



Les milieux forestiers de la vallée du Rhin

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

S o m m a i r e

OBJECTIF DU GUIDE	P.4
ZONE D'UTILISATION	P.6
GENERALITES ECOLOGIQUES SUR LA FORET ALLUVIALE DU RHIN SAUVAGE (AVANT DOMESTICATION DU FLEUVE)	P10
L'ACTION DE L'HOMME SUR LE RHIN ET SES MILIEUX ALLUVIAUX	P.14
LA FORET DU RHIN AUJOURD'HUI	P.20
LA STATION FORESTIERE	P.23
LES FACTEURS DE CROISSANCE	P.24
COMMENT IDENTIFIER UNE STATION FORESTIERE ?	P.28
DENOMINATION DE LA STATION	P.32
LE GUIDE, MODE D'EMPLOI	P.33
LA FICHE, MODE D'EMPLOI	P.34
CLÉ D'IDENTIFICATION DES STATIONS	P.36
UNITÉS STATIONNELLES	P.40
L'OBSERVATION DU SOL	P.58
QUELQUES PLANTES CARACTÉRISTIQUES	P.59

S o m m a i r e

Avant-propos

Cette brochure s'intéresse à des milieux forestiers exceptionnels par leur richesse faunistique et floristique, sur un territoire où l'eau du fleuve et la terre se mélangent. D'une structure complexe et particulièrement riche en espèces ligneuses, ils font rêver à des sylves tropicales.

Voici quelques décennies, ces forêts manquèrent de disparaître tant l'appétit d'espace pour l'industrialisation du sillon rhénan était fort, et seuls quelques lambeaux de la forêt rhénane originelle ont pu être sauvés, in extremis, et bénéficier du statut de "forêt de protection".

Ce document regroupe, synthétise et homogénéise les différentes études décrivant la forêt rhénane, pour un double objectif au profit des gestionnaires de la forêt : la connaissance des milieux forestiers et la maîtrise du choix des essences. Il devient ainsi possible de concilier au mieux valorisation économique de la forêt et sauvegarde de ses richesses naturelles.

La difficulté était de rendre accessible au plus grand nombre une réalité extrêmement complexe. L'équipe de conception et de rédaction des personnels du Centre Régional de la Propriété Forestière Lorraine-Alsace et de l'Office National des Forêts a été à la hauteur de cet enjeu.

Ce guide, le huitième, financé par la Région Alsace, tient une place originale dans la série des guides pour le choix des essences, dans la mesure où il concerne des forêts ayant vocation à répondre à un objectif environnemental marqué (conservation du milieu, épuration de l'eau...) de nature à répondre aux attentes exprimées par nos concitoyens.



ADRIEN ZELLER
PRÉSIDENT DE LA RÉGION ALSACE



OBJECTIFS DU GUIDE

Le Rhin est la colonne vertébrale de l'un des plus grands systèmes fluviaux d'Europe. Avec ses affluents, il alimente la plus grande nappe phréatique de l'Europe de l'ouest.



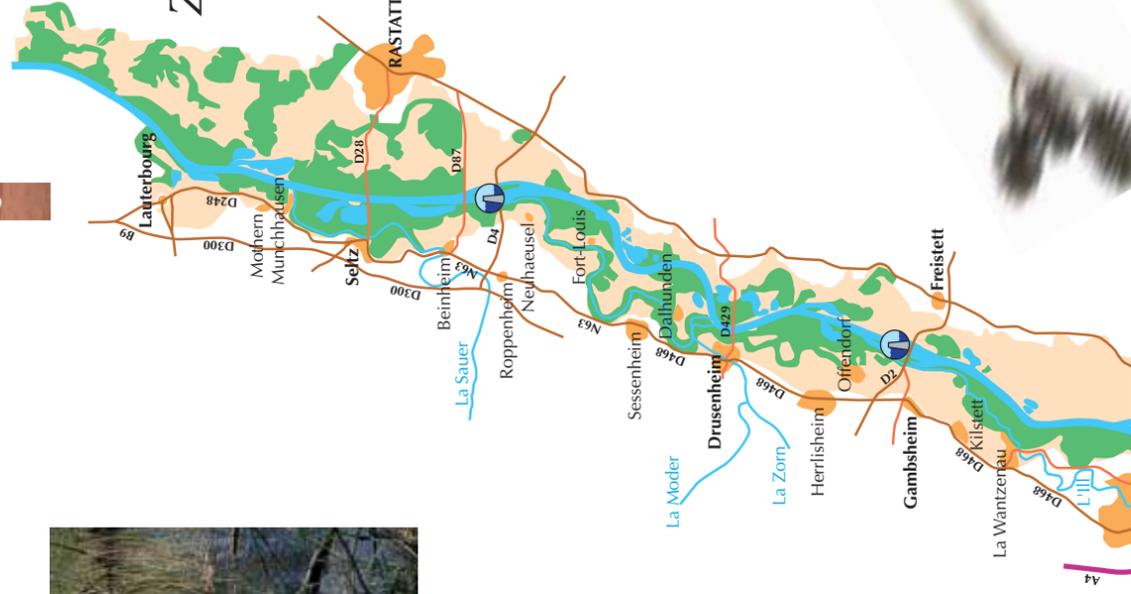
Sur une surface de près de 10 000 ha en rive française, les forêts de la vallée du Rhin sont les derniers lambeaux de la grande forêt rhénane qui existait encore jusqu'à la moitié du XX^e siècle. Elles constituent un écosystème naturel parmi les plus complexes d'Europe, à haute valeur patrimoniale.

