant aux plantations de peupliers ; cependant, il est préférable de faire la correspondance avec les codes utilisés en forêts, qui sont mentionnés sur chaque fiche descriptive d'US, et permettent de connaître l'habitat potentiel.



Ils figurent aussi dans le tableau de correspondances présenté à la page 170. Ces données permettent de faire le lien entre les unités stationnelles du guide et les habitats forestiers.

À quoi correspond le code directive « Habitats » ?

La directive du 21 mai 1992 dite directive « Habitats-Faune-Flore », a pour objet la conservation d'espèces et d'espaces naturels énumérés dans ses annexes. Elle fixe ainsi une liste d'espèces et de milieux à forte valeur patrimoniale. Parmi ces milieux, des habitats forestiers ont été retenus : ce sont les Habitats d'intérêt communautaire. Les plus menacés et sensibles sont nommés Habitats prioritaires. Ils sont dotés d'un code, qui se présente sous la forme d'une séquence de 4 chiffres, suivie d'un numéro correspondant à la variante de l'habitat (la numérotation des variantes est celle des cahiers d'habitats), par exemple : 9120-3. À l'instar des codes CORINE biotopes, ceux utilisés pour décrire les habitats relevant de la directive sont signalés sur chaque fiche descriptive dans un encadré et dans la rubrique « Intérêt patrimonial » des unités stationnelles concernées, ainsi que dans le tableau de correspondances figurant à la page 170.

Si certaines unités stationnelles correspondent à des habitats retenus par la

Commission européenne, cela ne signifie pas que ces milieux doivent faire systématiquement l'objet de suivis et de protections. En effet, seuls les habitats des territoires classés en Zone Spéciale de Conservation (ZSC) dans le cadre de Natura 2000 sont concernés. Cependant, même en dehors d'un site Natura 2000, connaître l'intérêt patrimonial d'un milieu

peut conduire à de nouvelles réflexions sur sa gestion.

La description précise des habitats concernés par la directive figure dans les documents cités ci-dessous. Vous y trouverez aussi des conseils sur les itinéraires sylvicoles à suivre pour préserver la biodiversité du milieu et agir dans une optique de gestion durable.



Gestion forestière et diversité biologique.

Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire.

(Rameau J.C., Gauberville C. et Drapier N., 2000)



Cahiers d'habitats Natura 2000.

Tome 1 : Habitats forestiers.

(Muséum National d'Histoire Naturelle, 2001)

Les vallées : des espaces riches en plantes patrimoniales



Qu'est-ce qu'une plante patrimoniale ?

Certaines plantes sont communes alors que d'autres sont peu fréquentes, cantonnées à certains milieux ou à certaines zones géographiques. Le terme de plante patrimoniale regroupe des espèces le plus souvent rares, parfois vulnérables, voire en voie de disparition.

Les espèces patrimoniales peuvent avoir un statut de protection (protection nationale ou protection régionale), ou être simplement incluses dans des listes (liste rouge des espèces menacées, liste des espèces déterminantes...).



Photo SG

Le cassis est une espèce des forêts humides à très humides qui est parfois aussi rencontrée dans les peupleraies et les milieux ouverts (cariçaies). Elle se différencie des groseilliers par sa forte odeur de cassis quand ses feuilles sont froissées.

Il peut également s'agir parfois d'espèces qui ne sont pas protégées ou incluses dans des listes, mais qui se trouvent dans des conditions écologiques particulières ou qui présentent localement des populations remarquables. Ces plantes sont qualifiées de patrimoniales car elles ont un poids fort dans notre patrimoine écologique et contribuent fortement à la biodiversité de certains milieux.

Pourquoi une plante est-elle patrimoniale ?

Plusieurs raisons peuvent concourir à la définition du caractère patrimonial d'une plante :

- certaines plantes sont rares car elles sont inféodées à des milieux particuliers, intrinsèquement rares ou en voie de raréfaction (des zones humides, voire marécageuses, par exemple) ;
- des espèces qui sont en limite de leur aire de répartition peuvent avoir un statut patrimonial ;
- les espèces en voie de raréfaction, voire de disparition, sont le plus souvent classées parmi les espèces patrimoniales.


Les activités humaines expliquent dans de nombreux cas l'érosion de la biodiversité

et la raréfaction de certaines espèces. Par exemple, le drainage des zones humides, l'urbanisme, les aménagements (routes, voies ferrées...), la pollution, l'intensification de certaines pratiques sylvicoles ou populicoles, l'utilisation importante de désherbants ou la cueillette peuvent être très défavorables à bon nombre de plantes. L'enrichissement des eaux en nitrates banalise certains milieux humides dont la flore rare n'est concurrentielle que sur des sols pauvres en éléments chimiques.

Des changements de nature de culture expliquent aussi la raréfaction de certaines espèces. Par exemple, dans les vallées, la disparition des prairies humides de fauche au profit des pâtures, des terres labourées ou des peupleraies a des conséquences importantes pour de nombreuses plantes (ail anguleux et violette élevée, par exemple).

Le développement de plantes introduites invasives qui colonisent entièrement leurs milieux d'installation se fait au détriment des espèces locales parmi lesquelles se trouvent parfois des plantes rares. Le changement climatique pourrait également modifier suffisamment les paramètres régissant nos écosystèmes pour provoquer des pertes de biodiversité. Parfois,





des espèces liées à un climat plus chaud, pourront aussi se déplacer vers le nord.

Pourquoi les vallées sont-elles riches en espèces patrimoniales ?

Les vallées alluviales abritent des biotopes variés qui sont plus ou moins en connexion avec l'eau. Par ailleurs, les activités humaines diversifiées dans ces milieux ont conduit à des formations végétales pouvant être très différentes (forêts, prairies, peupleraies, marais, cultures...). Il en résulte donc une grande diversité des milieux et par conséquent des espèces présentes.

Par exemple, les forêts alluviales présentent en vallée des degrés d'humidité des sols variables, allant des forêts fraîches à des forêts très humides. Dans une moindre mesure, il existe parfois dans la zone d'étude quelques différences en ce qui concerne la richesse chimique des sols. Ainsi, les forêts alluviales vont accueillir de nombreuses espèces patrimoniales. Les forêts très humides et parfois longuement inondées peuvent héberger des espèces patrimoniales inféodées à ces milieux qui ne pourront pas être rencontrées hors des vallées.

Au-delà des seuls milieux forestiers, les jeunes peupleraies sans sous-étage servent parfois de refuge à des espèces patrimoniales de mégaphorbiaie (forma-

tion végétale à hautes herbes) comme l'euphorbe des marais. Le forestier devra également tenir compte des milieux associés à la forêt comme les prairies humides, les mégaphorbiaies, les clairières, les marais et les bras morts. Ces milieux abritent souvent une importante diversité végétale et des espèces patrimoniales.

Le forestier et les espèces végétales patrimoniales des vallées

Un certain nombre de préconisations pour mieux préserver la biodiversité dans le cadre des pratiques sylvicoles et populicoles sont présentées en pages 39, 40 et 45 à 48. Elles concernent entre autres la préservation des espèces patrimoniales.

La détermination des unités stationnelles qui fait l'objet de ce guide repose notamment sur un diagnostic floristique. Cette prospection permet également de recenser d'éventuelles espèces patrimoniales et d'agir en conséquence pour leur maintien. Cela devient une obligation quand il s'agit d'espèces protégées. Ce guide, en fournissant une liste d'espèces patrimoniales, a pour vocation de mieux informer les gestionnaires et propriétaires de terrains boisés ou allant l'être. Ceci, afin de contribuer à une meilleure prise en compte et à une meilleure conservation des espèces patrimoniales.

Liste des principales plantes patrimoniales

Elle figure sur les pages suivantes. Elle a été établie en utilisant les relevés floristiques réalisés pour concevoir le guide, la bibliographie sur ce sujet et après la consultation d'un certain nombre de spécialistes (conservatoires régionaux des espaces naturels, conservatoires botaniques, botanistes...). En raison de la surface importante de la zone couverte par le guide, certaines plantes peuvent être patrimoniales à un endroit et assez courantes, ou au contraire totalement absentes, à un autre.

Cette liste est présentée sous la forme d'un tableau dont quelques éléments de légende figurent ci-dessous.

- Protection nationale
- Protection régionale
- Espèce sans protection mais à valeur patrimoniale (liste rouge, liste déterminante pour la création d'une ZNIEFF...).

Pour les milieux forestiers, les US susceptibles d'accueillir certaines plantes sont énumérées. Pour les milieux ouverts, les principaux habitats ont été précisés, comme pour celles qui peuvent être rencontrées sous peupleraie. Le symbole « ? » indique un manque de connaissances à ce sujet, mais une possibilité de présence.

Nom vernaculaire	Nom latin	Forêts (Unités stationnelles)	Peupleraies	Milieux ouverts							CA	IDF	P	L	C	B	
				Marais	Prairie	Moliniaie	Méga-phorbiaie	Roselière	Caricaine	Lisière							Berge
Casque de Jupiter	<i>Aconitum napellus</i>	A, C	?	X						X		●	○	●	○	●	○
Ail anguleux	<i>Allium angulosum</i>		?		X							●	●				○
Laïche puce	<i>Carex pulicaris</i>	A	?	X		X						○	○	●	●	○	○
Dorine à feuilles alternes	<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	A, C	?				X	X					●	●		●	○
Ciguë vireuse	<i>Cicuta virosa</i>	A	?				X	X	X			●	○	●	●	○	○
Grande cuscute	<i>Cuscuta europaea</i>		assez fréquent				X	X					●	○			○
Cynoglosse d'Allemagne	<i>Cynoglossum germanicum</i>	F, G	?		X							○		●	●	○	○
Orchis vert	<i>Dactylorhiza viridis</i>			X	X							○	●	●	●	●	●
Oeillet magnifique	<i>Dianthus superbus</i>	D, F	?			X											
Dryopteris à crêtes	<i>Dryopteris cristata</i>	A	?														
Prêle d'hiver	<i>Equisetum hyemale</i>	A, C, D1, F1										○	●	●	●	●	●
Euphorbe des marais	<i>Euphorbia palustris</i>	Parfois (C, D)	sans sous-étage				X					○		●	●	○	●
Gagée jaune	<i>Gagea lutea</i>	C, D, F	parfois														
Gagée à spathe	<i>Gagea spathacea</i>	D, F															
Gentiane pneumonanthe	<i>Gentiana pneumonanthe</i>	A, C	?	X	X								○	●	●	●	●
Benoîte des ruisseaux	<i>Geum rivale</i>	C, D, F	avec sous-étage			X	X					○	●	○	○	●	○
Gratiolle officinale	<i>Gratiola officinalis</i>		?	X	X												
Impatiante ne-me-touchez-pas	<i>Impatiens noli-tangere</i>	(A), C, D, F	parfois										●	○		○	●
Inule des fleuves	<i>Inula britannica</i>				X					X		●	●	○	●	○	○
Gesse des marais	<i>Lathyrus palustris</i>				X		X					●	●	●	○	●	●
Nivéole printanière	<i>Leucojum vernum</i>	C, D, F	?									●		●	●	○	○
Liparis de Loesel	<i>Liparis loeselii</i>			X													
Littorelle à une fleur	<i>Littorella uniflora</i>									X							
Matteuccie	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	A, C															



Nom vernaculaire	Nom latin	Forêts (Unités stationnelles)	Peupleraies	Milieux ouverts							CA	IDF	P	L	C	B
				Marais	Prairie	Moliniaie	Méga-phorbiaire	Roselière	Carteie	Lisière						
Muscari en grappe	<i>Muscari botryoides</i>					X										
Œnanthe de Lachenal	<i>Oenanthe lachenalii</i>			X	X											
Œnanthe à feuilles de peucedan	<i>Oenanthe peucedanifolia</i>				X											
Langue de serpent	<i>Ophioglossum vulgatum</i>	C, D, F	?		X	X										
Osmonde royale	<i>Osmunda regalis</i>	A	?													
Pâturin des marais	<i>Poa palustris</i>		?		X		X	X								
Cerisier à grappes	<i>Prunus padus</i>	C, D, F														
Grande douve	<i>Ranunculus lingua</i>							X								
Cassis	<i>Ribes nigrum</i>	A, C	parfois													
Séneçon des marais	<i>Senecio paludosus</i>	D	assez souvent	X	X			X								
Séneçon des cours d'eau	<i>Senecio sarracenicus</i>								X							
Laiteron des marais	<i>Sonchus palustris</i>		sans sous-étage	X				X								
Rubaniér dressé	<i>Sparganium erectum</i>		sans sous-étage	X												
Stellaire glauque	<i>Stellaria palustris</i>		?		X			X								
Germandrée des marais	<i>Teucrium scordium</i>		?		X		X	X								
Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum</i>		souvent				X	X								
Isopyre faux pigamon	<i>Thalictrella thalictroides</i>	C, D, F														
Fougère des marais	<i>Thelypteris palustris</i>	A	?	X					X							
Peucedan des marais	<i>Thysselinum palustre</i>	A	?		X		X	X								
Orme lisse	<i>Ulmus laevis</i>	C, D, F	avec sous-étage													
Violette élevée	<i>Viola elatior</i>		sans sous-étage		X											
Vigne sauvage	<i>Vitis vinifera</i> subsp. <i>sylvestris</i>	C, D, F	possible													

Liste des principales plantes patrimoniales pouvant être rencontrées dans les milieux alluviaux, en forêt, en peupleraie ou dans des milieux ouverts associés (pouvant faire parfois l'objet de boisements).

Dans la ligne de titres: CA: Champagne-Ardenne IDF: Île-de-France P: Picardie L: Lorraine C: Centre B: Bourgogne

Les forêts alluviales: Les vallées: des espaces riches en plantes patrimoniales



L'**euphorbe des marais** est caractéristique des mégaphorbiaies. Les jeunes peupleraies sans sous-étage peuvent lui servir d'habitat de substitution.

La **fougère des marais** pousse dans les forêts très humides et tourbeuses ainsi que dans les marais et les bords d'étangs. Elle est souvent menacée par le drainage de ces zones humides.



La **nivéole printanière** est une espèce forestière qui pousse préférentiellement dans les fonds de vallon froid, hors des grandes vallées. Elle peut être rencontrée dans les fonds de vallons des petits affluents en milieu forestier.



La **gratioline** pousse dans les prairies alluviales et dans les marais. Elle est protégée au niveau national et est menacée par l'intensification agricole, la mise en culture et la transformation en peupleraie. Sa seule présence doit donc faire reconsidérer tout projet de boisement. De plus, elle pousse souvent dans des milieux très humides qui ne seraient pas, la plupart du temps, favorables à la croissance des arbres.

La **vigne sauvage** est une liane qui peut grimper dans les arbres les plus hauts. Elle se trouve parfois dans les forêts humides ou alluviales, voire dans les peupleraies. Elle est rare et bénéficie d'une protection à l'échelle nationale.



Photos JG

Les plantes invasives : une menace en vallée



Qu'est-ce qu'une espèce invasive ?

Avec la multiplication des voyages et des échanges commerciaux, de nombreuses espèces animales ou végétales se sont déplacées, que ce soit de manière volontaire (implantation de nouvelles espèces végétales dans les parcs et jardins, par exemple) ou involontaire (transport de



Les renouées asiatiques envahissent les berges, les sous-bois clairs et les peupleraies.

graines accompagnant d'autres produits). Certaines de ces espèces, qui se sont retrouvées loin de leur aire d'origine, ont pu se développer et s'adapter. Parfois, leur développement et leur multiplication sont tels que ces espèces colonisent fortement les milieux jusqu'à former des peuplements purs et compacts, et à chasser les espèces autochtones. Elles sont alors qualifiées d'invasives.

Il semblerait que la forte dynamique de ces espèces soit liée à un avantage compétitif. Par exemple, une plante introduite dans un écosystème nouveau sans maladies, sans parasites ou consommateurs spécifiques ne sera plus régulée et sera plus performante que toutes les autres plantes indigènes.

Les vallées, des espaces menacés par les plantes invasives

Les plantes invasives utilisent des voies de communication (routes, voies ferrées, canaux...) pour coloniser de nouveaux territoires. Les cours d'eau sont donc un lieu privilégié de progression des espèces végétales invasives liées aux rivières et aux milieux humides. En général, les plantes invasives sont plus fréquentes en vallée à proximité des villes.



Les herbes ont été fauchées autour de ce solidage du Canada. C'est l'inverse de ce qu'il faudrait faire pour éviter sa propagation.

En envahissant complètement certains milieux, les espèces invasives entraînent la disparition de la flore locale. Cela concerne notamment des plantes patrimoniales qui sont très rares. À l'échelle mondiale, les espèces invasives sont citées comme seconde cause d'érosion de la biodiversité, après la destruction des milieux.

De nombreuses plantes invasives n'ont aucune utilité et n'induisent que des désagréments. En revanche, quelques espèces présentent parfois un intérêt (sylvicole, mellifère ou ornemental). Ceci peut rendre la lutte contre ces plantes plus délicate, en l'absence de communication sur ce sujet et de règles strictes.



Robinier sur une terrasse alluviale.

Au delà des aspects patrimoniaux, les plantes invasives peuvent engendrer d'autres désagréments. Certaines comme l'ambrosie à feuilles d'armoise peuvent provoquer de graves allergies. L'envahissement des sous-bois par les renouées du Japon ou de Sakhaline peut bloquer la régénération forestière et induire de coûteux travaux de dégagement.

Que faut-il faire ?

Par définition, les espèces invasives sont très concurrentielles et dynamiques. Elles sont donc difficiles à éradiquer.

Il est nettement plus facile d'intervenir lors de l'apparition d'une nouvelle espèce invasive que lorsqu'elle est implantée de longue date et couvre des surfaces importantes.

Plusieurs méthodes sont possibles pour lutter contre les plantes invasives:

- contrôle mécanique ou manuel (arrachage, fauchage, débroussaillage...);
- contrôle chimique (utilisation d'herbicides);
- contrôle biologique (introduction de consommateurs spécifiques [insectes, gastéropodes...] de la plante);
- contrôle écologique (limitation de l'artificialisation et de la perturbation des écosystèmes);

- contrôle préventif (ne pas introduire ou limiter les introductions de plantes invasives).



La vigne vierge peut couvrir tout le sous-bois, mais également grimper sur les essences forestières comme ici sur ce jeune frêne.

Photos JG

Liste des plantes invasives pouvant être rencontrées sur la zone de validité du guide

Un recensement des espèces végétales invasives des vallées de la zone d'étude a été réalisé. Les principales espèces sont présentées dans le tableau de la page suivante.

Différentes méthodes de lutte sont possibles selon les espèces invasives:

- il peut être envisagé de réaliser des coupes ou des fauchages avant floraison, de

façon répétée, afin d'épuiser la plante (concerne les balsamines, la berce du Caucase, les solidages géants, l'ambrosie);

- les plantes herbacées ou arbustives sensibles au couvert ligneux pourront être jugulées par la plantation d'arbres ou le maintien d'un sous-étage (concerne les asters américains, l'arbre aux papillons, les renouées, le topinambour);
- certaines espèces ligneuses peuvent être freinées par annélation (coupe de l'écorce et des tissus conducteurs formant un an-

neau tout autour du tronc) et par le maintien d'un couvert d'essences autochtones (concerne l'érable negundo, l'ailanthe, le robinier, le noyer du Caucase);

- pour certaines espèces tolérantes à l'ombre et très dynamiques (comme la vigne vierge, par exemple), des techniques d'arrachage répété pourraient être testées.