Ce document apporte aux sylviculteurs et usagers des forêts rhénanes :

- ▶ **une connaissance** approfondie des stations forestières des forêts rhénanes par des observations simples et rapides;
- ▶ **une sensibilisation** à la valeur patrimoniale remarquable de ces milieux naturels;
- ▶ **une aide** pour le choix pertinent des essences forestières.



ZONE D'UTILISATION

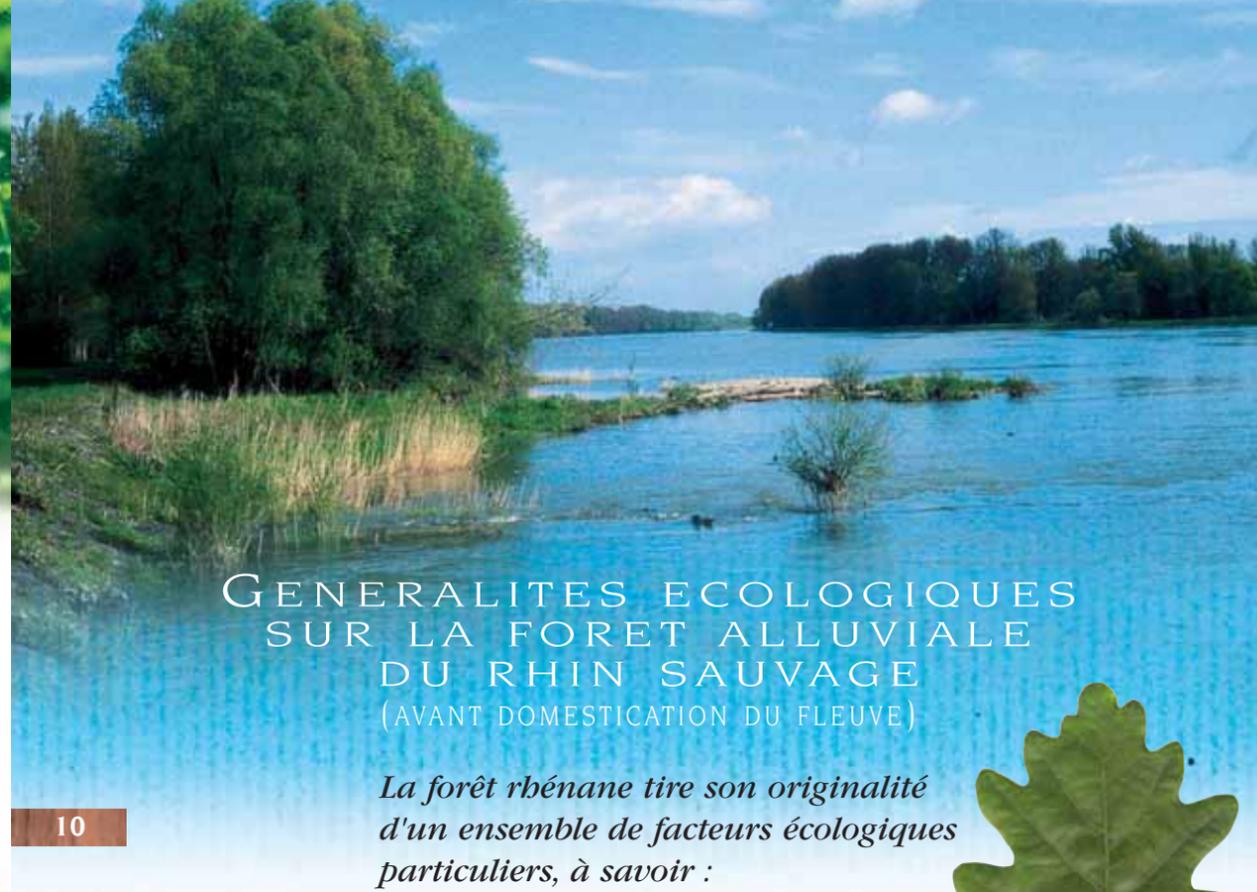