Il faut le plus souvent beaucoup de persévérance et d'application pour obtenir des résultats. Parfois, seul un fragment de rhizome ou quelques graines suffisent pour que l'espèce colonise à nouveau le milieu.



La balsamine géante peut former des peuplements denses dans le sous-bois.



Le noyer du Caucase se reproduit par semis et drageonne. La coupe d'un vieil individu (souché) a provoqué un envahissement du sous-bois.

Nom français <i>Nom latin</i>	Stations et peuplements colonisés	Niveau d'invasion dans la zone de validité du guide	Problèmes associés spécifiques
Érable negundo <i>Acer negundo</i>	Saulaies, peupleraies et aulnaies-frênaies sur matériaux légers (sables, alluvions).	Assez fréquent dans l'Aube, la Haute-Marne, la Marne et en région parisienne.	Limitation des semis des autres essences en cas de fort couvert. Coût des travaux sylvicoles de dégagement.
Ailanthe <i>Ailanthus altissima</i>	Stations à période d'inondation courte.	Surtout en Picardie et en région parisienne, un peu dans l'Aube.	
Ambroisie <i>Ambrosia artemisiifolia</i>	Friches, talus, grèves exondées.	Dans l'est et l'ouest de la zone d'étude.	Fort pouvoir allergisant du pollen.
Asters américains <i>Aster lanceolatus</i> et <i>A. novi-belgii</i>	Berges, peupleraies, clairières, mégaphorbiaies, prairies humides.	Très fréquents sur la zone d'étude.	
Arbre aux papillons <i>Buddleja davidii</i>	Berges bien drainées des cours d'eau. Sols remaniés.	Assez fréquent à proximité des villes ou sur des terrains perturbés.	
Cornouiller soyeux <i>Cornus sericea</i>	Milieux humides à marécageux, haies, fruticées.	Assez peu fréquent (ouest de la zone de validité).	
Renouées asiatiques <i>Fallopia sp.</i>	Berges des cours d'eau, peupleraies, clairières, mégaphorbiaies.	Assez fréquentes (proximité des villes).	Érosion des berges (absence de ligneux). Coût des travaux sylvicoles de dégagements. Interdit la circulation.
Topinambour <i>Helianthus tuberosus</i>	Sols frais à humides de milieu alluviaux ouverts.	Peu fréquent mais introduit volontairement.	
Berce du Caucase <i>Heracleum mantegazzianum</i>	Berges des rivières, roselières, prairies humides.	Dans le Nord-Est et le long de la frontière belge.	Toxine dans la sève qui provoque des inflammations et des brûlures de la peau.
Balsamine orange <i>Impatiens capensis</i>	Vases exondées, berges, forêts humides	Peu fréquente (surtout est et ouest de la zone de validité).	
Balsamine géante <i>Impatiens glandulifera</i>	Berges des cours d'eau et fossés, peupleraies et forêts.	<i>A priori</i> , présente uniquement sur terrains siliceux.	Érosion des berges (absence de ligneux). Coût des travaux sylvicoles de dégagement.
Balsamine à petites fleurs <i>Impatiens parviflora</i>	Forêts et lisières sur stations fraîches.	Les populations de vallées ne sont pas les plus nombreuses.	
Vigne vierge de Virginie <i>Parthenocissus inserta</i> et <i>P. quinquefolia</i>	Berges des cours d'eau, forêts alluviales, peupleraies.	<i>A priori</i> sur tous les sols de vallée, sauf ceux très engorgés (US A). En expansion.	Coût des travaux sylvicoles de dégagement.
Noyer du Caucase <i>Pterocarya fraxinifolia</i>	Berges de cours d'eau, sols frais et riches.	Assez peu présent.	
Robinier faux-acacia <i>Robinia pseudoacacia</i>	Stations riches pas trop humides (Chênaies, chênaies-frênaies).	Peu répandu en vallées, mais l'espèce colonise des stations analogues plus au sud.	Enrichissement des sols en nitrates.
Solidages géants <i>Solidago canadensis</i> et <i>S. gigantea</i>	Friches, sous-bois clairs, clairières.	Sur sols plus ou moins humides. Assez fréquents.	Coût des travaux sylvicoles de dégagement.



Recommandations pour améliorer la gestion des forêts alluviales



Les forêts alluviales sont des habitats patrimoniaux qui occupent désormais une faible surface. Il est donc important de les maintenir et de ne pas les défricher, surtout lorsqu'il s'agit de forêts anciennes (page 24). La pratique de la sylviculture est tout à fait possible dans ces forêts, à condition de respecter quelques préconisations qui permettent de concilier production de bois et protection des milieux.

Les forêts alluviales, des milieux particuliers

Lors d'une exploitation en forêt alluviale, il convient de prendre un minimum de précautions liées à la présence d'un cours d'eau :

- l'utilisation de dispositifs de franchissement adaptés quand il s'agit de petits ruisseaux ou de fossés en eau ;
- l'exportation des rémanents loin du cours d'eau.

Les sols des forêts alluviales peuvent être régulièrement inondés et certains d'entre eux sont humides une bonne partie de l'année. Des précautions doivent donc être prises lors du débardage en privilégiant les périodes sèches ou de gel, sinon les ornières et les tassements seront nombreux.



Photo SF

Pose de tubes pour permettre de franchir un ruisseau sans dégrader les berges ni disperser de la terre et des branchages dans la rivière.

Les forêts alluviales couvrent rarement de grandes surfaces d'un seul tenant et sont associées à d'autres milieux dans le paysage (peupleraies, marais, prairies, mares, bras morts...). Ces milieux ouverts et souvent humides constituent des habitats très intéressants et permettent à une faune et à une flore diversifiées d'exister.

Les forêts alluviales et les milieux humides associés accueillent de nombreuses

espèces patrimoniales, voire protégées (page 30). Il est nécessaire de prendre des précautions quand ces espèces sont rencontrées.

Par ailleurs, les vallées sont un lieu privilégié pour la dispersion des plantes invasives (page 35). Les sylviculteurs devront donc être vigilants sur ce sujet et surveiller l'apparition et la propagation de ces indésirables.



Lucane cerf-volant (*Lucanus cervus*). La larve de ce gros coléoptère (espèce rare et protégée) vit et se nourrit dans le bois mort.

Adapter les activités forestières à ces milieux

Les arbres morts constituent un habitat particulier abritant beaucoup d'espèces qui en dépendent. Laisser des arbres morts permet donc d'apporter une forte diversité biologique aux forêts alluviales. De même, les arbres possédant des cavités, des trous de pics, des fentes... permettent à de nombreuses espèces animales (insectes, oiseaux, chauves-souris...) de se maintenir.

Par ailleurs, le mélange des essences est favorable à la biodiversité. Il faut donc dans la mesure du possible le favoriser. Cela permet aussi de valoriser différentes essences en fonction de la conjonction économique. Il est également recom-



Vieil arbre en décomposition près d'un bras mort. Ce milieu est très riche pour la faune et la flore.

mandé de maintenir un sous-étage dans les forêts alluviales et de favoriser la régénération naturelle. Le sous-étage peut apporter une diversité supplémentaire en essences et permet de maintenir certaines espèces fragiles comme les ormes, dont les populations ont fortement régressé en raison d'une maladie, la graphiose.

Les essences locales (aulne glutineux, chêne pédonculé, frêne commun, érable sycomore...) peuvent donner des bois de

qualité. Il est donc souhaitable de les conserver pour maintenir la typicité des forêts alluviales.

Les forêts alluviales étant composées de massifs de faible surface unitaire ou linéaires, il est déconseillé d'y effectuer des coupes rases dépassant un hectare. Cela induirait une perturbation assez forte des écosystèmes. Lors des opérations de renouvellement des peuplements, des désherbants sont parfois employés; il convient de limiter leur utilisation en forêt alluviale, en particulier à proximité des rivières et des points d'eau (mares, bras morts, étangs, gravières...).

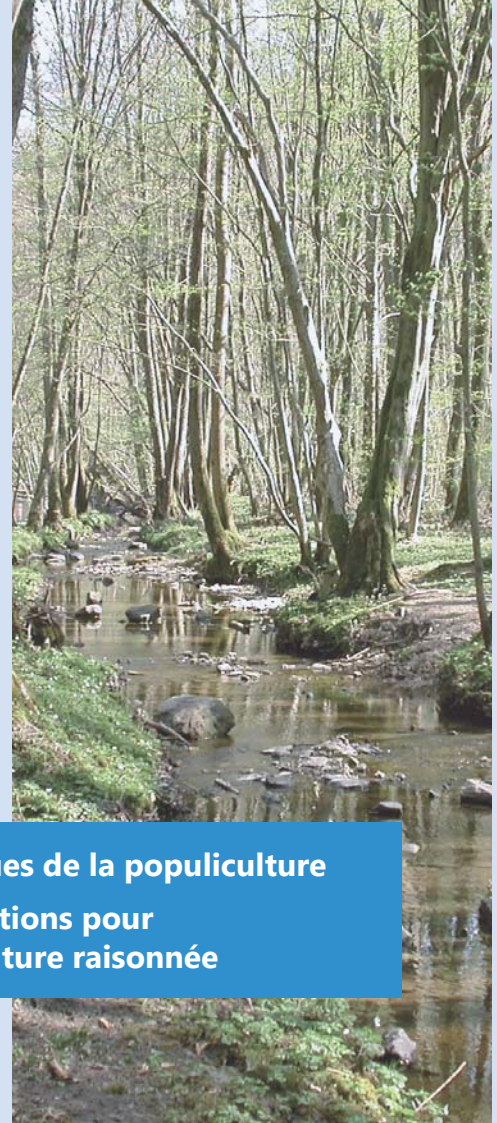


Leste fiancé (*Lestes sponsa*). Les mares et bras morts en vallée sont très favorables aux libellules et à de nombreuses autres espèces liées aux milieux aquatiques.

Photos SG

La populiculture

- **Caractéristiques de la populiculture**
- **Recommandations pour une populiculture raisonnée**



Caractéristiques de la populiculture



Définition

La populiculture est destinée à produire du bois recherché pour sa qualité et en quantité, pour de nombreux usages industriels.

Elle est caractérisée par la plantation de peupliers dits « cultivés » (ou cultivars), effectuée en plein et à faible densité (150 à 200 plants/ha). L'espacement entre les plants est celui qui subsistera jusqu'à la récolte; on ne procède à aucune éclaircie en peupleraie.

La populiculture est souvent considérée comme un intermédiaire entre la forêt et l'agriculture, en raison des soins qui doivent être apportés à la peupleraie (taille, élagage, entretien du sol...), des techniques mises en œuvre (proches de celles de l'agronomie) et de la durée relativement courte entre deux générations de peupliers (15 à 25 ans).

La populiculture dans nos régions

Il serait difficile de donner des surfaces boisées en peupliers sur la zone de validité du guide. En effet, les informations dont nous disposons depuis la tempête de 1999 sont très imprécises, incohérentes, voire inexistantes. Cependant, il peut être noté que la Picardie et la Champagne-

Ardenne font partie des régions les plus plantées en peupliers de France.

Il existe de grandes disparités en terme de surface populicole, selon les départements de ces régions et de celles qui sont couvertes par le guide; l'Aisne et la Marne sont les départements les plus populicoles. Ils sont suivis par l'Oise et l'Aube. À l'opposé, les départements lorrains présentent des surfaces relativement faibles, avec moins de 1 000 ha chacun. De même, les zones couvertes par le guide en Centre, Île-de-France et en Bourgogne représentent des surfaces populicoles limitées.

Origine des peupliers cultivés

Il existe 5 sections au sein du genre *Populus* (voir schéma ci-contre): aigeiros (peupliers noirs), tacamahaca (peupliers baumiers), leuce (peupliers blancs et tremble), turanga et leucoïdes.

La section aigeiros est composée d'espèces de peupliers provenant d'Eurasie (*P. nigra*) ou d'Amérique du nord (*P. deltoides*); la section tacamahaca est principalement représentée par des espèces d'Amérique du nord (*P. trichocarpa*).

Les peupliers de culture euraméricains, les plus nombreux, sont issus de l'hybridation entre les espèces *P. nigra* et *P. deltoides*;

les interaméricains, de l'hybridation entre les espèces *P. deltoides* et *P. trichocarpa*.

Les hybrides obtenus sont multipliés par bouturage (= clonage), ce qui signifie que tous les individus d'un cultivar donné sont issus d'un seul arbre. Ces hybrides sont testés pendant plusieurs années avant d'être disponibles en pépinières, afin de vérifier que leurs caractéristiques (croissance, forme, tolérance aux maladies, qualité du bois...) sont compatibles avec une utilisation à grande échelle.

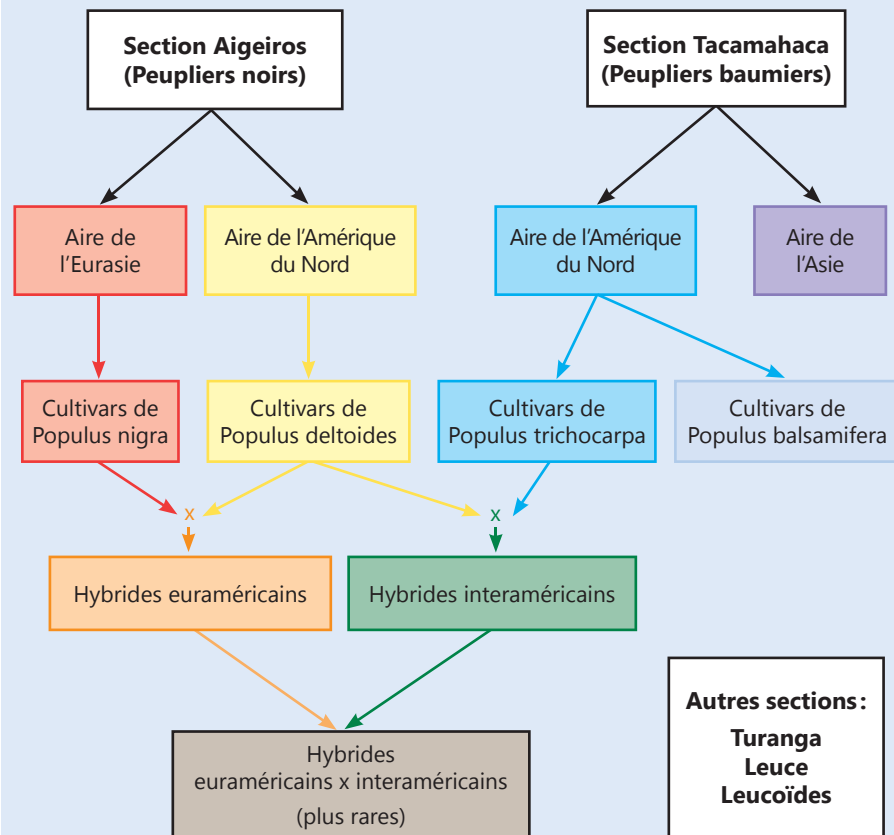
On notera que lorsqu'un clone est sensible à une maladie, absolument tous les individus de ce cultivar sont sensibles de la même façon.

Les travaux sylvicoles prodigués en peupleraie

Pour obtenir des arbres de qualité, il est indispensable de tailler et d'élaguer les peupliers, le but étant d'obtenir un tronc rectiligne et sans nœuds sur ses 6 à 8 premiers mètres. Ces opérations sont effectuées régulièrement et progressivement avant les 8 ans de l'arbre. Par ailleurs, l'entretien du sol est nécessaire pour assurer une bonne reprise et une bonne croissance juvénile aux plançons nouvellement installés.



Le genre Populus



Les opérations qu'il est nécessaire de réaliser et les différentes techniques utilisées, dans le respect de l'environnement, sont présentées à partir de la page 45.

Les problèmes phytosanitaires

La culture des peupliers, par l'utilisation de variétés clonales, est particulièrement concernée par les problèmes phytosanitaires. Seuls les principaux sont décrits ici.

Les insectes

De nombreux insectes xylophages peuvent s'attaquer aux peupliers, et causer des blessures parfois responsables du dépérissement ou de la casse de l'arbre infesté. Parmi ces insectes, citons la **grande saperde** (*Saperda carcharias*), dont la larve creuse des galeries dans le tronc des peupliers. La casse des jeunes sujets et la dépréciation du bois pour les individus plus âgés en sont les principales conséquences.



Larve de grande saperde

Photo LMN

Le **puceron lanigère** est un ravageur en pleine expansion ces dernières années. C'est un insecte piqueur-suceur, qui se développe en colonies sous la forme de manchons feutrés blancs entourant le tronc de l'arbre infesté. La mort de l'arbre peut survenir en quelques mois et le phénomène peut s'étendre à l'ensemble de la peupleraie. Le puceron lanigère n'est pas inféodé à tous les cultivars; des informations complémentaires figurent sur la fiche amovible située en fin de guide.



Manchon caractéristique sur le tronc d'un peuplier infesté par une colonie de pucerons lanigères.

Les bactéries

Le **chancre bactérien** provoque des nécroses et des déformations sur le tronc, créant des défauts qui déprécient le bois. Il n'est pas présent dans toutes les régions françaises et tous les cultivars n'y sont pas sensibles de la même manière.

Les champignons foliaires

Les **rouilles** du mélèze (*Melampsora larici-populina*) et de l'ail (*Melampsora allii-populina*) se manifestent par la présence de petites pustules orangées sur la surface inférieure des feuilles. Elles provoquent leur chute prématurée, ce qui implique des pertes de croissance et un affaiblissement de l'arbre pouvant aboutir à sa mort.



À gauche: rouille sur une feuille de peuplier; à droite: taches brunes dues à *Marssonina brunnea*

Tous les cultivars ne sont pas sensibles de la même manière aux différentes races de rouilles (E4, E5...); on peut citer la très grande sensibilité des cultivars Beaupré et Boelare à la race E4 de la rouille du mélèze, qui conduit à leur dépérissement massif et à leur disparition progressive des plantations. De nouvelles races de rouilles apparaissent régulièrement. Elles peuvent s'attaquer à certains cultivars qui étaient

parfois résistants à toutes les précédentes rouilles. Il s'agit sans doute de l'un des problèmes phytosanitaires les plus virulents en peupleraie, mais les variétés désormais mises sur le marché devraient avoir un comportement plus stable vis-à-vis de cet agent pathogène.

Un autre champignon provoque également la chute prématurée des feuilles de certains cultivars de peupliers; il s'agit de ***Marssonina brunnea***. Sa présence se manifeste par l'apparition de taches brunes sur les feuilles. L'impact de *Marssonina* peut être aussi important que celui des rouilles et conduire à des dépérissements.

Il est conseillé, afin de limiter les risques de propagation des différentes affections citées, de varier les cultivars de peupliers dans la plantation d'une parcelle, au-delà d'une superficie de 1 à 2 ha d'un seul tenant.



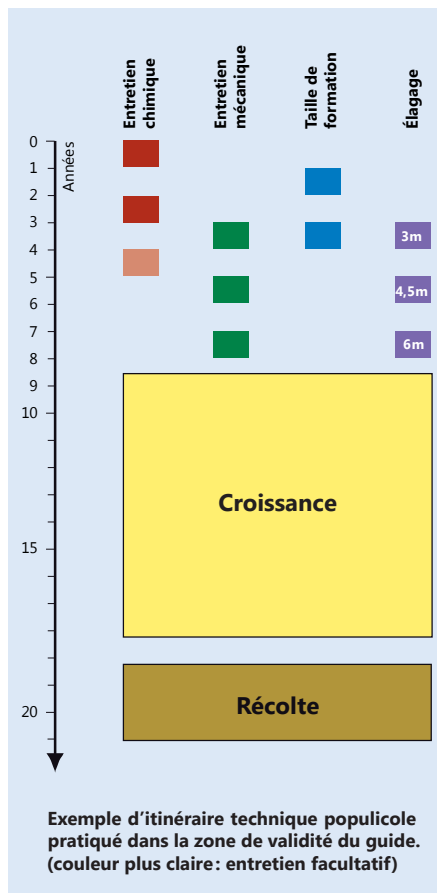
Parcelles plantées avec deux cultivars de peupliers différents; l'un sensible à la rouille, l'autre non.



La populiculture habituellement pratiquée

Le schéma ci-contre donne un exemple des principales interventions réalisées lors d'une révolution de peuplier. La lutte contre la végétation concurrente dans le jeune âge est chimique (utilisation d'herbicides), mécanique (passage d'un cover-crop ou d'un gyrobroyeur) ou une combinaison des deux. Cette intervention assure une bonne reprise à la plantation et améliore fortement la croissance des peupliers. La taille de formation permet de former la bille de pied et l'élagage de produire un grume sans nœud sur au moins 6 mètres.

Dans la zone d'étude, même si les itinéraires techniques popuicoles sont moins intensifs que ceux pratiqués dans d'autres régions, il s'agit d'une culture plus marquée par les activités humaines (dégagements chimiques, intensité des interventions, cycle de production court...) que la sylviculture traditionnelle des feuillus. Il existe donc de nombreuses discussions autour de la populiculture et des reproches, notamment d'ordre écologique, lui sont faits. Cette partie du guide présente des solutions pratiques pour mieux prendre en compte les données environnementales dans la populiculture.



Raisonner l'installation d'une peupleraie

Une peupleraie peut être plantée à la suite de la coupe rase d'une ancienne peupleraie. Dans ce cas, il n'y a pas de changement d'occupation du sol. À l'inverse, des peupliers peuvent être installés sur une prairie, une terre cultivée, une forêt...

Les milieux sur lesquels du peuplier pourrait être planté peuvent présenter une forte valeur patrimoniale. Par exemple, les prairies de fauche sont des milieux en très forte raréfaction qui forment des écosystèmes abritant une flore et une faune spécifiques et menacées. La moindre valeur agricole actuelle de ces prairies induit des boisements ou des mises en culture. La plantation d'arbres et les travaux qui sont liés conduisent le plus souvent à une forte banalisation du milieu.

Des zones humides marécageuses et des formations végétales à hautes herbes hébergent également souvent des plantes rares, voire protégées. Là aussi, une implantation de peupliers peut fortement diminuer la présence de plantes patrimoniales alors que ces milieux sont souvent trop humides pour obtenir une populiculture rentable.

Les forêts alluviales sont devenues rares dans la zone d'étude, en particulier les forêts anciennes (page 24). La coupe rase de ces forêts suivie de la mise en place d'une peupleraie modifie en profondeur l'écosystème et peut faire disparaître des espèces patrimoniales.

Itinéraires populicoles et prise en compte de l'environnement

Installation des peupliers

L'implantation des peupliers incite parfois à réaliser des travaux de drainage (creusement de fossés). Dans une grande majorité des cas, ces travaux ne sont pas utiles (engorgement lié à une remontée de la nappe alluviale, pas de pente pour évacuer l'eau) et peuvent être néfastes à certaines espèces liées aux milieux humides (assèchement en été). Il est recommandé de choisir les cultivars à planter en fonction des caractéristiques de la station (notamment son niveau d'humidité) au lieu de chercher à modifier le milieu.

Le travail du sol (labour, sous-solage) ne se justifie que lorsque les sols ont été compactés. La mise en œuvre d'un travail du sol en plein est souvent inutile. Le fait de ne pas le réaliser constituera une économie et limitera la perturbation du sol, de la flore et de la faune. De manière générale, la mise à nu du sol (par labour ou désherbage chimique complet) augmente

la banalisation de la flore et de certains insectes (carabes). Cette pratique devra donc être évitée, voire remplacée par des interventions localisées. Lors d'une nouvelle implantation après une coupe rase de peuplier, laisser les rémanents (par exemple en andains) permet de conserver du bois mort ce qui est favorable à de nombreuses espèces. Pour les mêmes raisons, le dessouchage peut être économisé (il suffit de décaler les emplacements de plantation).

Il a été constaté que quelques plantations de peuplier sont encore accompagnées d'engrais. Cette pratique coûteuse ne présente aucun intérêt car les sols des vallées étudiées sont déjà très riches en éléments minéraux, notamment en nitrates.

Il arrive que quelques peupliers ne reprennent pas après leur plantation. Ne pas faire de regarnis permet de laisser des zones ouvertes qui apporteront une biodiversité particulière. Cela est d'autant plus justifié si les peupliers qui n'ont pas repris se situent dans les zones les plus basses et humides de la parcelle, ou à l'inverse, les plus sèches.

Les rivières évoluent naturellement et leur lit peut se déplacer (page 19). Il ne faut donc pas planter de peupliers à moins de 6 m des berges (voire plus, dans les zones à forte érosion). Les peupliers plantés trop près de la rivière finissent souvent prématurément leur vie dans l'eau. L'espace



Photo SG

Zone d'effondrement d'une berge; les peupliers ont été plantés suffisamment loin pour ne pas être menacés

laissé libre le long des berges permet une éventuelle implantation de feuillus (aulne, frêne, saules...) qui participent à leur maintien et améliorent la biodiversité.

Entretiens

Les entretiens localisés perturbent moins le milieu que s'ils sont réalisés sur toute la parcelle. Les entretiens chimiques ne sont à effectuer que sur la ligne de plantation, ou autour du plant. Les entretiens mécaniques (cover-crop, gyrobroyeur) ont lieu entre les lignes. Les entretiens ne présentent plus d'intérêt économique après le dernier élagage (vers 8 à 10 ans).



Entretien chimique localisé sur la ligne.

Les produits insecticides ne sont à utiliser qu'en cas de forte attaque d'insectes. Leur application devra être uniquement locale et ne concernera que des produits homologués.

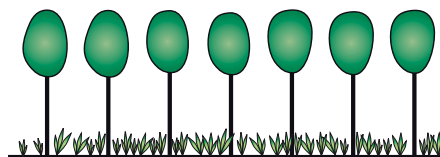
Récolte

Les peupleraies sont installées sur des sols humides dont la portance est parfois faible et qui peuvent rapidement être tassés et couverts d'ornières. Le débardage devra se faire de manière préférentielle par temps sec ou en période de gel. Des précautions lors des exploitations devront être prises. Les rémanents ne seront pas déposés dans les cours d'eau. Des dispositifs de franchissement adaptés seront déployés pour traverser les petits ruisseaux ou les fossés en eau.

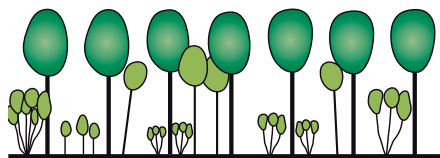
Les peupleraies de la zone d'étude sont situées dans des milieux riches chimiquement. Il est donc possible d'exploiter les arbres en totalité, en particulier pour produire de la plaquette forestière. Cela permettra même de diminuer un peu la richesse en éléments minéraux dans les zones les plus eutrophisées.

Favoriser les espèces de mégaphorbiaies

Selon les stations et surtout selon les entretiens pratiqués, les peupleraies possèdent ou ne possèdent pas de sous-étage ligneux (arbres et arbustes).



Peupleraie sans sous-étage



Peupleraie avec sous-étage (*frêne, aulne, orme, saule, aubépine, cornouiller, prunellier, sureau...*)

Dans certains cas (présence de plantes patrimoniales de mégaphorbiaies, zones situées en site Natura 2000), dans les sta-

tions les plus humides (stations C ou D), il peut être utile de prolonger les entretiens par gyrobroyage tardif (après le 15 août) par exemple, à 9 ans, 11 ans et 13 ans. Cela limitera l'apparition des ligneux et favorisera le maintien d'espèces patrimoniales de mégaphorbiaies (euphorbe des marais, séneçon des marais, pigamon jaune...). Ces pratiques entraînent un surcoût. Cette augmentation des frais de gestion pourrait être compensée par des subventions dans le cadre de financements en faveur de la protection de l'environnement.

Favoriser le sous-étage ligneux

Le maintien d'un sous-étage ligneux sous les peupleraies va de pair avec l'accueil d'une flore proche de celle des forêts et une plus grande abondance en oiseaux. Il permet également le maintien d'une plus grande diversité en essences ligneuses et limite l'eutrophisation. Les peupleraies âgées avec sous-étage peuvent constituer une trame entre les forêts alluviales résiduelles. Ainsi, à l'exception des cas où il faut favoriser les espèces des mégaphorbiaies, le maintien d'un sous-étage est une pratique très favorable à la biodiversité. Il suffit de ne plus réaliser d'entretien du sol après le dernier élagage. Le sous-étage ligneux, s'il comprend des arbres de qualité, peut conduire, après exploitation soignée des peupliers, à un retour vers une forêt feuillue sans engager beaucoup de frais.

Améliorer les peupleraies et les intégrer dans leur environnement

S'il est possible d'améliorer la biodiversité des peupleraies en ajustant les itinéraires techniques, d'autres mesures plus globales peuvent également être très positives.

Arbres morts et à microhabitats

Les peupleraies sont caractérisées par la jeunesse des arbres et une certaine homogénéité. Il manque donc, par rapport aux forêts adultes des arbres à microha-



Photo YD

Trou de pic sur un Fritzy Pauley. Cet arbre n'a plus de valeur économique mais possède en revanche un intérêt écologique. Il doit donc être conservé.

bitats (cavités, champignons, fente...) ou des arbres morts qui abritent des cortèges spécifiques d'insectes, d'oiseaux...

Il est difficile de maintenir des peupleraies après leur âge optimum d'exploitabilité d'un point de vue économique. Cela peut s'envisager dans les zones les moins fertiles des grandes propriétés. Garder des corridors feuillus entre les peupleraies ou le long des berges, ainsi que des feuillus en bordure de parcelles, permet aussi de maintenir un maillage forestier et de conserver des arbres morts ou à cavités.



Photo SG

Chandelle de peuplier après la tempête de 1999. Avoir laissé cet arbre permet le maintien de nombreuses espèces liées au bois mort.

Mares, bras morts, milieux ouverts

Les vallées comportent parfois des milieux ouverts (clairières, prairies...) ou humides (mares, bras morts). Ces habitats apportent une diversité importante et doivent donc être maintenus.



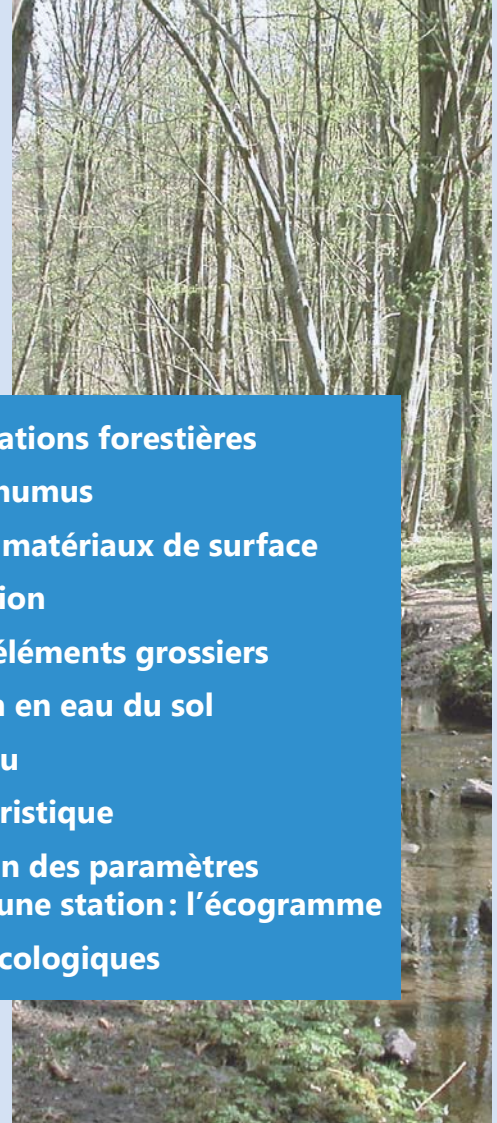
Photo SG

Bras mort de la Marne. Cet habitat est riche en amphibiens et en libellules.

Le peuplier est classiquement cultivé en peuplements purs et de même âge. Quelques essais ont été réalisés pour introduire des peupliers dans des peuplements feuillus alluviaux gérés en futaie irrégulière. Le peuplier y est alors traité comme les autres essences, garde sa croissance rapide dans un milieu non perturbé. Cette solution combinerait l'intérêt de production avec une diversification des essences et des âges.

L'étude des stations: mode d'emploi

- L'étude des stations forestières
- Les formes d'humus
- La nature des matériaux de surface
- La carbonatation
- La charge en éléments grossiers
- L'alimentation en eau du sol
- Les excès d'eau
- Le cortège floristique
- Représentation des paramètres caractérisant une station : l'écogramme
- Les groupes écologiques





Qu'est-ce qu'une station forestière?

Une station forestière est une étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (climat, topographie, sol, composition floristique et structure de la végétation spontanée).

Pourquoi s'intéresser aux stations forestières ?

L'étude des stations forestières permet de connaître les caractéristiques du milieu et ainsi de choisir les essences qui y sont adaptées et qui pourront être implantées lors d'un reboisement, ou favorisées dans une régénération naturelle. Grâce à cette connaissance, une évaluation des risques sanitaires, de la croissance et de la qualité des différentes essences est possible, pour chaque station.

Connaître les stations, c'est aussi mieux raisonner le choix des arbres lors du marquage d'une coupe ou de travaux sylvicoles (dosage des essences...). L'étude des stations contribue également au repérage de zones à fort intérêt patrimonial, lorsqu'elles existent.

Comment identifier une station ?

L'identification d'une station repose sur l'étude de l'ensemble des paramètres qui caractérisent le milieu : la topographie, les caractéristiques du sol (forme d'humus, nature des matériaux, profondeur, présence d'eau, de calcaire...) et la végétation présente. Les différents éléments diagnostiques à observer pour étudier les stations grâce à ce guide sont décrits dans les pages suivantes. Ils permettent d'utiliser les clefs de détermination pour déterminer l'unité stationnelle correspondant au milieu étudié, et d'obtenir une description et des propositions d'essences adaptées à cette station.

Précautions à prendre

L'étude d'une station doit être effectuée sur une zone homogène, c'est-à-dire qu'il ne faut pas se placer à un endroit où la topographie change, ni dans une zone située entre deux peuplements ou entre deux substrats différents. La végétation doit être d'une physionomie identique sur toute sa surface. De même, les lisières et les chemins, où la végétation peut être particulière, seront évités.

Particularités de l'étude des stations dans les milieux alluviaux

Ce guide est destiné à être utilisé dans tous les peuplements, qu'il s'agisse de forêts subnaturelles ou de peupleraies et quel que soit le couvert forestier. Ceci implique une difficulté supplémentaire dans l'étude des stations, car la végétation réagit à la quantité de lumière qui arrive au sol et donc au couvert forestier. La composition floristique d'une station donnée peut donc varier selon l'importance du couvert. C'est la raison pour laquelle l'identification des unités stationnelles décrites s'appuie sur **plusieurs clefs de détermination**, selon le niveau d'ouverture du peuplement présent.



Photo SG

Développement important de la laïche des marais dans une peupleraie à couvert clair (52).



Qu'est-ce-que l'humus?

La partie supérieure du sol est constituée d'une succession de couches de débris organiques (feuilles, branches...) à divers stades de décomposition et de consommation par les champignons et les animaux du sol. La dégradation de cette litière va permettre un retour, dans le sol, des éléments minéraux que les arbres avaient puisés. En général, la nature et le nombre de couches de débris (= horizons) varient en fonction de l'activité biologique du sol: une accumulation importante (humus épais) est le signe d'une activité biologique réduite et donc d'une moins grande richesse du sol. Pour estimer la richesse chimique du sol, il faut donc examiner les différents horizons pour déterminer la « forme d'humus ».

Quelques notions concernant la différenciation des divers horizons existants sont nécessaires pour mener à bien cette détermination.

Parmi les horizons constituant les formes d'humus, deux grands types peuvent être distingués:

- les horizons O,
- les horizons A.

Les **horizons O** (= holorganiques) contiennent essentiellement de la matière organique. Situés à la surface du sol, ils résultent de l'accumulation de débris végétaux morts.

On distingue dans ce type d'horizons:

- les horizons OL (L=litière) constitués de débris végétaux pas ou peu évolués, dont la forme originelle est aisément identifiable. Deux types d'OL peuvent être différenciés:
 - l'horizon OLn (n=nouvelle): feuilles de l'année, libres entre elles,

- l'horizon OLv (v=vieille): feuilles plus ou moins transformées, brunies, blanchies, ramollies, collées en paquets par l'action des champignons;

- l'horizon OF (F=fragmentation) formé de débris végétaux plus ou moins fragmentés par la mésafaune du sol, reconnaissables à l'œil nu, en mélange avec de la matière organique fine;
- l'horizon OH (H=humification) qui contient plus de 70 % en volume de matière organique fine, ce qui lui donne un aspect de terreau (couleur brun-noir, plus ou moins rougeâtre).



Superposition des différents horizons d'un humus.

Photo SG

Les **horizons A** (=organo-minéraux) sont observés sous les horizons O. Ils contiennent un mélange de matières minérales et de débris organiques qui ne sont plus reconnaissables. Les horizons A se distinguent de l'horizon OH (lorsqu'il existe) par leur toucher sableux ou argileux. Lorsqu'il est limoneux, leur toucher peut ressembler à celui de l'horizon OH, mais généralement les horizons A ont une teinte grise, brune ou même noire, alors que l'horizon OH a une couleur plutôt rougeâtre. Il existe des horizons A à structure grumeleuse (activité biologique importante) ou non grumeleuse (faible activité biologique).

Particularités des formes d'humus des milieux alluviaux

L'étude des stations forestières des milieux alluviaux ne nécessite pas une grande connaissance des formes d'humus, ces derniers ne faisant pas partie des éléments diagnostiques utilisés dans les clefs de détermination. Néanmoins, chaque fiche descriptive d'unité stationnelle donne cette information. Il est donc important, pour pouvoir s'assurer que l'identification d'une station est correcte, de comprendre l'ensemble des éléments figurant dans ces descriptions.

Les humus de forme **MULL** représentent 90% des humus observés sur la zone de validité du guide. Ils résultent d'une forte

	MULL	MODER	MOR
Horizons A grumeleux ou microgrumeleux			
Horizons O	grumeleux ou microgrumeleux	non grumeleux	absent
OLn seul	Eumull		
OLn (+ OLv discontinue)	Mésomull		
OLn + OLv (+OF discontinue)	Oligomull		
OLn + OLv + OF	Dysmull	Hémimoder	
OLn + OLv + OF + OH (< 1 cm)	Amphimull	Eumoder	
OLn + OLv + OF + OH (> 1 cm)		Dysmoder	Mor

activité des vers de terre et témoignent de conditions de nutrition favorables. Ils sont classés en « mull carbonaté » lorsque l'horizon A fait effervescence à l'acide chlorhydrique, ce qui est fréquemment le cas dans les vallées concernées par ce guide. Les autres formes d'humus peuvent être rencontrées, mais une connaissance globale des humus est suffisante (voir tableau ci-dessus).