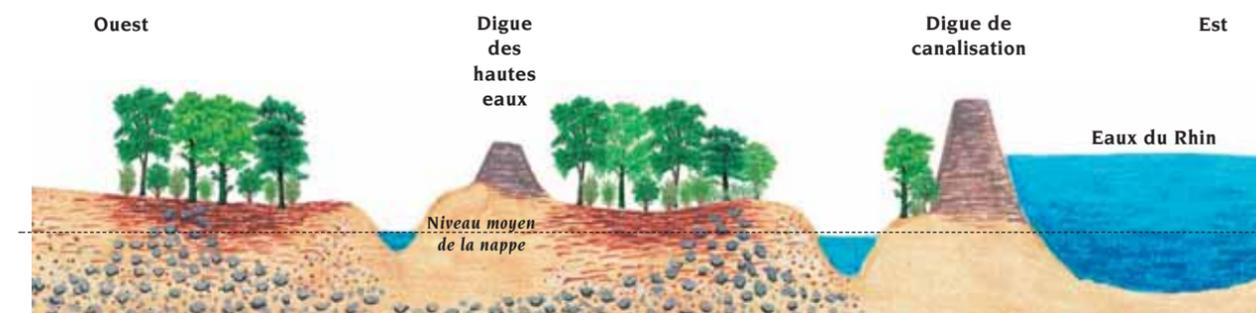
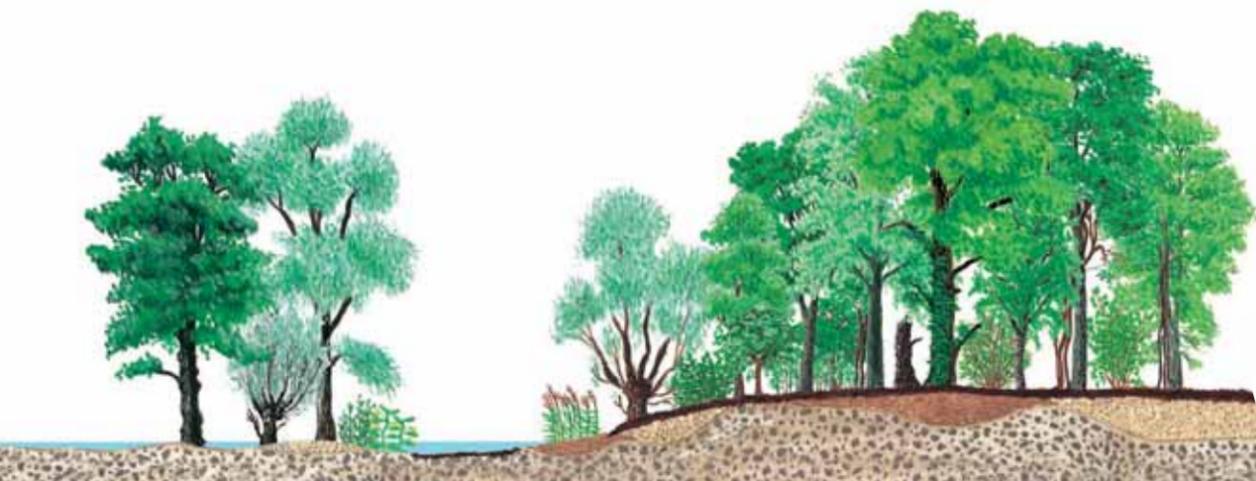


La Vallée du Rhin, entre Bâle et Lauterbourg, longue d'environ 190 km et large de 3 à 4 km, correspond à l'ancien lit majeur du fleuve : étendue concernée par les inondations du fleuve avant sa rectification au milieu du XIX^e siècle. Le guide s'applique à la partie française située en rive gauche du fleuve.