Les formes d'humus hydromorphes

En présence d'une nappe d'eau, permanente ou temporaire, engendrant des engorgements de surface, la transformation des litières par les décomposeurs du sol est perturbée.

Les formes d'humus rencontrées dépendent

alors des caractéristiques de l'engorgement (durée, hauteur de nappe...). Ils sont ici présentés selon un degré d'engorgement décroissant.

Engorgement permanent en surface :

La **tourbe** : l'épaisseur des horizons O est importante (> 30 cm) car la transformation de la matière organique est presque nulle. L'aspect peut être fibreux ou non. Les tourbes peuvent mettre plusieurs milliers d'années à se décomposer, c'est ce qui explique qu'il est assez fréquent, dans les petites vallées, d'observer des tourbes en profondeur, traduisant un engorgement passé. Elles ont ensuite été recouvertes par des alluvions lors de crues de débordement.





Engorgement permanent fluctuant entre la surface et quelques dizaines de centimètres sous la surface :

L'**anmoor** : un horizon OL repose sur un horizon A noir, épais (jusqu'à 30 cm) et gras à l'état humide.

Engorgement temporaire :

L'**hydromull** : il est constitué d'un horizon OL reposant sur un horizon A qui présente

des taches rouille d'hydromorphie. Il est caractéristique des sols présentant une bonne activité des décomposeurs du sol. Il est très fréquent dans les milieux alluviaux de la zone couverte par le guide.

L'**hydromoder** : il présente une succession d'horizons OL, OF et OH (peu épais) reposant sur un horizon A avec des taches rouille d'hydromorphie. Il caractérise les sols acides engorgés temporairement.

La nature des matériaux de surface



La nature des matériaux de surface est très variable dans les milieux alluviaux. Ces différences de texture sont observées d'une vallée à une autre, mais aussi le long d'une vallée donnée. En effet, elles dépendent de la nature des dépôts laissés par les cours d'eau lors des crues de débordement. Elles sont donc liées aux caractéristiques des régions naturelles traversées et aux processus hydrologiques influençant les dépôts selon la granulométrie des matériaux.

La nature des alluvions constituant le sol va déterminer principalement :

- sa réserve en eau utile ;
- sa richesse en éléments nutritifs ;
- ses conditions d'oxygénation.

Description des textures

Les sables, les limons et les argiles sont fréquemment mélangés dans des proportions difficiles à évaluer sans analyse granulométrique. Cependant, il est assez aisé de reconnaître la texture dominante d'un horizon du sol et la présence de telle ou telle composante. Les graviers, d'une dimension supérieure à 2 mm, ne sont pas évoqués ici (voir page 56).

- Les **sables** : matériau rugueux au toucher (pour les sables les plus grossiers), crissant à l'oreille, meuble à l'état sec. Les sables présentent une faible capacité de rétention de l'eau ; en l'absence de nappe, les sols à dominante sableuse sont donc très secs. Par ailleurs, ce sont des sols

souvent pauvres en éléments nutritifs. Les sols à dominante sableuse, d'origine calcaire (ou parfois siliceuse), peuvent être rencontrés sur la zone couverte par le guide.



- Les **limons**: matériau doux au toucher à l'état sec (consistance de la farine ou du talc), tachant les doigts et peu plastique à l'état humide, s'écrasant facilement. Les limons ne se lissent pas lorsqu'ils sont pressés entre les doigts. Ils ont une bonne capacité de rétention en eau. Ils sont très sensibles au tassement en période humide. Les limons sont très présents dans les sols alluviaux de la zone couverte par le guide (limon, limon argileux, limon sableux).



des arbres peut y être très difficile et limité lorsque leur structure est massive. Les argiles sont fréquentes dans les sols alluviaux, mais elles sont souvent recouvertes en surface par des matériaux plus limoneux. Elles deviennent assez fréquemment la texture dominante en profondeur.



possibles, des limons argileux reposant sur des sables, aux sables limoneux recouvrant des argiles. Des horizons organiques ou tourbeux peuvent s'intercaler dans cette succession d'alluvions de granulométrie variée.



- Les **argiles**: matériau très dur à l'état sec, plastique et collant à l'état humide (consistance de la pâte à modeler). Les argiles disposent généralement d'une bonne richesse chimique, mais sont souvent à l'origine de sols hydromorphes, compacts et mal aérés. L'enracinement

Particularités des sols alluviaux

Des successions surprenantes

Jeunes et peu évolués, les sols alluviaux sont composés d'une succession de couches déposées à des périodes différentes et donc de textures variées. Ainsi, il est assez fréquent de rencontrer des successions de textures ne correspondant pas à celles qui sont observées habituellement. En effet, toutes les combinaisons sont

Une mosaïque de sols

Les sols alluviaux ont une composition très variée en terme de texture, de présence de graviers, d'horizon organique ou tourbeux... Et ces paramètres peuvent évoluer en quelques dizaines de mètres (parfois en seulement quelques mètres). Ils forment donc une véritable mosaïque, ce qui rend leur étude parfois délicate. Les travaux de cartographie sont donc particulièrement longs à réaliser sur de grandes surfaces dans ces milieux complexes.

Exemple d'alluvions anciennes

Dans les secteurs étudiés, elles peuvent présenter des textures diverses. Elles sont généralement recouvertes d'alluvions récentes mais sont accessibles à la tarière dans certaines vallées. Elles peuvent être composées de graviers et cailloux, géné-



Grève

ralement aplatis: la grève (ou la grève) exploitée dans les gravières.

Elles peuvent aussi se présenter sous la forme d'une pâte crayeuse enrobant des éléments fins souvent argileux: la groize. Cette dernière est surtout observée dans les vallées de la Champagne crayeuse.



Pâte crayeuse en profondeur

Problèmes de couleur

Les horizons de surface peuvent présenter des couleurs parfois déstabilisantes dans certaines régions naturelles. Ainsi, il n'est pas rare, en Champagne crayeuse notamment, que la couleur très claire du sol évoque un engorgement temporaire (décoloration), alors qu'il s'agit de la couleur habituelle du sol. Ce phénomène dépend de la nature des alluvions et s'observe plus dans certaines régions que dans d'autres. L'étude de la flore permet généralement de lever le doute.

La carbonatation

La présence de calcaire dans la terre fine est très fréquente dans les vallées alluviales de la zone couverte par le guide. Elle constitue un facteur limitant pour la croissance de certaines essences forestières ne supportant pas ou mal les sols carbonatés. Il est donc primordial de déceler sa profondeur d'apparition, car le choix des essences en dépend.

La détection du calcaire doit être réalisée sur un échantillon de terre fine. En effet, c'est la fraction la plus fine du calcaire (de la taille des limons ou de l'argile) qui est la plus défavorable à la plupart des essences. Sa présence est décelée grâce à sa réaction effervescente au contact de l'acide chlorhydrique (HCl; solution du commerce diluée au 1/3).

Quelques gouttes d'acide déposées sur la terre (en évitant les éléments grossiers) suffisent à produire une réaction marquée lorsque du calcaire est présent.



La charge en éléments grossiers



Dans les vallées, il est fréquent de rencontrer des bancs de graviers, de cailloux, parfois des sables, déposés au cours des crues par les cours d'eau. Leur profondeur d'apparition est variable, de quelques dizaines de centimètres à plus de deux mètres parfois. Leur épaisseur peut aussi être de quelques centimètres à plus d'un mètre.

Deux sols constitués d'un matériau identique peuvent alors s'avérer de qualités bien différentes lorsque l'un d'eux présente une charge élevée en éléments grossiers. Cette charge en cailloux ou en graviers limite la réserve en eau du sol et peut entraver la pénétration racinaire et empêcher les remontées capillaires depuis la nappe jusqu'aux racines. Cette contrainte à l'en-

racinement peut avoir un impact très défavorable pour des essences exigeant une alimentation en eau importante comme le frêne, l'aulne glutineux et la majorité des peupliers cultivés.

Lorsque l'obstacle à l'enracinement apparaît à une faible profondeur et que la nappe alluviale est hors de portée des racines, l'arbre doit alors se contenter de la réserve en eau de la partie du sol qu'il peut prospecter, comme s'il se situait dans une station « hors vallée ».

Les racines prospectent parfois une profondeur supérieure à celle qui est sondable à la tarière, mais c'est rarement le cas lorsque les éléments grossiers sont de petite taille et sont majoritaires par rapport à la terre fine. L'observation des chablis peut

permettre d'évaluer la profondeur effectivement prospectée par les racines.

La charge en éléments grossiers est donc un facteur essentiel à observer lors d'une étude de station car son impact sur le choix des essences adaptées est très important.



Faible enracinement d'un peuplier dû à la présence d'un obstacle, la craie.

L'alimentation en eau du sol



L'alimentation en eau est un facteur déterminant pour la croissance des essences forestières. Dans les milieux alluviaux, elle est presque toujours liée à la présence en profondeur d'une nappe circulante, qui fournit aux essences une alimentation en eau continue. Cependant, ceci est surtout vrai dans les parties les plus basses des vallées, qui sont sous l'influence d'une

nappe présente à faible profondeur. Dans des parties plus « hautes » ou éloignées du cours d'eau, la nappe n'assure pas toujours une alimentation en eau constante et suffisante ; celle-ci est assurée par la pluie, dont une partie est stockée dans le sol. La capacité du sol à retenir l'eau est donc primordiale dans ces cas de figure (USG voire USF).

La réserve en eau du sol dépend de plusieurs facteurs :

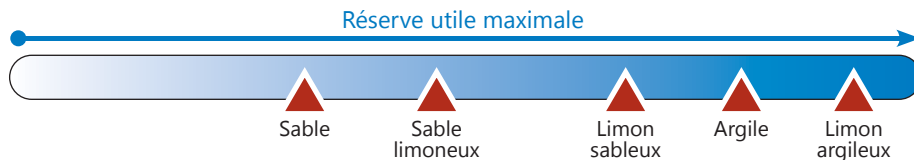
- la charge en éléments grossiers (graviers, cailloux), évoquée ci-dessus ;
- la profondeur de sol prospectable par les racines, qui dépend de la présence d'un obstacle à l'enracinement (éléments grossiers, craie, gley, argile massive...);

- la texture du sol (sableuse, limoneuse, argileuse...). Lorsque la nappe alluviale n'est plus accessible par les racines, la texture a toute son importance dans la réserve en eau du sol. Ainsi, un sol limoneux, limono-argileux ou argileux aura une bien meilleure réserve en eau qu'un sol à dominante sableuse (voir schéma ci-contre);
- La présence d'horizons tourbeux en pro-

fondeur, extrêmement secs en l'absence de nappe.

La pente, pratiquement nulle dans les vallées concernées par ce guide, intervient peu dans l'alimentation en eau de ces sols.

Néanmoins, les zones de dépression ou les buttes parfois observées bénéficient forcément d'une alimentation en eau différente de celle des zones totalement planes.



Les excès d'eau

La présence d'une nappe alluviale assure aux sols des vallées une alimentation en eau conséquente et plus ou moins régulière. Mais elle peut aussi être à l'origine d'un excès d'eau pouvant limiter la croissance de certains arbres ou interdire leur implantation. L'impact de l'engorgement d'un sol est très différent selon sa durée, la période à laquelle il intervient et sa profondeur. Lorsqu'il survient en période de repos végétatif (fin d'automne et hiver), l'excès d'eau, par remontée de nappe ou même lors de crues, n'est pas vraiment néfaste pour les essences. En revanche, en saison de végétation (printemps et été) un excès d'eau qui durerait plusieurs semaines provoque une anoxie (manque d'oxygène) du sol, ce qui réduit ou empêche le développement des racines. Lorsque

la nappe descend, l'arbre peut alors avoir des difficultés pour s'alimenter en eau plus profondément, le développement de ses racines ayant été limité. Un engorgement du sol est d'autant plus nuisible qu'il dure dans le temps et est proche de la surface. L'intensité et la profondeur de l'engorgement doivent donc être évaluées lors d'une étude de stations pour estimer le niveau de cette contrainte.

Lors d'un **engorgement temporaire**, les phénomènes d'oxydation ou de réduction du fer contenu dans le sol laissent des traces appelées « traces d'hydromorphie », qui permettent de distinguer plusieurs niveaux d'engorgement croissants en terme d'intensité. On notera cependant que ces taches sont parfois difficiles à observer selon la couleur d'origine du sol.



La présence de **taches rouille** (fer oxydé) au sein de la couleur d'origine du matériau traduit un premier niveau d'engorgement ayant peu d'impact sur la croissance des essences.

La présence simultanée de **taches rouille et décolorées** (la décoloration du matériau est due au départ du fer) **au sein de la couleur d'origine**, traduit un niveau d'engorgement temporaire supérieur à celui diagnostiqué par la simple observation de taches rouille. Le sol présente donc 3 couleurs.

Lorsque l'engorgement s'intensifie, la couleur d'origine du sol disparaît totalement et ce dernier ne présente plus que des **taches rouille et décolorées**, voire une décoloration totale. Ce type de traces d'hydromorphie ne doit pas être confondu avec des taches rouille sur un matériau naturellement clair comme il en existe notamment dans les vallées de la Champagne crayeuse.

En cas d'**engorgement permanent**, ou quasi permanent, le sol prend une teinte gris-bleuâtre ou gris-verdâtre caractéristique d'un **gley**. Cette couleur est due à la présence de fer, réduit en raison de son immersion permanente. Ces sols offrent des conditions asphyxiantes constituant un obstacle majeur pour le développement des racines de la plupart des essences forestières.



3 couleurs



2 couleurs



gley

Un engorgement permanent du sol dès la surface peut se traduire par une accumulation de matière organique peu ou pas décomposée, d'aspect noirâtre ou brunâtre, plus ou moins fibreuse, appelée **tourbe**.

Des horizons tourbeux situés en profondeur sont fréquents en vallées. Initialement en surface, ils ont été recouverts d'alluvions lors de crues. La matière organique ainsi enfouie ne pourra se décomposer en profondeur; ces horizons tourbeux subsistent donc dans cet état non dégradé et peuvent être très épais (plus d'un mètre).

Ils peuvent s'avérer très secs lorsque la nappe n'y circule plus et lorsque leur épaisseur est importante; ils constituent donc un horizon peu propice pour l'alimentation en eau des racines.



Tourbe

Le cortège floristique



Les espèces végétales n'ont pas toutes les mêmes exigences écologiques, en particulier en termes de richesse chimique et d'alimentation en eau. Elles se développent donc dans des milieux différents. Les plantes qui présentent des besoins analogues sont souvent rencontrées ensemble et peuvent être réunies au sein d'un même groupe d'espèces dites indicatrices. C'est la présence simultanée de certains groupes d'espèces indicatrices qui permet d'aider au diagnostic, lors de l'étude des stations.

Les **groupes écologiques** sont constitués de plantes sélectionnées pour leur caractère indicateur des conditions du milieu mais aussi pour leur relative fréquence. **Seules ces plantes servent à la détermination des unités stationnelles.**

D'autres plantes indicatrices présentes dans les milieux alluviaux n'ont pas été retenues dans les groupes écologiques, en raison de leurs difficultés d'identification ou de leur rareté.

La composition des groupes d'espèces indicatrices est donnée dans la rubrique « Les groupes écologiques » (voir page 61), et figure aussi sur le rabat de couverture arrière, afin de pouvoir être lue en même temps que les clefs de détermination.

Dans ce guide simplifié, 6 groupes écologiques (GE) principaux ont été distingués, selon leur niveau hydrique, puisque c'est la variable la plus importante dans les milieux alluviaux :

- **HH** : plantes des milieux très engorgés,
- **H** : plantes des milieux engorgés,
- **hu** : plantes des milieux humides,
- **f** : plantes des milieux frais,
- **m** : plantes des milieux mésophiles,
- **x** : plantes des milieux secs.

Au sein de ces 6 GE, un classement a parfois été nécessaire pour différencier les plantes indicatrices d'un milieu à tendance acide (a), d'un milieu neutre (n) ou d'un milieu calcaire (c).

Les plantes dont le nom est suivi d'un astérisque (*) ne doivent être considérées comme indicatrices que dans des peuplements présentant un couvert fermé, c'est-à-dire sous forêts ou sous peupleraies âgées avec sous-étage.

Les illustrations des plantes sont reportées à la fin du document, à partir de la page 150.



Le relevé floristique ne doit pas être effectué à la lisière du peuplement ou sur un chemin ; de même, les mousses ne seront prises en considération que si elles reposent directement sur la terre (**ignorer les mousses présentes sur des souches ou des branches mortes**).



Photo SG

Polytric élégant sur une souche.

Par ailleurs, on veillera à ne pas relever les plantes observées sur la berge des petits cours d'eau, surtout si elles sont en contact immédiat avec la rivière. En effet, elles traduisent uniquement l'humidité de la berge et non celle de la station.

Représentation synthétique des paramètres caractérisant une station : l'écogramme



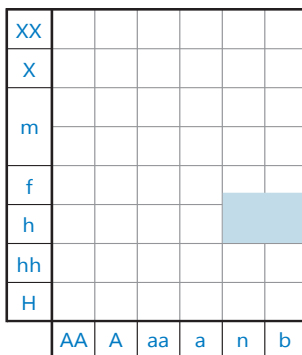
L'étude du sol et de la végétation a permis d'obtenir des informations concernant les principaux facteurs (en particulier la richesse chimique du sol et l'alimentation en eau du milieu) dont dépend la croissance des espèces végétales. À partir de ces données, il est possible d'élaborer un **écogramme**. Cette représentation graphique permet de visualiser le degré d'humidité et le niveau trophique d'une station donnée. De même, les exigences des espèces végétales peuvent être représentées sous cette forme.

Les descriptions des unités stationnelles et des groupes écologiques d'espèces indicatrices sont illustrées par ce type de diagramme. Il est ainsi possible, par leur comparaison, d'estimer quelles unités stationnelles sont susceptibles d'abriter les groupes écologiques observés.

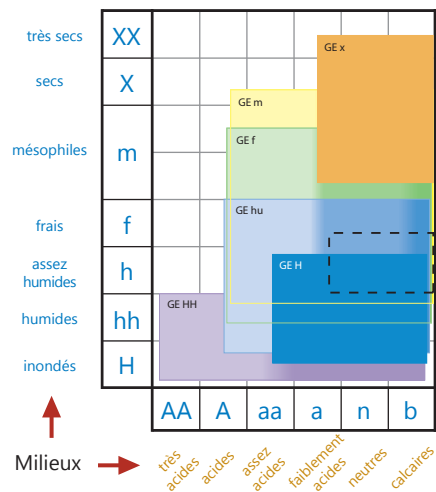
Un tel diagramme aurait pu être établi pour caractériser les exigences des essences forestières, mais les deux facteurs « niveau hydrique » et « niveau trophique » ne sont pas les seuls à intervenir lors du choix des essences. La compacité du sol ou le climat par exemple, sont aussi des éléments à prendre en compte. De plus, de nombreuses essences ont une large

amplitude écologique et se développent sur des sols variés, sans pour autant y présenter la même production ou la même qualité.

À titre d'exemple, lorsque l'on compare l'écogramme de l'unité stationnelle D4b (ci-dessous) avec les écogrammes des groupes de plantes indicatrices qui y sont généralement observés (ci-contre), on constate que ces derniers ont une zone en commun avec l'écogramme de l'unité stationnelle. Cela signifie que les conditions de richesse chimique et d'alimentation en eau offertes par ce milieu sont compatibles avec les exigences de chaque groupe écologique.



Écogramme de l'US D4b



Écogramme des groupes écologiques généralement présents sur l'unité stationnelle D4b (en pointillés).



Les groupes écologiques



Groupe HH: Plantes des milieux très engorgés

XX							
X							
m							
f							
h							
hh		a		n			
H							
AA	A	aa	a	n	b		

a: milieux acides

Saule à oreillettes	<i>Salix aurita</i>
n: milieux neutres	
Populage des marais	<i>Caltha palustris</i>
Grande glycérie	<i>Glyceria maxima</i>
Menthe aquatique	<i>Mentha aquatica</i>
Phragmite	<i>Phragmites australis</i>
Scutellaire casquée	<i>Scutellaria galericulata</i>



Populage des marais
Photo SG

Groupe H: Plantes des milieux engorgés

XX							
X							
m							
f							
h							
hh							
H							
AA	A	aa	a	n	b		

n: milieux neutres

Liseron des haies*	<i>Calystegia sepium</i>	Baldingère	<i>Phalaris arundinacea</i>
Laîche des rives	<i>Carex riparia</i>	Cassis	<i>Ribes nigrum</i>
Épilobe hérissé	<i>Epilobium hirsutum</i>	Saule cendré	<i>Salix cinerea</i>
Épilobe à petites fleurs*	<i>Epilobium parviflorum</i>	Scrofulaire aquatique	<i>Scrophularia umbrosa</i>
Gaillet des marais	<i>Galium palustre</i>	Morelle douce-amère	<i>Solanum dulcamara</i>
Iris faux acore	<i>Iris pseudacorus</i>	Épiaire des marais	<i>Stachys palustris</i>
Lycophe d'Europe	<i>Lycopus europaeus</i>	Consoude officinale*	<i>Symphytum officinale</i>
Lysimaque commune	<i>Lysimachia vulgare</i>	Pigamon jaune	<i>Thalictrum flavum</i>
Salicaire	<i>Lythrum salicaria</i>		

* Plantes indicatrices uniquement en couvert fermé (forêts ou peupleraies âgées avec sous-étage)

Groupe hu : Plantes des milieux humides

XX									
X									
m									
f									
h			a		n		c		
hh									
H									
AA	A	aa	a	n	b				

a: milieux acides

Cardamine flexueuse
Polystic dilaté

Cardamine flexuosa
Dryopteris dilatata

c: milieux calcaires

Prêle très élevée

Equisetum telmateia

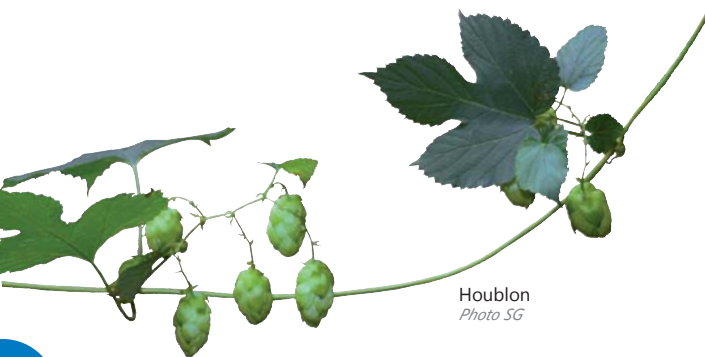
n: milieux neutres

Angélique sauvage
Laïche des marais
Laïche pendante
Laïche espacée
Laïche maigre
Cirse maraîcher
Cardère velue
Eupatoire chanvrine
Féтуque géante
Reine des prés

Angelica sylvestris
Carex acutiformis
Carex pendula
Carex remota
Carex strigosa
Cirsium oleraceum
Dipsacus pilosus
Eupatorium cannabinum
Festuca gigantea
Filipendula ulmaria

Bourdaine
Houblon
Lysimaque nummulaire
Pâturin commun
Cerisier à grappes
Renoncule rampante
Oseille sanguine
Saule cassant
Valériane officinale rampante

Frangula alnus
Humulus lupulus
Lysimachia nummularia
Poa trivialis
Prunus padus
Ranunculus repens
Rumex sanguineus
Salix fragilis
Valeriana repens



Houblon
Photo SG

Groupe f: Plantes des milieux frais

XX							
X							
m							
f							
h							
hh							
H							
AA	A	aa	a	n	b		

a: milieux acides

Fougère femelle	<i>Athyrium filix-femina</i>
Polystic spinuleux	<i>Dryopteris carthusiana</i>
Véronique des montagnes	<i>Veronica montana</i>

n: milieux neutres

Moschatelline	<i>Adoxa moschatellina</i>
Bugle rampante	<i>Ajuga reptans</i>
Alliaire officinale	<i>Alliaria petiolata</i>
Ail des ours	<i>Allium ursinum</i>
Cardamine des prés	<i>Cardamine pratensis</i>
Circée de Paris	<i>Circaea lutetiana</i>
Chiendent des chiens	<i>Elymus caninus</i>
Prêle des champs	<i>Equisetum arvense</i>
Galéopsis	<i>Galeopsis tetrahit</i>
Gaillet gratteron	<i>Galium aparine</i>
Géranium herbe à Robert	<i>Geranium robertianum</i>
Benoîte commune	<i>Geum urbanum</i>
Gléchome	<i>Glechoma hederacea</i>

c: milieux calcaires

Cornouiller sanguin	<i>Cornus sanguineus</i>
Fusain d'Europe	<i>Evonymus europaeus</i>

Berce sphondyle	<i>Heracleum sphondylium</i>
Parisette	<i>Paris quadrifolia</i>
Mnie ondulée	<i>Plagiomnium undulatum</i>
Prunellier	<i>Prunus spinosa</i>
Ficaire fausse renoncule	<i>Ranunculus ficaria</i>
Nerprun purgatif	<i>Rhamnus catharticus</i>
Groseillier rouge	<i>Ribes rubrum</i>
Groseillier à maquereau	<i>Ribes uva-crispa</i>
Ronce bleuâtre	<i>Rubus caesius</i>
Sureau noir	<i>Sambucus nigra</i>
Silène dioïque	<i>Silene dioica</i>
Épiaire des bois	<i>Stachys sylvatica</i>
Ortie dioïque	<i>Urtica dioica</i>



Ronce bleuâtre
Photo SG

Groupe m : Plantes des milieux mésophiles

XX						
X						
m						
f						
h						
hh						
H						
	AA	A	aa	a	n	b

a : milieux acides

Chèvrefeuille	<i>Lonicera periclymenum</i>
Moehringie à trois nervures	<i>Moehringia trinervia</i>
Atrichie ondulée	<i>Atrichum undulatum</i>

c : milieux calcaires

Laïche glauque	<i>Carex flacca</i>
Clématite des haies	<i>Clematis vitalba</i>
Troène	<i>Ligustrum vulgare</i>
Églantier	<i>Rosa canina</i>

n : milieux neutres

Anémone des bois	<i>Anemone nemorosa</i>	Listère ovale	<i>Listera ovata</i>
Gouet tacheté	<i>Arum maculatum</i>	Mélique uniflore	<i>Melica uniflora</i>
Brachypode des bois	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	Ornithogale des Pyrénées	<i>Ornithogalum pyrenaicum</i>
Laïche des bois	<i>Carex sylvatica</i>	Sceau de Salomon multiflore	<i>Polygonatum multiflorum</i>
Dactyle aggloméré	<i>Dactylis glomerata</i>	Primevère élevée	<i>Primula elatior</i>
Canche cespiteuse	<i>Deschampsia cespitosa</i>	Renoncule tête d'or	<i>Ranunculus auricomus</i>
Fougère mâle	<i>Dryopteris filix-mas</i>	Rosier des champs	<i>Rosa arvensis</i>
Fissident à feuilles d'if	<i>Fissidens taxifolius</i>	Scrofulaire noueuse	<i>Scrophularia nodosa</i>
Lamier jaune	<i>Lamium galeobdolon</i>	Stellaire holostée	<i>Stellaria holostea</i>
Lampsane commune	<i>Lapsana communis</i>	Viorne obier	<i>Viburnum opulus</i>

Groupe x : Plantes des milieux secs

XX						
X						
m						
f						
h						
hh						
H						
	AA	A	aa	a	n	b

c : milieux calcaires

Camérisier à balais	<i>Lonicera xylosteum</i>
Mercuriale pérenne	<i>Mercurialis perennis</i>
Orchis pourpre	<i>Orchis purpurea</i>
Viorne lantane	<i>Viburnum lantana</i>
Violette hérissée	<i>Viola hirta</i>



Viorne lantane
Photo SG

Les unités stationnelles

- **Tableau synthétique des caractéristiques des unités stationnelles**
- **Notice pour la lecture des fiches**
- **Fiches descriptives des 17 unités stationnelles**
- **Légende des symboles utilisés pour la description des sols**



Tableau synthétique des caractéristiques des unités stationnelles



US	Texture du sol (50 premiers cm)	Profondeur du sol prospectable	Profondeur de la nappe	Niveau d'engorgement	Principales contraintes	Potentialités
A	L, La Tourbe	★	< 70 cm en été	★★★★	Engorgement long et proche de la surface	Moyennes à faibles
B	Variable (L, La, Ls...)	★(★)	30 à 80 cm en été	★★★★	Crues importantes Sols superficiels	Assez faibles à faibles
C2	Variable (L, La, Al...)	★	20 cm à 1 m en été	★★★	Obstacle avant 50 cm Engorgement intense	Moyennes à assez faibles
C3-4		★★		★★★	Engorgement intense	Assez bonnes à assez faibles
D1	Variable (L, La, Al, Sl...)	★★(★)	50 cm à 1,5 m en été	★★	Légère acidité Engorgement temporaire	Assez bonnes à assez faibles
D2		★		★★	Obstacle avant 50 cm Engorgement temporaire	Moyennes à assez faibles
D3		★★		★★	Obstacle entre 50 et 80 cm Engorgement temporaire	Assez bonnes à moyennes
D4a		Dominante limoneuse ou sableuse		★★★	★★	Engorgement temporaire

Le niveau trophique de chaque US ne figure pas dans ce tableau car il varie assez peu. Seules les US D1 et F1 sont acidiclives.

US	Texture du sol (50 premiers cm)	Profondeur du sol prospectable	Profondeur de la nappe	Niveau d'engorgement	Principales contraintes	Potentialités	
D4b	Dominante argileuse	★★★	50 cm à 1,5 m en été	★★	Argile parfois mal structurée, compacte Engorgement temporaire	Excellentes à moyennes	
D4c		★★★		★★(★)	Argile parfois mal structurée, compacte Engorgement assez marqué	Très bonnes à assez faibles	
E	Variable (La, Al...)	★★	Variable	★★	Risques de gelées tardives	Très bonnes à assez bonnes	
F1	Variable (L, Ls, La...)	★★(★)	1 à 2,5 m en été	★	Légère acidité Nappe peu disponible l'été	Très bonnes à moyennes	
F2		★		★	Obstacle avant 50 cm Nappe peu disponible l'été	Moyennes à assez faibles	
F3		★★		★	Obstacle entre 50 et 80 cm Nappe peu disponible l'été	Bonnes à assez faibles	
F4a		Dominante limoneuse ou sableuse		★★★	★	Nappe peu disponible l'été	Très bonnes à assez bonnes
F4b		Dominante argileuse		★★★	★(★)	Argile parfois mal structurée, compacte Nappe peu disponible l'été	Très bonnes à moyennes
G	Variable (L, La, Ls)	★★(★)	2 à 3 m en été	(★)	Nappe indisponible pour les racines	Bonnes à assez faibles	

★ = faible, ★★ = moyenne, ★★★ = importante, ★★★★ = très importante. Les parenthèses indiquent la variation du paramètre étudié au sein de l'unité stationnelle. Par exemple, ★(★) signifie que la profondeur du sol peut être selon les cas, faible à moyenne.

Notice pour la lecture des fiches



Ce guide pour l'identification des stations et le choix des essences forestières repose sur 17 unités stationnelles (US). Chacune d'elles est issue du regroupement de relevés de terrain réalisés au sein de la zone de validité du guide.

Chaque US est décrite sur quatre pages, exceptées les US B et E, peu fréquentes et dont le faciès correspondant aux couverts clairs n'existe pas. Elles figurent sur deux pages uniquement, mais leurs rubriques sont identiques à celles qui sont explicitées ci-dessous.

1 Le **nom de l'US** repose sur une description de ses caractéristiques stationnelles (degré d'humidité, richesse chimique, profondeur de sol prospectable, texture du sol...).

2 La **composition du peuplement** est décrite d'une part, sous un couvert fermé (forêts ou peupleraies âgées avec sous-étage), d'autre part sous un couvert clair (peupleraies âgées sans sous-étage ou peupleraies jeunes, avec ou sans sous-étage).




Ces données sont issues de la synthèse de tous les relevés effectués dans les vallées de la zone de validité du guide. Les essences observées sont citées par ordre de fréquence. Certains noms d'essences, figurant en italique, correspondent à des essences qui sont moins régulièrement présentes.

3 Les unités stationnelles ne sont pas toutes rencontrées avec la même **fréquence**, ni dans toutes les vallées concernées par ce guide. Cette rubrique précise donc ces informations pour chaque US.

4 Différentes **correspondances** ont été établies et figurent dans cet encart :

- une correspondance avec les codes figurant dans le manuel CORINE biotopes (C.B.) (voir explications page 28);
- une correspondance avec les codes de la directive « Habitats » (voir explications page 29);
- une correspondance avec les numéros des « Fiches stations à peuplier », document réalisé par l'IDF.

5 Selon la largeur de la vallée et la taille du cours d'eau, toutes les US ne sont pas observées avec la même fréquence. Par ailleurs, leur distance au cours d'eau peut aussi varier. Un diagramme illustre, par un gradient de couleur, la fréquence d'observation de chacune selon la **taille du cours d'eau** (annexe, secondaire, principal) et selon sa **distance à ce cours d'eau**.

	Situation rare		Situation assez fréquente
	Situation peu fréquente		Situation fréquente

Une description précise le diagramme et le complète en décrivant la largeur des vallées concernées, car cette largeur n'est pas toujours liée à la taille du cours d'eau le plus proche de la station étudiée. En effet, des cours d'eau annexes, qui coulent généralement dans des vallées étroites, peuvent aussi être situés à proximité de grands cours d'eau et donc associés à de larges vallées. Une station peut donc être située à faible distance d'un cours d'eau annexe, mais dans une large vallée.

6 Dans cette rubrique figurent des éléments permettant de remédier à une éventuelle **confusion** avec des unités stationnelles de caractéristiques proches. Si le doute subsiste après lecture de cette rubrique, vérifiez que le cheminement que vous avez suivi dans les clefs de détermination est correct. Vérifiez également si une autre unité stationnelle ne conviendrait pas mieux.



Stations marécageuses

1

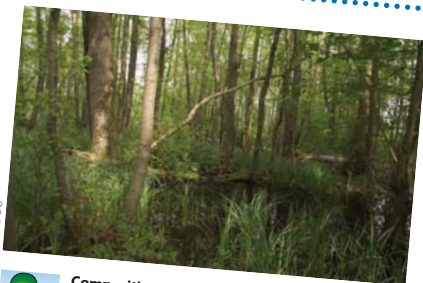


Photo SG



Composition du peuplement sous couvert fermé
Forêts et peupleraies âgées avec sous-étage

Essences principales

Aulne glutineux, Saule blanc, Frêne, Peupliers cultivés, *Peuplier grisard*

Essences accompagnatrices

Érable sycomore, *Bouleau verruqueux*, *Saule marsault*, Orme champêtre, *Tremble*

Strate arbustive

Noisetier, Aubépine monogyne, Saule cendré, Cornouiller sanguin, Sureau noir

2



Composition du peuplement sous couvert clair
Peupleraies âgées sans sous-étage et peupleraies jeunes

Essences principales

Peupliers cultivés

Essences ponctuellement présentes

Saules marsault et blanc, Frêne, *Érable sycomore*, *Cornouiller sanguin*, *Saule cendré*



Cette unité stationnelle peut être observée sur l'ensemble de la zone de validité du guide, mais elle reste peu fréquente.

3



Cette US s'observe principalement dans les vallées de cours d'eau annexes. Mais elle peut aussi être observée dans les vallées de cours d'eau de taille moyenne.

Elle s'étend généralement sur des surfaces limitées et à des distances souvent inférieures à 100m. Elle peut aussi se situer dans des dépressions, des cuvettes et, dans ce cas, à des distances plus importantes du cours d'eau.

5

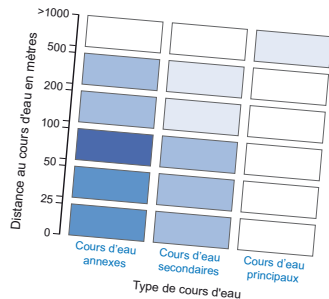


Dans le cas de sols tourbeux, il est primordial que la profondeur et la battance de la nappe, ainsi que la végétation présente, correspondent à la description de la page ci-contre. En effet, à proximité de cours d'eau annexes, dans des vallées étroites, certaines sec pendant la période estivale, même s'ils sont engorgés durant l'hiver.

6

C.B.: 44.91, 44.911, 44.9112, 44.912, 44.92/a, 44.332/a
D.H.: 91E0-11*
IDF: 1, 2


4





7 Cette rubrique décrit les **sols** caractérisant l'US (humus, carbonatation, texture, hydromorphie, charge en éléments grossiers...). Des profils de sols fréquemment observés illustrent le commentaire général; mais attention, il ne s'agit que d'exemples. D'autres types de sols, décrits dans le texte, peuvent être rencontrés. Les symboles utilisés pour illustrer les propriétés du sol sont explicités à la page 140.

8 Le comportement de la **nappe alluviale** a une très grande importance pour l'alimentation en eau des essences. Cette rubrique donne des éléments concernant la profondeur de la nappe selon les saisons, ainsi que sur la fréquence et la durée d'éventuelles crues. Elle donne aussi une idée de la probabilité d'observation de la nappe lors d'un sondage à la tarière.

Une représentation graphique figurant à droite des profils de sol donne des indications supplémentaires sur l'observation de la nappe pendant la période de végétation (avril à septembre).

Un premier repère,  indique à partir de quelle profondeur la nappe alluviale est observée dans 90% des cas (autrement dit, dans 10% des cas, la nappe est observée au-dessus de ce repère de profondeur).

Un deuxième repère,  indique à partir de quelle profondeur la nappe alluviale est observée dans 75% des cas (autrement dit, dans 25% des cas, la nappe est observée au-dessus de ce repère de profondeur).

Un dernier repère, plus épais,  indique à partir de quelle profondeur la nappe alluviale est observée dans 25% des cas (autrement dit, dans 75% des cas, la nappe est observée au-dessus de ce repère de profondeur).

Lorsque la nappe est très profonde, tous ces repères ne figurent pas sur le graphique.

Un dégradé de couleur bleue traduit également la fréquence d'observation de la nappe.