EXEMPLES DE COUPE SCHÉMATIQUE DES FORÊTS DU RHIN



GENERALITES ECOLOGIQUES SUR LA FORET ALLUVIALE DU RHIN SAUVAGE (AVANT DOMESTICATION DU FLEUVE)

10

La forêt rhénane tire son originalité d'un ensemble de facteurs écologiques particuliers, à savoir :

le régime hydrologique nival

à pluvio-nival du fleuve, marqué par des hautes eaux estivales provenant de la fonte des neiges sur les Alpes. Il génère des pulsations de nappe importantes et des inondations fréquentes en période de végétation.

des conditions climatiques

très favorables à la végétation et à l'activité biologique caractérisées par de fortes chaleurs estivales et des maxima pluviométriques concentrés sur la période végétative (climat semi-continentale).

une dynamique fluviale très active, qui est à l'origine :

- d'un lit majeur compartimenté, selon la pente, en trois secteurs géomorphologiquement distincts, avec **de l'amont à l'aval du fossé rhénan** :
 - entre Bâle et Marckolsheim, **le Rhin des tresses** : pente forte > 1°/°, multiples bras créant des îles et îlots sans cesse remaniés
 - entre Marckolsheim et Seltz, **le Rhin des anastomoses** : pente > 0,5°/°, lacis de chenaux beaucoup plus stables que dans le premier compartiment
 - enfin au-delà de Seltz, **le Rhin des méandres** : pente plus faible, apparition de grands méandres
- de tout un réseau de bras latéraux enchevêtrés : rivières phréatiques (Brunnenwasser), Giessen, Altwasser
- d'une microtopographie en mosaïque, formée d'une succession de levées et dépressions (Köpfe et Gründe)
- d'une destruction ou rajeunissement périodique de surfaces forestières importantes lors des crues les plus « catastrophiques ».

d'alluvions à textures filtrantes, riches en calcaire actif dès la surface, témoins de l'origine alpine des sédiments. Elles sont régulièrement fertilisées par les crues, en dehors des terrasses les plus hautes. **Elles génèrent des sols perpétuellement rajeunis**, non évolués, pauvres en argile et en matière organique, et saturés en calcium, qui reposent sur un niveau de graviers pouvant apparaître dès la surface. Ils donnent son nom au « Ried Blond », compartiment géomorphologique occupé par la forêt rhénane.

Dans les zones de confluence avec les rivières vosgiennes, Ill, Moder, Sauer, ces alluvions carbonatées sont recouvertes par des alluvions décarbonatées sur plusieurs centimètres.



11

L'interaction de ces facteurs se traduit sur la végétation par :

une forte individualisation des phases de succession naturelle

Elles se distribuent en fonction de la durée d'inondation et du degré de rajeunissement des peuplements. On distingue :

- **la forêt pionnière à bois tendre** : saules, peuplier blanc, peuplier grisard, aulne blanc
- **la forêt intermédiaire à bois mixte**, mélange de feuillus à bois tendre et de feuillus à bois dur : orme diffus, orme champêtre, frêne, chêne pédonculé
- **la forêt à bois dur**. C'est une chênaie-ormeaie à frêne.
Elle s'exprime le mieux dans les stations les moins inondées, où les alluvions sont stabilisées. Sur les terrasses les plus sèches, se développe la chênaie-tillaie qui succède à une phase pionnière à peuplier noir.



des peuplements forestiers à structures complexes :

- **une structure horizontale en mosaïque**, générée par la dynamique fluviale, qui fait se côtoyer, voire s'imbriquer, différents habitats selon la microtopographie et la durée d'inondation : bancs de graviers, vasières, mégaphorbiaies (1), roselières, cariçaies (2), saulaies arbustives, forêts à bois tendre, forêts à bois dur.
- **une structure verticale des peuplements forestiers qui se complexifie au fur et à mesure de leur maturation**
Là où la canopée atteint 40 m, cinq à sept strates plus ou moins emboîtées peuvent être dénombrées. Les grandes lianes ligneuses comme la clématite, la vigne sauvage ou le lierre, aux dimensions peu communes, accentuent cette impression de jungle alluviale.

une augmentation de la richesse floristique et faunistique liée à la complexité structurale