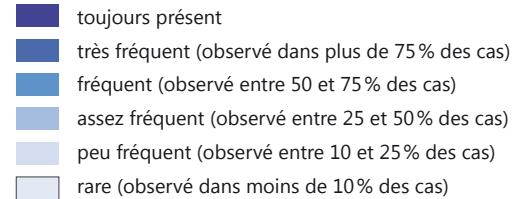
9 La **végétation** rencontrée sur l'US est fortement liée au couvert. Ainsi, la première partie de cette rubrique décrit la végétation observée sous les couverts fermés (forêts et peupleraies âgées avec sous-étage) et la seconde partie celle qui pousse sous les couverts clairs (peupleraies âgées sans sous-étage et peupleraies jeunes avec ou sans sous-étage).

Cette description a été rédigée à partir des relevés de terrain réalisés sur l'ensemble de la zone de validité du guide. Les plantes qui apparaissent dans plus d'un quart des relevés sont citées, et classées par groupe écologique. Certaines plantes figurant en italique sont un peu moins fréquentes mais néanmoins assez souvent observées.

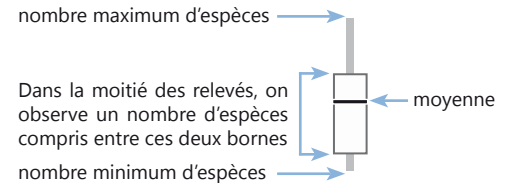
Une accolade, figurant à gauche des listes de plantes et sur chaque graphique, met en évidence les groupes écologiques les plus caractéristiques de chaque US.

Les graphiques illustrent plusieurs informations concernant les groupes écologiques:

- leur fréquence d'observation est traduite par un gradient de couleur:



- pour chaque groupe écologique, les nombres d'espèces indicatrices observées sont précisés.



Par exemple, pour l'US A, présentée ci-contre: en couvert fermé, le groupe H est représenté au minimum par 0 plante; au maximum par 8 plantes; en moyenne par 2,75 plantes. La moitié des relevés présente entre 1 et 4 plantes.



L'humus est un eumull (éventuellement un mésum) ou une tourbe.

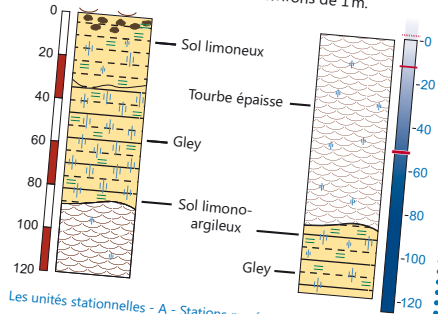
La **7** **variation** du sol est variable, elle apparaît assez fréquemment dès la surface, mais peut s'interrompre en présence de niveaux tourbeux non carbonatés. Les sols totalement exempts de calcaire sont assez rares.

La **texture** des sols est fréquemment limoneuse ou limono-argileuse dès la surface. Une texture sableuse ou argileuse est possible mais plus rare.

La présence d'une tourbe ou d'un horizon très organique de plus de 20 cm d'épaisseur, ou encore d'un gley dans les 50 premiers centimètres du sol est caractéristique de ces stations marécageuses. Ces phénomènes, qui traduisent un **engorgement** du sol relativement long, peuvent se superposer.

La présence d'**éléments grossiers** est relativement rare.

Ces stations connaissent des crues tous les hivers (soit par remontée de la nappe) et peuvent **8** **resurgir** quelques dizaines de centimètres d'eau pendant des semaines, voire des mois. En saison de végétation, la nappe est toujours atteinte lors d'un sondage à la tarière (le plus souvent avant une profondeur de 50 cm). Les années exceptionnellement peu pluvieuses, la nappe peut descendre en fin d'été aux environs de 1 m.



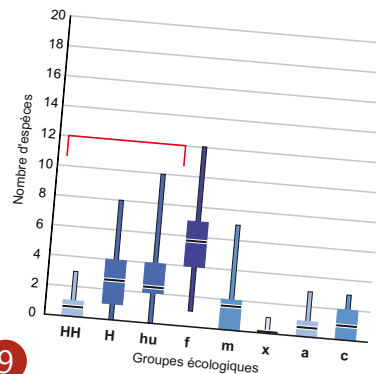
Les unités stationnelles - A - Stations marécageuses

Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert fermé :

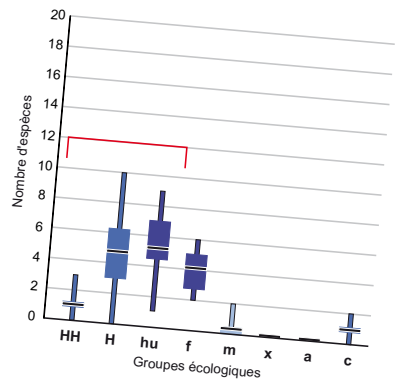
- **HH** (très engorgés) : *Populage des marais*, *Phragmite*, *Menthe aquatique*
- **H** (engorgés) : *Iris faux acore*, *Morelle douce-amère*, *Lysimaque vulgaire*
- **hu** (humides) : *Laïche des marais*, *Eupatoire chanvrine*, *Cirse des maraichers*, *Reine des prés*, *Angélique sauvage*
- **f** (frais) : *Ronce bleuâtre*, *Ortie*, *Gro-seillier rouge*, *Cornouiller sanguin*, *Géranium herbe à Robert*, *Circée de Paris*, *Sureau noir*, *Benoîte commune*
- **m** (mésophiles) : *Viorne obier*, *Troène*, *Brachypode des bois*
- **c** (calcaires) : *Cornouiller sanguin*, *Troène*

Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert clair :



- **HH** (très engorgés) : *Phragmite*, *Menthe aquatique*
- **H** (engorgés) : *Lycople d'Europe*, *Iris faux acore*, *Épilobe hérissé*, *Morelle douce-amère*, *Saule cendré*, *Salicaire*, *Baldingère*
- **hu** (humides) : *Laïche des marais*, *Houblon*, *Reine des prés*, *Eupatoire chanvrine*, *Angélique sauvage*, *Cirse des maraichers*
- **f** (frais) : *Ortie*, *Gaillet gratteron*, *Ronce bleuâtre*, *Cornouiller sanguin*
- **c** (calcaires) : *Cornouiller sanguin*, *Fusain d'Europe*



9



10 Un **écogramme** (voir explication page 60) traduit le niveau d'acidité et le degré d'humidité de chaque US.

11 Une liste des **facteurs favorables**  et **défavorables**  à la production ligneuse, caractérisant chaque US, est donnée afin de synthétiser les éléments qui interviendront ensuite dans les choix d'essences.

12 Les potentialités forestières sont présentées sous la forme de curseurs placés le long d'une jauge. Ces derniers donnent une idée globale des potentialités de chaque US, tant pour le choix des essences que pour leur croissance.

13 Cette rubrique concernant le choix des essences est composée de deux cadres :

- le **cadre sur fond vert** « **Essences à favoriser** » est constitué de deux parties :
 - la première partie concerne les **Essences naturellement présentes**, c'est-à-dire les essences indigènes généralement observées. Elles sont classées selon l'importance qu'elles occuperont dans le peuplement :
 - **Essences principales**, qui caractérisent les essences pouvant être utilisées « en plein », ou qui structurent le peuplement (comme le saule blanc sur l'USB) ;
 - **Essences d'accompagnement**, avec une distinction selon l'objectif visé :
 - le *But productif* évoque les essences qui pourront être choisies dans le cadre de plantations d'enrichissement ou d'une régénération naturelle,
 - le *But cultural* concerne des essences à la limite de leurs exigences, ou ayant une faible valeur marchande ;
 - la seconde partie concerne les **Peupliers et autres essences possibles**. Les cultivars de peupliers ne sont pas nommés directement dans cette rubrique. En effet, l'évolution de l'utilisation de tel ou tel clone est rapide (à cause

de l'apparition de problèmes sanitaires, par exemple) et les données concernant le choix d'un cultivar doivent donc pouvoir être actualisées aussi souvent que nécessaire. Ainsi, le choix des cultivars est proposé sur une fiche amovible située dans un rabat, en fin de guide. Elle pourra être mise à jour régulièrement.

Le nom des essences allochtones (ou qui ne sont pas rencontrées naturellement sur l'US) est noté directement dans cette partie, sur chaque fiche descriptive.

Le numéro de page suivant le nom de certaines essences indique qu'il existe, pour cette essence, des restrictions liées à la situation géographique, à des variantes stationnelles ou à une réserve sur la qualité du bois ; il est donc impératif de se reporter à la page indiquée. Il est préférable, d'une manière générale, de prendre connaissance de l'autécologie de l'essence et de son comportement sur la zone concernée par le guide (pages 142 et suivantes).

- le **cadre sur fond rouge** « **Tentations à éviter** » n'est pas composé d'une liste d'arbres (qui serait incomplète). La rédaction utilisée permet d'exclure un certain nombre d'essences dont les besoins sont incompatibles avec les propriétés du milieu, alors qu'elles sont parfois présentes, soit naturellement (en raison de leur caractère pionnier), soit à la suite d'erreurs sylvicoles. Des données sur l'autécologie des principales essences figurent à partir de la page 142. Elles permettent de déduire quelles essences sont à éviter, selon leurs exigences.

14 Chaque US provient d'un regroupement de stations présentant des caractéristiques proches ayant été jugées déterminantes pour le choix et la croissance des essences. Il existe donc une certaine **variabilité** au sein de chaque US, sur des facteurs dits secondaires. Cette rubrique est destinée à présenter les facteurs qui expliquent que les potentialités puissent être variables et soient comprises entre deux bornes.

15 Les **précautions à prendre** ainsi que des recommandations propres à l'US sont mentionnées dans cette rubrique. Elles sont fréquemment liées à la sensibilité de certains sols.



A

XX									
X									
m									
f									
h									
hh									
H									
AA	A	aa	a	n	b				

10



- La richesse chimique est généralement bonne.

11



- L'engorgement du sol est très long et à faible profondeur.
- Les sols tourbeux induisent une instabilité du peuplement.
- La portance du sol est presque nulle.
- La carbonatation du sol est très fréquente.



Moyennes à Faibles

12

Essences à favoriser

Essences naturellement présentes

Essences principales

Aulne glutineux,
Saule blanc

Essences d'accompagnement

But productif

/

But cultural

Érable sycomore, Frêne,
Orme champêtre,
Bouleau verruqueux,
Grisard, Tremble

Peupliers et autres essences possibles

En plein

/

Ponctuellement

/

13

Tentations à éviter

Généralement, les peupliers présents sur cette US sont de qualité (forme, croissance) assez médiocre. Par ailleurs, des problèmes de mauvaise stabilité sont particulièrement fréquents. Les peupliers cultivés ne seront donc pas introduits sur cette US dont les sols sont trop engorgés.



Ces stations présentent des conc. d'engorgement qui limitent fortement le choix des essences.

14

Les faciès à saules (blancs, cendrés...) traduisent généralement un engorgement encore plus marqué que les faciès à aulne glutineux.



La mécanisation des travaux sylvicoles et l'exploitation sont très coûteuses sur ces stations engorgées une bonne partie de l'année. Sur cette US, l'intérêt écologique fort et l'intérêt sylvicole faible conduisent à limiter les investissements.

15

16 Cette rubrique est destinée à établir une **correspondance** entre les unités stationnelles et les habitats forestiers (voir explications page 28). Les codes de la nomenclature CORINE biotopes et ceux de la directive « Habitats » sont donc cités. La fréquence et la localisation géographique de ces habitats sont mentionnées.

La définition des habitats reposant sur des critères surtout phytosociologiques, il est délicat d'établir une correspondance parfaite entre ces habitats et chaque unité stationnelle, ces dernières étant définies également en fonction des caractéristiques du sol. On observera donc de grandes similitudes entre les correspondances et descriptions des différentes unités stationnelles appartenant à un même ensemble (« Stations humides », par exemple).

La couleur du pictogramme traduit l'intérêt patrimonial de chaque unité stationnelle, selon son appartenance à un habitat retenu par la directive « Habitats » et selon sa rareté dans la zone de validité du guide. Le vert correspond à un faible intérêt patrimonial, l'orange, à un intérêt moyen et le rouge à un fort intérêt patrimonial.

17 Cette rubrique permet de connaître les **plantes rares ou protégées** qui peuvent être rencontrées sur chaque unité stationnelle. Un chapitre du guide leur est par ailleurs consacré (page 30). Une illustration y figure, ainsi que quelques données écologiques et des précisions concernant le statut de protection dont elles bénéficient.

La couleur du pictogramme traduit la richesse de l'unité stationnelle en plantes patrimoniales. Le vert correspond à une relativement faible présence de plantes rares ou protégées, l'orange, à une présence moyenne et le rouge à une forte probabilité de présence de plantes rares ou protégées.

18 Les **habitats associés** à chaque unité stationnelle sont évoqués dans cette rubrique. Il peut s'agir de milieux ouverts par exemple. Par ailleurs, pour chaque US, les autres unités stationnelles pouvant fréquemment être rencontrées à proximité sont citées.

19 Lorsqu'une forêt se trouve mise à nu, suite à une tempête ou à un incendie par exemple, certaines essences forestières reconqu岸ent très vite le milieu, alors que d'autres n'apparaissent que bien plus tard, et peuvent concurrencer ou remplacer les premières espèces installées. Ces successions d'espèces dépendent du **comportement dynamique des essences**.

Dans les vallées, les essences pionnières, espèces de pleine lumière, colonisent les milieux ouverts ou perturbés (bouleau veruqueux, saules, peupliers, aulne glutineux...). Les essences post-pionnières apparaissent généralement ensuite (chêne pédonculé, érables, ormes, tilleul à petites feuilles, charme, frêne...). La dynamique s'arrête alors, les essences dryades, comme le hêtre, ne s'accommodent pas des sols présents dans les vallées.

Cette rubrique donne quelques éléments concernant la dynamique naturelle des peuplements, ce qui peut avoir un intérêt important pour anticiper l'évolution forestière après la disparition d'un peuplement, à la suite d'une tempête notamment. Connaître la dynamique naturelle des peuplements est aussi une aide à la gestion pour le sylviculteur (dosage des essences en martelage ou lors de travaux sylvicoles) (voir page 26).

Cependant, selon l'histoire et la gestion d'un peuplement donné, la composition en essences observée pourra fortement différer de celle qui est ici décrite.

20 Les milieux alluviaux sont fragiles et doivent être gérés avec précaution. Cette dernière rubrique est destinée à donner des informations sur les pratiques permettant une bonne **prise en compte de l'environnement** lors des interventions sylvicoles, et notamment dans le cas de la populiculture.





Cette US peut correspondre à l'habitat 91E0-11* classé prioritaire par la directive « Habitats », qui correspond à l'aulnaie à hautes herbes (C.B. 44.332/a).

Elle peut aussi, selon son niveau d'acidité, se rapprocher d'habitats de haute valeur patrimoniale n'ayant pas été retenus par la directive « Habitats » :

- les bois d'aulne marécageux à fougère femelle et ronces (C.B. 44.91) sont sans doute peu représentés sur la zone de validité du guide;
- les bois d'aulne marécageux eutrophes ou basiques à cirse des marais (C.B. 44.911) sont probablement les plus fréquents;
- les bois d'aulne marécageux à laïche allongée (C.B. 44.9112) sont plutôt observés dans les régions naturelles dont les roches ne sont pas calcaires;
- les aulnaies à sphaignes et laïche lisse (C.B. 44.912) sont peu fréquentes d'utilisation du guide;
- les saulaies arbustives marécageuses à saules cendré et à oreillettes (C.B. 44.92/a) peuvent être observées sur l'ensemble de la zone.



Ces milieux écologiquement très riches peuvent abriter de nombreuses espèces protégées ou patrimoniales telles que la fougère galis, le peucedan des marais (*Thyselinum palustre*), l'osmonde royale (*Osmunda regalis*), le peucedan des marais (*Thyselinum palustre*), le cassis (*Ribes nigrum*), crêtes (*Dryopteris cristata*). Les milieux ouverts (roselières, marais, cariçaies...) en contact avec l'USA peuvent héberger des espèces de haute valeur patrimoniale comme la grande douve (*Ranunculus lingua*), la gratiote (*Gratiola officinalis*) ou le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*).



Les mégaphorbiaies sont des prairies hautes caractérisées par la présence d'un faible nombre d'espèces mais présentant de larges feuxilles. Le cirse des marais, angélique sauvage, reine des prés, valériane officinale rampante, iris faux acore, grandes laïches, ortie dioïque... Ces formations végétales sont fréquemment observées dans les milieux ouverts très humides jouxtant les « Stations marécageuses », à condition qu'aucun pâturage n'y soit pratiqué. Leur composition floristique dépend de la richesse du sol, de la taille du cours d'eau ou de la vallée. Les prairies hygrophiles, composées de poacées et d'espèces prairiales, sont généralement issues de mégaphorbiaies qui ont été fauchées ou pâturées. En cas d'arrêt total d'interventions de ce type, la mégaphorbiaie se développe à nouveau. Les « Stations très humides » sont situées à faible distance de ces « Stations marécageuses », dans les zones un peu moins engorgées.

Les unités stationnelles - A - Stations marécageuses



Les saules s'installent généralement les premiers dans un milieu ouvert de type mégaphorbiaie ou phragmitaie. Dans le cas d'un engorgement très intense, la dynamique s'arrête parfois à ce stade de saulaie, mais généralement, l'aulne glutineux prend la suite. Les autres essences (frêne, érable sycomore, bouleau verruqueux) peuvent s'installer ponctuellement, mais l'aulnaie reste le peuplement définitif, en absence de modification du régime hydrique. Une régression de l'aulne glutineux en faveur des autres essences traduirait un abaissement de la nappe ou des périodes d'inondation moins longues ou moins fréquentes.



Les stations de type A ont une très haute valeur patrimoniale liée à la présence de l'eau. Elles ne doivent donc pas être drainées ce qui serait efficace, réduirait leur intérêt écologique et n'apporterait pas d'importants gains de productivité. De même, du fait de leur forte humidité, l'utilisation de produits chimiques (phytoicides, notamment) est à proscrire. Ces stations possèdent naturellement une assez faible diversité en essences, mais elle peut être favorisée en maintenant le frêne, les saules, les ormes..., même s'ils n'ont pas de potentiel de production. De même, le maintien d'arbres morts ou à cavités est souhaitable.

Sur ces stations, le débardage est particulièrement délicat. Les bois doivent donc être sortis depuis l'extérieur (câblage, grue du porteur). Ces stations n'ont pas de vocation populiicole (sols trop humides). L'implantation de peupliers les dégraderait fortement et n'aurait pas de rentabilité économique. Quand des peupliers ont été autrefois introduits et que la mortalité y a été importante, il peut être intéressant de conserver quelques individus morts (biodiversité). Les communautés à hautes herbes (mégaphorbiaies) qui poussent sous les peuplements clairs de peupliers peuvent abriter de nombreuses espèces patrimoniales.



Grande douve
Photo SG

Stations marécageuses

Photo SG


Composition du peuplement sous couvert fermé
 Forêts et peupleraies âgées avec sous-étage

Essences principales

Aulne glutineux, Saule blanc, Frêne, Peupliers cultivés, *Peuplier grisard*

Essences accompagnatrices

Érable sycomore, *Bouleau verruqueux*, *Saule marsault*, *Orme champêtre*, *Tremble*

Strate arbustive

Noisetier, Aubépine monogyne, Saule cendré, Cornouiller sanguin, Sureau noir


Composition du peuplement sous couvert clair
 Peupleraies âgées sans sous-étage et peupleraies jeunes

Essences principales

Peupliers cultivés

Essences ponctuellement présentes

Saules marsault et blanc, *Frêne*, *Érable sycomore*, *Cornouiller sanguin*, *Saule cendré*

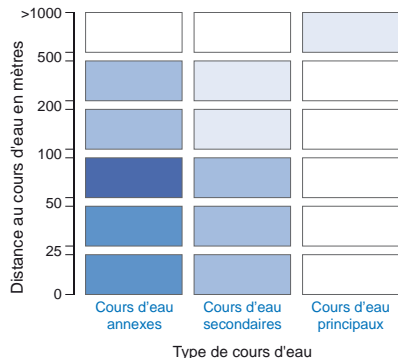


Cette unité stationnelle peut être observée sur l'ensemble de la zone de validité du guide, mais elle reste peu fréquente.



Cette US s'observe principalement dans les vallées de cours d'eau annexes. Mais elle peut aussi être observée dans les vallées de cours d'eau de taille moyenne.

Elle s'étend généralement sur des surfaces limitées et à des distances souvent inférieures à 100 m. Elle peut aussi se situer dans des dépressions, des cuvettes et, dans ce cas, à des distances plus importantes du cours d'eau.



Dans le cas de sols tourbeux, il est primordial que la profondeur et la battance de la nappe, ainsi que la végétation présente, correspondent à la description de la page ci-contre. En effet, à proximité de cours d'eau annexes, dans des vallées étroites, certaines tourbes reflètent un engorgement passé. Ces sols peuvent s'avérer être un substrat très sec pendant la période estivale, même s'ils sont engorgés durant l'hiver.

Reprenez la clef de détermination au bloc 3.



L'**humus** est un eumull (éventuellement un mésomull) ou une tourbe.

La **carbonatation** du sol est variable, elle apparaît assez fréquemment dès la surface, mais peut s'interrompre en présence de niveaux tourbeux non carbonatés. Les sols totalement exempts de calcaire sont assez rares.

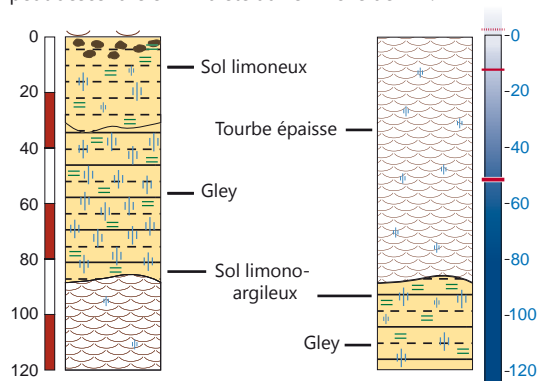
La **texture** des sols est fréquemment limoneuse ou limono-argileuse dès la surface. Une texture sableuse ou argileuse est possible mais plus rare.

La présence d'une tourbe ou d'un horizon très organique de plus de 20 cm d'épaisseur, ou encore d'un gley dans les 50 premiers centimètres du sol est caractéristique de ces stations marécageuses. Ces phénomènes, qui traduisent un **engorgement** du sol relativement long, peuvent se superposer.

La présence d'**éléments grossiers** est relativement rare.



Ces stations connaissent des crues tous les hivers (souvent par remontée de la nappe) et peuvent rester sous quelques dizaines de centimètres d'eau pendant des semaines, voire des mois. En saison de végétation, la nappe est toujours atteinte lors d'un sondage à la tarière (le plus souvent avant une profondeur de 50 cm). Les années exceptionnellement peu pluvieuses, la nappe peut descendre en fin d'été aux environs de 1 m.



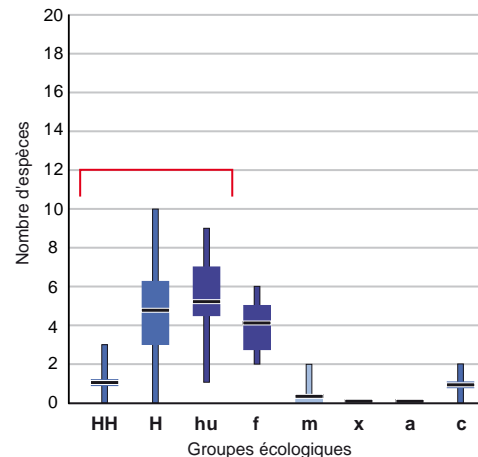
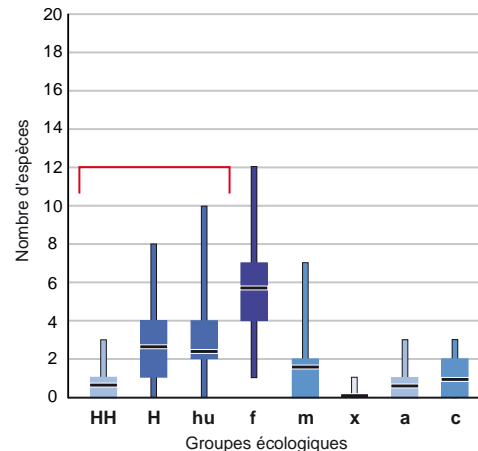
Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert fermé:

- **HH** (très engorgés): *Populage des marais*, *Phragmite*, *Menthe aquatique*
- **H** (engorgés): Iris faux acore, Morelle douce-amère, Lysimaque vulgaire
- **hu** (humides): Laïche des marais, Eupatoire chanvrine, Cirse des maraîchers, Reine des prés, Angélique sauvage
- **f** (frais): Ronce bleuâtre, Ortie, Groseillier rouge, Cornouiller sanguin, Géranium herbe à Robert, Circée de Paris, Sureau noir, Benoîte commune
- **m** (mésophiles): Viorne obier, *Troène*, *Brachypode des bois*
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin, *Troène*



Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert clair:

- **HH** (très engorgés): *Phragmite*, *Menthe aquatique*
- **H** (engorgés): Lycope d'Europe, Iris faux acore, Épilobe hérissé, Morelle douce-amère, Saule cendré, Salicaire, Baldingère
- **hu** (humides): Laïche des marais, Houblon, Reine des prés, Eupatoire chanvrine, Angélique sauvage, Cirse des maraîchers
- **f** (frais): Ortie, Gaillet gratteron, Ronce bleuâtre, Cornouiller sanguin
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin, Fusain d'Europe



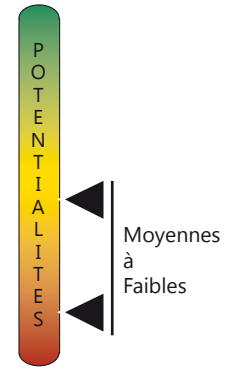
XX						
X						
m						
f						
h						
hh						
H						
AA	A	aa	a	n	b	



• La richesse chimique est généralement bonne.



- L'engorgement du sol est très long et à faible profondeur.
- Les sols tourbeux induisent une instabilité du peuplement.
- La portance du sol est presque nulle.
- La carbonatation du sol est très fréquente.



Essences à favoriser

Essences naturellement présentes

Essences principales
Aulne glutineux,
Saule blanc

Essences d'accompagnement
But productif
/

But cultural
Érable sycomore, Frêne,
Orme champêtre,
Bouleau verruqueux,
Grisard, Tremble

Peupliers et autres essences possibles

En plein
/

Ponctuellement
/

Tentations à éviter

Généralement, les peupliers présents sur cette US sont de qualité (forme, croissance) assez médiocre. Par ailleurs, des problèmes de mauvaise stabilité sont particulièrement fréquents. Les peupliers cultivés ne seront donc pas introduits sur cette US dont les sols sont trop engorgés.



Ces stations présentent des conditions d'engorgement qui limitent fortement le choix des essences.

Les faciès à saules (blancs, cendrés...) traduisent généralement un engorgement encore plus marqué que les faciès à aulne glutineux.



La mécanisation des travaux sylvicoles et l'exploitation sont très difficiles sur ces stations engorgées une bonne partie de l'année. Sur cette US, l'intérêt écologique fort et l'intérêt sylvicole faible conduisent à limiter les investissements.



Cette US peut correspondre à l'habitat 91E0-11* classé prioritaire par la directive « Habitats », qui correspond à l'aulnaie à hautes herbes (C.B. 44.332/a).

Elle peut aussi, selon son niveau d'acidité, se rapprocher d'habitats de haute valeur patrimoniale n'ayant pas été retenus par la directive « Habitats » :

- les bois d'aulne marécageux à fougère femelle et ronces (C.B. 44.91) sont sans doute peu représentés sur la zone de validité du guide;
- les bois d'aulne marécageux eutrophes ou basoclines à cirse des maraîchers (C.B. 44.911) sont probablement les plus fréquents;
- les bois d'aulne marécageux à laîche allongée (C.B. 44.9112) sont plutôt observés dans les régions naturelles dont les roches ne sont pas calcaires;
- les aulnaies à sphaignes et laîche lisse (C.B. 44.912) sont peu fréquentes car associées à des substrats acides, relativement peu rencontrés sur l'aire d'utilisation du guide;
- les saulaies arborescentes marécageuses à saules cendré et à oreillettes (C.B. 44.92/a) peuvent être observées sur l'ensemble de la zone.



Ces milieux écologiquement très riches peuvent abriter de nombreuses espèces protégées ou patrimoniales telles que la fougère des marais (*Thelypteris palustris*), l'osmonde royale (*Osmunda regalis*), le peucedan des marais (*Thyselinum palustre*), le cassis (*Ribes nigrum*), la dorine à feuilles alternes (*Chrysosplenium alternifolium*) ou le dryoptéris à crêtes (*Dryopteris cristata*).

Les milieux ouverts (roselières, marais, cariçaies...) en contact avec l'USA peuvent héberger des espèces de haute valeur patrimoniale comme la grande douve (*Ranunculus lingua*), la gratioline (*Gratiola officinalis*) ou le liparis de Loesel (*Liparis loeselii*).



Les mégaphorbiaies sont des prairies hautes caractérisées par la présence d'un faible nombre d'espèces mais présentant de larges feuilles (cirse des maraîchers, angélique sauvage, reine des prés, valériane officinale rampante, iris faux acore, grandes laîches, ortie dioïque...). Ces formations végétales sont fréquemment observées dans les milieux ouverts très humides jouxtant les « Stations marécageuses », à condition qu'aucun pâturage n'y soit pratiqué. Leur composition floristique dépend de la richesse du sol, de la taille du cours d'eau ou de la vallée.

Les prairies hygrophiles, composées de poacées et d'espèces prairiales, sont généralement issues de mégaphorbiaies qui ont été fauchées ou pâturées. En cas d'arrêt total d'interventions de ce type, la mégaphorbiaie se développe à nouveau.

Les « Stations très humides » sont situées à faible distance de ces « Stations marécageuses », dans les zones un peu moins engorgées.

Les unités stationnelles - A - Stations marécageuses



Les saules s'installent généralement les premiers dans un milieu ouvert de type mégaphorbiaie ou phragmitaie. Dans le cas d'un engorgement très intense, la dynamique s'arrête parfois à ce stade de saulaie, mais généralement, l'aulne glutineux prend la suite.

Les autres essences (frêne, érable sycomore, bouleau verruqueux) peuvent s'installer ponctuellement, mais l'aulnaie reste le peuplement définitif, en absence de modification du régime hydrique. Une régression de l'aulne glutineux en faveur des autres essences traduirait un abaissement de la nappe ou des périodes d'inondation moins longues ou moins fréquentes.



Les stations de type A ont une très haute valeur patrimoniale liée à la présence de l'eau. Elles ne doivent donc pas être drainées ce qui serait peu efficace, réduirait leur intérêt écologique et n'apporterait pas d'importants gains de productivité. De même, du fait de leur forte humidité, l'utilisation de produits chimiques (phytocides, notamment) est à proscrire.

Ces stations possèdent naturellement une assez faible diversité en essences, mais elle peut être favorisée en maintenant le frêne, les saules, les ormes..., même s'ils n'ont pas de potentiel de production. De même, le maintien d'arbres morts ou à cavités est souhaitable.

Sur ces stations, le débardage est particulièrement délicat. Les bois doivent donc être sortis depuis l'extérieur (câblage, grue du porteur).

Ces stations n'ont pas de vocation popuicole (sols trop humides). L'implantation de peupliers les dégraderait fortement et n'aurait pas de rentabilité économique. Quand des peupliers ont été autrefois introduits et que la mortalité y a été importante, il peut être intéressant de conserver quelques individus morts (biodiversité). Les communautés à hautes herbes (mégaphorbiaies) qui poussent sous les peuplements clairs de peupliers peuvent abriter de nombreuses espèces patrimoniales.



Grande douve
Photo SG

Photo ER

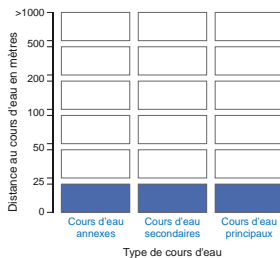


Cette unité stationnelle est rare mais peut être présente sur l'ensemble de la zone concernée par ce guide.



Ces stations sont caractérisées par leur proximité du cours d'eau (moins de 25 m).

Elles peuvent être rencontrées le long de cours d'eau plus ou moins importants, à condition que leur lit ne soit pas creusé trop profondément.



Essences principales

Saule blanc, Saule cassant, Saule hybride (*Salix x rubens*)

Essences accompagnatrices

Aulne glutineux, Frêne, *Saule marsault*,
Érable sycomore, *Tremble*

Strate arbustive

Cornouiller sanguin, Noisetier, Aubépine monogyne,
Orme champêtre



Espèces indicatrices les plus fréquentes

- **HH** (très engorgés) : Populage des marais
- **H** (engorgés) : Iris, Baldingère, Consoude, Liseron des haies, Morelle douce-amère, Salicaire
- **hu** (humides) : Angélique sauvage, Houblon, Renoncule rampante, Reine des prés
- **f** (frais) : Ortie, Gléchome, Ronce bleuâtre, Gaillard gratteron, Alliaire officinale, Épiaire des bois, Sureau noir
- **m** (mésophiles) : *Scrofulaire noueuse*, *Canche cespiteuse*, *Brachypode des bois*
- **c** (calcaires) : Cornouiller sanguin, *Troène*



L'**humus** est généralement un eumull.

La **carbonatation** du sol apparaît dès la surface dans la plupart des cas.

Le sol présente une **texture** à dominante limoneuse (limon, limon argileux, limon sableux), ou éventuellement argilo-limoneuse, surtout en profondeur. Les traces d'**hydromorphie** sont fréquentes mais pas toujours très marquées (nappe circulante).

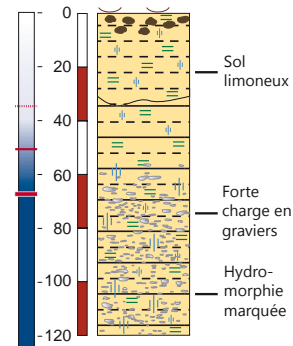
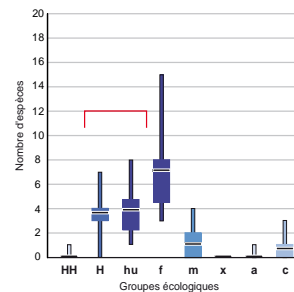
L'enracinement est souvent limité par une forte **charge en graviers** à partir de 50 cm.



La nappe suit la montée et la descente des eaux de la rivière. Les crues hivernales peuvent être importantes et longues (plusieurs mois). En saison de végétation, la nappe est accessible à la tarière dans 70% des cas. Elle est souvent proche de la surface (entre 30 et 80 cm).



Cette US est définie par son peuplement composé de saules, mais aussi par sa proximité du cours d'eau et par ses crues régulières. Si l'un de ces paramètres varie, elle pourra évoluer vers une US différente. Reprenez la clef de détermination.



XX									
X									
m									
f									
h									
hh									
H									
AA	A	aa	a	n	b				



• Intérêt écologique, paysager et faunistique.



- Stations régulièrement soumises aux crues.
- Stations très linéaires.
- Sols carbonatés généralement dès la surface.



Limiter les investissements dans ces stations d'intérêt économique très limité. Les saules contribuent au maintien des berges, il est donc déconseillé de procéder à des coupes rases.



Assez faibles
à
Faibles

Essences à favoriser

Essences naturellement présentes

Essences principales

Saule blanc,
Saule cassant,
Saule hybride (*Salix x rubens*)

Essences d'accompagnement

But productif

/

But cultural

Érable sycomore, Aulne glutineux,
Frêne, Orme champêtre,
Tremble

Tentations à éviter

Toute introduction est déconseillée sur cette US. La dynamique naturelle favorise les saules, seules essences susceptibles de supporter les crues régulières.



Cette US peut correspondre à plusieurs habitats :

- les saulaies arbustives ripicoles collinéennes à saule pourpre ou osier (C.B. 44.12);
- les saulaies arborescentes à saule blanc (C.B. 44.13/a) ou plus rarement à saule cassant (C.B. 44.13/b) retenues et classées comme habitats prioritaires par la directive « Habitats » (91E0-1* et 91E0-2*).



Ces milieux ne possèdent pas une flore patrimoniale spécifique.



Les saulaies blanches constituent un habitat pionnier faisant suite à la colonisation d'un milieu ouvert. Cependant cet habitat tend à être relativement stable en raison de sa proximité du cours d'eau qui le soumet à des crues régulières. Lorsque le régime des crues



Cet habitat peut être bordé par des saulaies arbustives (saules cassant, à trois étamines, cendré), des mégaphorbiaies (végétation herbacée à grandes feuilles), des roselières, des cariçaies (laïches des rives, des marais, pendante), des « Stations marécageuses », ou encore des « Stations très humides ».



Les stations B doivent conserver leur cortège typique d'essences. La plantation d'essences à bois durs ou de peupliers n'y donnerait pas de bons résultats. Il est recommandé d'exploiter les saules qui penchent trop au-dessus de la rivière. Les exploitations doivent être réalisées depuis des zones moins humides, en-dehors de la station.

Stations très humides sur sol peu profond



Photo SG


Composition du peuplement sous couvert fermé
 Forêts et peupleraies âgées avec sous-étage

Essences principales

Aulne glutineux, Frêne, Peupliers cultivés

Essences accompagnatrices

Chêne pédonculé, Saule blanc, Grisard, Érable sycomore, Orme lisse

Strate arbustive

Noisetier, Aubépine monogyne, Cornouiller sanguin, Saule cendré, Sureau noir, Pommier


Composition du peuplement sous couvert clair
 Peupleraies âgées sans sous-étage et peupleraies jeunes

Essences principales

Peupliers cultivés

Essences ponctuellement présentes

Frêne, Saules marsault et blanc, Érable sycomore, Noisetier, Cornouiller sanguin, Saule cendré, Aubépine monogyne



Unité stationnelle peu fréquente pouvant être rencontrée sur l'ensemble de la zone de validité du guide.

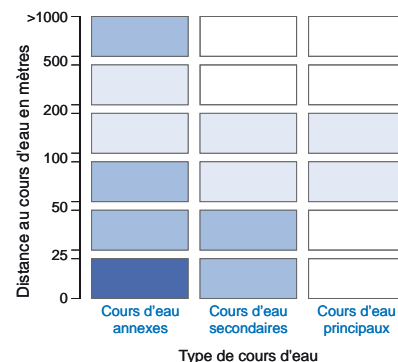


Cette US est généralement observée à proximité de petits cours d'eau.