Sur l'ensemble des espèces ligneuses rencontrées dans les forêts rhénanes, le stade à bois dur présente une richesse spécifique inégalée, où l'on peut dénombrer de 30 à 50 espèces, soit une grande partie des espèces ligneuses caducifoliées européennes, hors région méditerranéenne. Cette diversité floristique se double d'une diversité et richesse faunistique peu comparables avec les autres types forestiers. La densité et la variabilité de la faune sont directement fonction de l'abondance de la production de biomasse et de la multitude des niches écologiques. Il s'ensuit que les insectes, batraciens, reptiles, poissons, mammifères, oiseaux, présentent de nombreuses espèces, avec des populations particulièrement importantes. Le Rhin est d'ailleurs un axe migratoire majeur pour l'avifaune. C'est ce qui a motivé la création de la réserve nationale de chasse.



(1) mégaphorbiaie : formation végétale de hautes herbes rencontrée dans des milieux humides et riches

(2) cariçaie : formation végétale avec des grands carex rencontrée dans des milieux humides



L'ACTION DE L'HOMME SUR LE RHIN ET SES MILIEUX ALLUVIAUX



L'histoire humaine a fortement marqué l'écologie, le paysage et la structure des forêts rhénanes.

Voie de communication et de commerce privilégiée, le Rhin voit l'homme s'installer sur ses rives depuis des temps immémoriaux. Les Celtes, puis les Romains, y développent une riche civilisation, comme en témoignent de nombreux vestiges historiques (tumuli de Seltz, camps légionnaires romains d'Edenbourg-Biesheim, d'Argentorum-Strasbourg, oppidum celte du Limbourg, haut-lieu celtique de Brisach...).

Au moyen âge se développent les villes qui aujourd'hui jalonnent le Rhin. Le clergé et la noblesse prennent possession des milieux forestiers, tout en laissant aux habitants des villages, de nombreux droits d'usage strictement réglementés. Les biens et droits du clergé en forêt sont progressivement cédés aux villes entre les XIV^e et XVI^e siècles.

Le milieu naturel rhénan est ainsi depuis fort longtemps exploité par les riverains qui profitent de ses ressources abondantes en eau, bois, poissons, roseaux, milieux prairiaux... Mais le grand fleuve peut aussi se montrer redoutable et faire bien vite oublier, lors de crues dévastatrices, tous les bienfaits qu'il a procurés à l'homme.



Rhin sauvage
à Rhinau au
XVIII^e siècle
plan Archives
Départementales
du Bas-Rhin

L'aménagement du Rhin

Avant le XVIII^e siècle, dans un souci de protection contre les crues mais aussi de mise en valeur des ressources naturelles, l'homme s'attache à construire et entretenir un réseau de digues et autres ouvrages d'art tout le long du fleuve. Les digues de protection des villages et des petits ports de pêche, les ponts-bateaux sur le Rhin, les ponts et ponceaux sur les bras secondaires... font l'objet d'un entretien régulier et de reconstructions incessantes après les dégâts causés par les puissantes crues. Ainsi l'actuelle digue des hautes eaux est édifiée dans sa majeure partie sur les anciens réseaux de digues, qui servaient à protéger plus ou moins efficacement les villages riverains. Au cours du XVIII^e siècle, cet équipement du Rhin en ouvrages de protection s'intensifie avec l'édification tout le long du fleuve, de fortifications (forteresses de Huningue, Neuf-Brisach, Strasbourg-Parc de la Citadelle, Fort-Louis, réseau de redoutes longeant le Rhin).

La dynamique tempétueuse du Rhin sauvage provoque néanmoins des inondations catastrophiques qui détruisent des villages entiers (Rhinau, Kunheim par exemple), endommagent les cultures et favorisent des épisodes de disettes et de développement d'épidémies (paludisme) dans une période de fort accroissement démographique rural.

Dès lors, pour lutter contre ces tragédies et favoriser le commerce fluvial, il est décidé **d'aménager et régulariser le cours du fleuve**. Suivant les plans de l'ingénieur hydraulicien badois Johan TULLA, les travaux sont réalisés de 1842 à 1876. Ils consistent en la création d'un lit mineur confinant le fleuve dans un chenal unique par l'intermédiaire de digues basses « de surverse » (digue des basses eaux). L'endiguement du lit majeur se fait par l'édification de digues des hautes eaux, qui reprennent fréquemment les anciens réseaux de digues.