Cependant, très fréquemment, ces cours d'eau annexes sont localisés dans une large vallée et sont liés à la nappe alluviale d'une grande rivière. Dans ce cas, l'US peut être rencontrée à des distances du cours d'eau dépassant les 500 m.

Cette US peut aussi être observée dans des dépressions ou des cuvettes.

C.B.: 44.31, 44.311, 44.32/a,
44.332/a, 44.332/b
D.H.: 91E0-8*, 91E0-6*,
91E0-11*
IDF: 2



Si votre diagnostic repose uniquement sur la présence d'une nappe à moins de 70 cm de profondeur en saison de végétation (critère 43) et si :

- vous avez effectué le sondage au mois de mai,
 - les taches d'hydromorphie ne sont pas très marquées,
 - l'aulne glutineux représente moins de 25% de recouvrement (dans le cas d'un peuplement forestier),
- alors reprenez la clef de détermination au bloc 5.



L'**humus** le plus fréquent est un eumull carbonaté. Une tourbe peu épaisse peut être observée. Le sol peut être ou non carbonaté, selon la région naturelle où se situe la vallée.

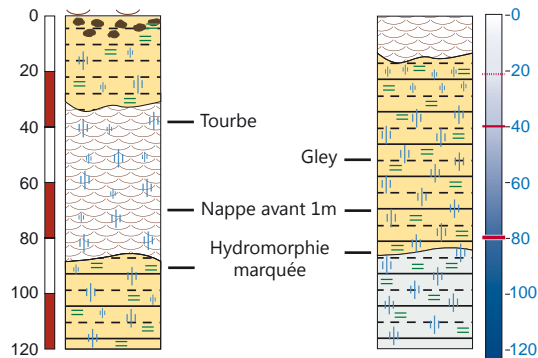
La **texture** de surface présente généralement une dominante limoneuse. Un enrichissement en argile est assez fréquent. Le sable devient assez rarement dominant en profondeur.

Ces sols sont caractérisés par la présence d'un horizon tourbeux ou d'un gley (avant 1 m de profondeur), ou de taches rouille et décolorées représentant plus de 60% de la couleur du sol, à moins de 50 cm de la surface, ce qui traduit un **engorgement assez important**.

La prospection racinaire est toujours limitée à moins de 50 cm de profondeur. Les **obstacles** à l'enracinement peuvent être divers: tourbe ou horizon organique, gley, forte charge en éléments grossiers, banc de sable.



Ces stations connaissent parfois des inondations hivernales, mais leur durée dépasse rarement deux mois. L'hiver, la nappe est le plus souvent affleurante (juste au-dessus ou en dessous de la surface du sol). En été, lors d'un sondage à la tarière, la nappe est observée dans 85% des cas, et le plus souvent entre 20 cm et 1 m de profondeur (exceptionnellement entre 1 et 1,5 m les années très peu pluvieuses).



Les unités stationnelles - C2 - Stations très humides sur sol peu profond



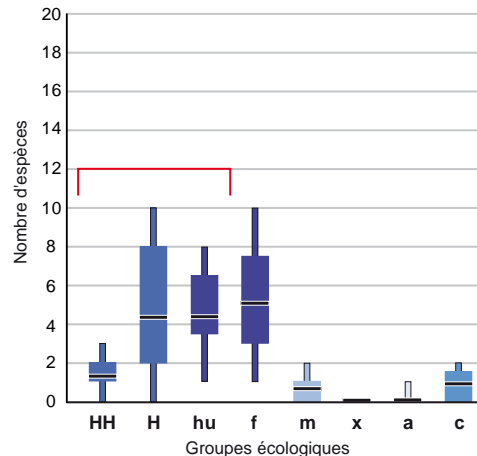
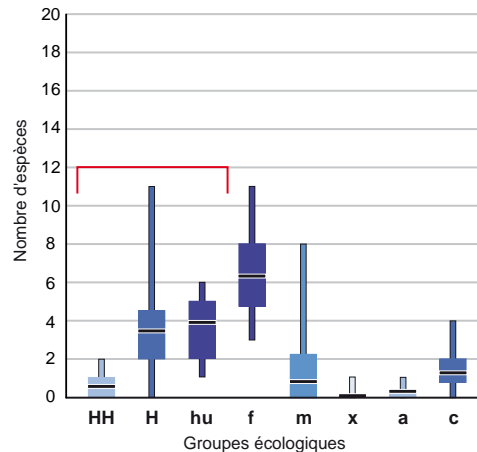
Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert fermé:

- **HH** (très engorgés): Phragmite, *Menthe aquatique*, *Populage des marais*
- **H** (engorgés): Iris faux acore, Morelle douce-amère, Consoude, Liseron des haies, Lysimaque commune, Salicaire
- **hu** (humides): Reine des prés, Angélique sauvage, Eupatoire chanvrine, Valériane officinale rampante, Laïche des marais
- **f** (frais): Ronce bleuâtre, Ortie, Cornouiller sanguin, Cîrcée de Paris, Fusain d'Europe
- **m** (mésophiles): Viorne obier, *Fougère mâle*, *Brachypode des bois*
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin, Fusain d'Europe



Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert clair:

- **HH** (très engorgés): Phragmite, *Menthe aquatique*, *Scutellaire casquée*
- **H** (engorgés): Iris faux acore, Lycope d'Europe, Salicaire, Épilobe hérissé, Laïche des rives
- **hu** (humides): Reine des prés, Angélique sauvage, Laïche des marais, Houblon, Valériane officinale rampante
- **f** (frais): Ronce bleuâtre, Ortie, Glé-chome, Cornouiller sanguin, Gaillet gratteron, Géranium herbe à Robert
- **m** (mésophiles): *Canche cespiteuse*, *Scrofulaire nouvelle*
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin



XX							
X							
m							
f							
h							
hh							
H							
AA	A	aa	a	n	b		



- Bonne richesse chimique.
- Alimentation en eau régulière mais nappe pas toujours accessible.



- Engorgement du sol relativement long et à faible profondeur.
- Présence d'une contrainte à l'enracinement avant 50 cm de profondeur.



Moyennes
à
Assez faibles

Essences à favoriser

Essences naturellement présentes

Essences principales

Aulne glutineux

Essences d'accompagnement

But productif

Frêne,
Orme lisse

But cultural

Érable sycomore,
Chêne pédonculé,
Saule blanc,
Grisard

Peupliers et autres essences possibles

En plein

/

Ponctuellement

/

Tentations à éviter

La plantation des peupliers cultivés est déconseillée, en raison des sols superficiels caractérisant cette US et des problèmes d'alimentation en eau qui en résultent.

Le chêne pédonculé, parfois présent sur cette US, ne peut se développer convenablement compte tenu de l'engorgement prolongé de ces sols.

Les essences qui craignent un engorgement prolongé sont à proscrire sur cette US.



La variabilité des potentialités est fonction du type d'obstacle à l'enracinement. Les fortes charges en graviers limitent la prospection des racines et la nappe peut se trouver inaccessible en été. Un gley est peu prospecté car asphyxiant pour les racines. Quant aux tourbes, elles sont prospectables, mais très sèches lorsque la nappe n'y circule pas.



Ces stations peuvent être difficiles d'accès, plus particulièrement en période humide. Limiter la pénétration des engins dans ces peuplements car les sols sont très sensibles au tassement en raison de leur texture généralement limoneuse et du fait qu'ils sont humides.



Cette US peut correspondre à l'habitat 91E0* classé prioritaire par la directive « Habitats » (forêts alluviales à aulne et frêne), sous ses variantes 6, 8 et 11.

L'aulnaie-frênaie de rivières à eaux rapides à stellaire des bois sur alluvions siliceuses (91E0*-6, C.B. 44.32/a) n'est apparemment présente que dans les vallées de l'Ardenne primaire, où elle occupe de faibles étendues.

L'aulnaie-frênaie à laïche espacée des petits ruisseaux (91E0*-8, C.B. 44.311) est fréquente sur une grande partie de la zone de validité du guide, mais elle y occupe de faibles surfaces.

L'aulnaie à hautes herbes (91E0*-11, C.B. 44.332/a) peut être rencontrée sur toute la zone de validité du guide, mais reste assez peu fréquente et peu étendue.

L'aulnaie à groseillier rouge (91E0*-11, C.B. 44.332/b) peut être observée ponctuellement en Ardenne primaire.



Ces stations très humides abritent une flore spécifique riche en espèces patrimoniales comme la dorine à feuilles alternes (*Chrysosplenium alternifolium*), le casque de Jupiter (*Aconitum napellus*), le cassis (*Ribes nigrum*), la gagée jaune (*Gagea lutea*) ou l'orme lisse (*Ulmus laevis*).

Le rubanier dressé (*Sparganium erectum*) ou le pigamon jaune (*Thalictrum flavum*) peuvent être rencontrés lorsque le couvert est clair.



Cette US peut être associée à des prairies à hautes herbes (mégaphorbiaies). La végétation observée dans ces milieux est constituée, entre autres, des plantes rencontrées sous les peupleraies sans sous-étage. En cas de fauche ou de pâturage, ces mégaphorbiaies évoluent en prairies très humides.

En terme de milieux forestiers, cette US côtoie généralement les « Stations marécageuses », plus engorgées, et les « Stations humides ».



Les saules constituent généralement la formation arbustive pionnière sur cette US.

L'aulne glutineux leur succède et domine ensuite fréquemment le peuplement. Il est accompagné par des essences nomades comme le frêne, l'érable sycomore, l'orme lisse.

Le chêne pédonculé peut s'installer ensuite sur les zones les plus hautes, en limite avec les unités stationnelles humides, mais il reste toujours dispersé.



Les stations de type C2 ont une très haute valeur patrimoniale liée à la présence de l'eau. Elles ne doivent pas être drainées car ce serait peu efficace, réduirait leur intérêt écologique et n'apporterait pas d'importants gains de productivité. De même, leur forte humidité induit la non utilisation de produits chimiques (phytotoxicides, notamment).

Ces stations possèdent naturellement une assez faible diversité en essences, mais elle peut être favorisée en maintenant le frêne, les saules, les ormes, le chêne pédonculé... même s'ils n'ont pas de potentiel de production. De même, le maintien d'arbres morts ou à cavités est souhaitable.

Sur ces stations, le débardage est particulièrement délicat. La plupart du temps, les bois doivent être sortis depuis l'extérieur (câblage, grue du porteur).

Ces stations n'ont pas de vocation populiicole (sols trop humides, difficultés d'enracinement). L'implantation de peupliers les dégraderait fortement et n'aurait pas de rentabilité économique. Quand des peupliers ont été autrefois introduits et que la mortalité y a été importante, il peut être intéressant de conserver quelques individus morts (biodiversité). Les communautés à hautes herbes (mégaphorbiaies) qui poussent sous les peuplements clairs de peupliers peuvent abriter de nombreuses espèces patrimoniales.



Cassia
Photo SG

Stations très humides sur sol moyennement profond à profond

Photo SG



Composition du peuplement sous couvert fermé Forêts et peupleraies âgées avec sous-étage

Essences principales

Aulne glutineux, Frêne, Peupliers cultivés, Saule blanc

Essences accompagnatrices

Érable sycamore, Orme lisse, *Chêne pédonculé*, *Saule marsault*, Orme champêtre, *Grisard*

Strate arbustive

Cornouiller sanguin, Noisetier, Aubépine monogyne, Prunellier



Composition du peuplement sous couvert clair Peupleraies âgées sans sous-étage et peupleraies jeunes

Essences principales

Peupliers cultivés

Essences ponctuellement présentes

Frêne, *Aulne glutineux*, *Saules marsault et blanc*, *Cornouiller sanguin*, *Noisetier*, *Aubépine monogyne*, *Saule cendré*, *Prunellier*



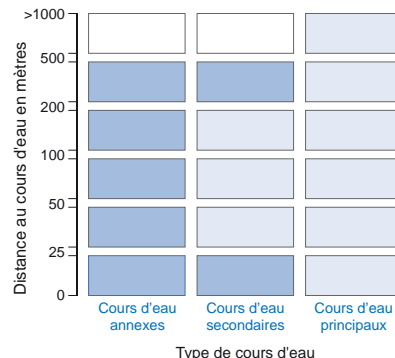
Cette unité stationnelle est assez fréquente. Elle peut être observée dans l'ensemble des vallées concernées par ce guide.



Généralement, cette US est localisée dans les vallées de cours d'eau annexes et à des distances ne dépassant pas 100 à 200 m.

Cependant, assez fréquemment, ces petits cours d'eau, annexes ou secondaires, sont situés dans une vallée plus large et sont liés à la nappe alluviale d'une grande rivière. Dans ce cas, l'US est rencontrée à des distances du cours d'eau pouvant dépasser 200 m.

C.B.: 44.31, 44-311, 44.32/a, 44.332/a, 44.332/b
D.H.: 91E0-8*, 91E0-6*, 91E0-11*
IDF: (2)



Si votre diagnostic repose uniquement sur la présence d'une nappe à moins de 70 cm de profondeur en saison de végétation (critère 43) et si:

- vous avez effectué le sondage au mois de mai,
 - les taches d'hydromorphie ne sont pas très marquées,
 - l'aulne glutineux représente moins de 25% de recouvrement (dans le cas d'un peuplement forestier),
- alors reprenez la clef de détermination au bloc 5.



L'**humus** est un eumull, parfois un mésomull.
La **carbonatation** du sol est fréquente dès la surface, mais pas systématique.

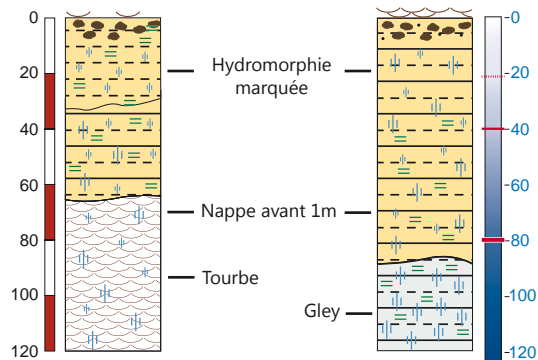
La **texture** en surface est très souvent limoneuse ou limono-argileuse; elle peut être argilo-limoneuse, mais la dominance de l'argile est plus fréquente en profondeur. Les sables restent assez rares.

Les sols de ces stations sont **engorgés** une partie de l'année, ce qui se traduit par la présence, à moins d'un mètre, d'une tourbe ou d'un gley, ou de taches rouille et décolorées représentant plus de 60% de la couleur du sol, à moins de 50 cm de la surface du sol.

Les racines peuvent se développer sur une profondeur toujours supérieure à 50 cm. Leur **prospection** peut ensuite être entravée par des graviers, des cailloux ou un banc de sable. La présence d'un gley peut traduire aussi un engorgement trop intense pour qu'elles se maintiennent.



Ces stations connaissent parfois des inondations hivernales mais dont la durée dépasse rarement deux mois. L'hiver, la nappe est le plus souvent affleurante (juste au-dessus ou en dessous de la surface du sol). En été, lors d'un sondage à la tarière, la nappe est observée dans 85% des cas, le plus souvent entre 20 cm et 1 m de profondeur (exceptionnellement entre 1 et 1,5 m les années très peu pluvieuses).



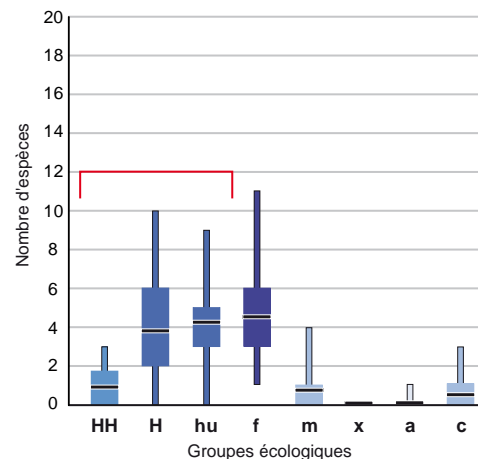
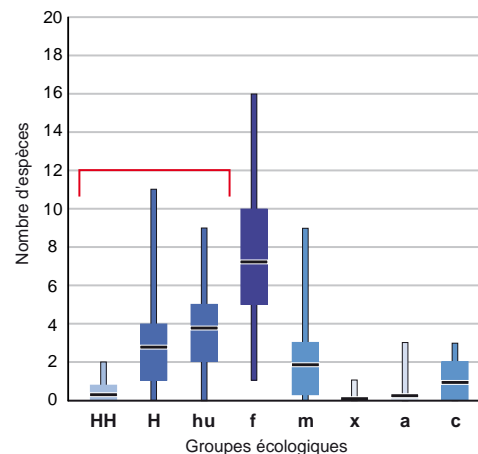
Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert fermé:

- **HH** (très engorgés): *Phragmite*, *Populage des marais*
- **H** (engorgés): Iris faux acore, Laïche des rives, Consoude, Liseron des haies, Morelle douce-amère, Lysimaque commune
- **hu** (humides): Reine des prés, Angélique sauvage, Laïche des marais, Valériane officinale rampante, Houblon
- **f** (frais): Ortie, Ronce bleuâtre, Gléchome, Benoîte commune, Cornouiller sanguin, Gaillet gratteron
- **m** (mésophiles): Viorne obier, Gouet tacheté, Brachypode des bois
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin



Espèces indicatrices les plus fréquentes sous un couvert clair:

- **HH** (très engorgés): *Phragmite*, *Menthe aquatique*
- **H** (engorgés): Iris faux acore, Baldingère, Salicaire, Épilobe hérissé, Laïche des rives, Saule cendré, Lysimaque commune
- **hu** (humides): Reine des prés, Houblon, Angélique sauvage, Eupatoire chanvrine, Laïche des marais, Cirse des maraîchers, Oseille sanguine
- **f** (frais): Ortie, Gaillet gratteron, Ronce bleuâtre, Gléchome, Galéopsis
- **m** (mésophiles): *Viorne obier*, *Canche cespiteuse*, *Dactyle aggloméré*
- **c** (calcaires): Cornouiller sanguin, Fusain d'Europe



XX						
X						
m						
f						
h						
hh						
H						
AA	A	aa	a	n	b	



- Bonne richesse chimique.
- Alimentation en eau régulière.



- Engorgement du sol relativement long et à faible profondeur.
- Profondeur prospectable parfois limitée, mais toujours supérieure à 50 cm de profondeur.



Assez bonnes
à
Assez faibles

Essences à favoriser

Essences naturellement présentes

Essences principales

Aulne glutineux

Essences d'accompagnement

But productif

Frêne,
Orme lisse

But cultural

Érable sycomore,
Chêne pédonculé,
Orme champêtre,
Saule blanc, Grisard

Peupliers et autres essences possibles

En plein

Peupliers cultivés adaptés
(voir fiche)

Ponctuellement

/

Tentations à éviter

Les essences qui craignent un engorgement prolongé sont à proscrire sur cette US.

Le chêne pédonculé, parfois présent sur cette US, ne peut se développer convenablement compte tenu de l'engorgement prolongé de ces sols.



La présence d'un obstacle à l'enracinement comme des graviers ou des cailloux en grande quantité, avant 80 cm de profondeur, peut induire un déficit en eau en période estivale, lorsque la nappe descend sous cet obstacle.

Ce problème est d'autant plus important lorsqu'une tourbe épaisse précède l'obstacle, car sa réserve en eau est très faible.



Ces stations peuvent être difficiles d'accès, plus particulièrement en période humide. Limiter la pénétration des engins dans ces peuplements car les sols sont très sensibles au tassement en raison de leur texture généralement limoneuse et du fait qu'ils sont humides.