Cette «domestication» du Rhin, en réduisant de 15% la longueur du fleuve entre Bâle et Lauterbourg, provoque une érosion importante, un enfoncement du lit, ainsi qu'une forte augmentation de la vitesse du courant. La navigation sur le fleuve devient difficile, voire impossible en amont de Strasbourg.

Pour remédier à ces problèmes, il est réalisé un chenal de basses eaux, composé d'un système d'épis en position alternée.

Le traité de Versailles (1919) donnant à la France l'exclusivité de la force hydraulique du Rhin, l'Etat français se doit d'assurer la navigabilité et l'évacuation des crues. Ces travaux de correction sont prolongés au sud de Strasbourg de 1930 à 1960. Cependant, la barre d'Istein interdisant toujours la navigation jusqu'à Bâle, la mise en chantier d'un canal de dérivation (grand canal d'Alsace) prévue depuis le début du XX^e siècle, débute en 1932 par la construction de l'usine hydroélectrique de Kembs. Après la seconde guerre mondiale, le grand canal haut-rhinois s'achève par la mise en service du barrage de Vogelgrun en 1954. A sa suite, d'autres barrages en feston équipent le fleuve dans le Bas-Rhin.

Les travaux d'aménagement du fleuve sont pratiquement achevés en 1977, avec la mise en service du barrage d'Iffezheim. Toutefois plane encore, côté Badois, la possible construction du barrage de Neuburgweier.

La canalisation du fleuve a eu pour conséquence de diminuer de moitié le temps d'arrivée de l'onde de crue entre Bâle et Karlsruhe. Désormais, faute de zones d'épandage et d'un réseau hydrographique fonctionnel (nombreux bras déconnectés), le danger représenté par les crues les plus hautes est reporté en aval (cf. la crue centennale de 1999). Il augmente pour les villes situées après Iffezheim. C'est pourquoi, les derniers aménagements concernent la réalisation de zones de rétention de crues (polders de la Moder et d'Erstein).

Cette canalisation du Rhin s'est accompagnée d'une industrialisation linéaire tout le long du fleuve, provoquant **la perte de milliers d'hectares de forêts alluviales**. Ce bilan est très lourd pour la forêt rhénane. Sur les 20.000 ha qui existaient encore au début du XX^e siècle en Alsace, il n'en reste plus aujourd'hui que la moitié. C'est à l'aval d'Iffezheim, où le fleuve suit encore un cours semi-naturel, et dans les îles entre grand canal d'Alsace et Vieux Rhin que subsistent les restes de la «vraie» forêt rhénane, encore fonctionnelle car périodiquement inondée.

Historique des traitements de la forêt rhénane

AVANT LES TRAVAUX DE RECTIFICATION

Au XVIII^e siècle, du fait du poids stratégique de la bande rhénane, zone frontière militarisée dans un contexte de conflits permanents à l'est de la France, l'exploitation des forêts rhénanes est soumise à l'autorité de l'Administration Royale, qui préserve **la vocation forestière des milieux rhénans**. Les défrichements et l'exploitation des ormes sont strictement interdits, le pacage des animaux autorisés seulement trois années après les coupes de bois...

Le traitement des forêts consiste alors en des coupes **de taillis** sur de grandes surfaces (plusieurs hectares) dans lesquelles sont réservés quelques arbres pour la production de bois d'œuvre (chêne pédonculé, orme champêtre, fruitiers et peupliers sauvages). Les peuplements forestiers à proximité du fleuve, dominés par un taillis de saule et d'aulne blanc, sont recépés fréquemment (moins de 12 ans), les produits servant majoritairement à la confection des fascines, grands fagots de bois pour la construction des digues. Les forêts rhénanes les plus éloignées du fleuve servent à l'approvisionnement des riverains en bois de feu et bois d'œuvre. Le reboisement artificiel par plantation ou semis d'essences autochtones est fréquent, parfois sur des surfaces conséquentes.

Le pacage des animaux, pratique courante dans les forêts rhénanes, cesse vers le milieu du XIX^e siècle. Les fauches d'herbes sont importantes. Elles se poursuivent jusqu'à la seconde guerre mondiale. Le milieu forestier est donc très ouvert et clairié.

PENDANT LES TRAVAUX DE RECTIFICATION (1840-1876)

Les travaux du Rhin entraînent pendant quarante ans la **surexploitation** par l'Administration des Ponts et Chaussées de la forêt du Rhin, soumise à des coupes de taillis à courte révolution (moins de 8 ans) pour la production de fascines. C'est un tournant dans l'histoire des peuplements forestiers rhénans.



La forêt rhénane sort exangue des travaux de rectification du Rhin. Les taillis surexploités font souvent place à des **faciès arbustifs envahis** de clématite. Le volume sur pied des peuplements forestiers chute. A l'ouest de la digue des hautes eaux, de grandes surfaces de forêts sont défrichées au profit de l'agriculture. Dans les forêts communales, les séries à vocation de production de fascines subsisteront jusqu'à la veille de la seconde guerre mondiale.



Les travaux du Rhin achevés, les forestiers français, puis allemands, s'attachent au **reboisement des forêts dégradées**. De cette période sont nées les **grandes futaies** de hêtres, de pins, les peupleraies de culture, les plantations de frêne et de chêne, l'introduction de l'érable sycomore et du noyer noir d'Amérique. Cependant, une grande majorité de peuplements forestiers est encore traitée en taillis-sous-futaie.

ENTRE LES DEUX GUERRES (1918-1940)

Contrairement à la gestion menée outre-Rhin, l'Administration forestière française poursuit la politique de **reconstitution de la forêt rhénane** de manière plus douce. Le traitement de **taillis-sous-futaie** est maintenu avec un allongement de la rotation des coupes et des régénérations par petits bouquets ou parquets.

Cette période se caractérise néanmoins par l'introduction importante de peupliers de culture, dans les milieux les plus humides..

APRÈS 1945

Après la seconde guerre mondiale, lorsque les travaux de canalisation reprennent, la forêt du Rhin en rive française connaît une profonde transformation. Elle subit la perte de ses caractéristiques écologiques avec la disparition des inondations. Elle est **amputée de plus de la moitié de sa surface**, du fait de l'emprise du Rhin canalisé, des infrastructures portuaires et de l'industrialisation.

En forêt publique, l'Administration forestière puis l'Office National des Forêts, préconisent la généralisation de la **conversion en futaie**, soit résineuse, soit feuillue. Celle-ci se traduit par de grandes plantations artificielles monospécifiques : épicéa, pin noir, peupliers de culture, hêtre puis frêne, érable sycomore et chêne. Cette conversion s'accélère entre 1975 et 1985.

Cependant, certains secteurs non concernés par les régénérations artificielles et soumis à une gestion extensive, continuent à se complexifier et acquièrent une expression végétale remarquable. Les îles situées entre canal et Vieux-Rhin, devenues pour la plupart propriété d'Electricité de France, sont majoritairement soustraites à toute intervention sylvicole, après les travaux de canalisation. Par ailleurs, il est important de rappeler la disparition, suite à l'épidémie de graphiose, de l'orme champêtre, l'une des composantes principales de la canopée des forêts alluviales rhénanes.



LA FORÊT DU RHIN AUJOURD'HUI

Faciès forestiers actuels

Les faciès forestiers rencontrés en forêt du Rhin sont le résultat de profondes mutations : perturbations écologiques permanentes depuis plus d'un siècle, aménagement du territoire sans cesse bouleversé depuis 150 ans (canalisations, gravières,...), ruptures dans les modes de traitements forestiers, artificialisation des modes de régénération,... Par conséquent, la forêt rhénane présente aujourd'hui **une très grande hétérogénéité**.

Les peuplements à structure complexe, qui représentent les deux-tiers de la forêt rhénane, portent encore la marque des anciens traitements de taillis et taillis-sous-futaie. Ils se caractérisent par une structure lâche d'arbres de franc-pied, anciennes réserves de chêne, frêne, ormes et peupliers sauvages et par un sous-étage de noisetier, aulne blanc et autres arbustes atteignant parfois des tailles remarquables. Les lianes (clématite, lierre, tamier et houblon) descendent en volutes de la cime d'arbres parfois monumentaux. Jusqu'à 40 espèces ligneuses peuvent être dénombrées sur de petites surfaces (moins de 30 ares). On rencontre aussi des formations originales à saules et peupliers sauvages, telles les saulaies têtards du delta de la Sauer, des bois de la Wantzenau, ou de Mothern, et les peupleraies noires et blanches des îles du Rhin.

Les futaies régulières monospécifiques de hêtre, épicéa, peupliers de culture, frêne et érable sycomore, issues des grandes plantations, représentent près du tiers de la surface des forêts relictuelles du Rhin.

La **présence des anciens bras du Rhin** est un trait marquant du paysage forestier rhénan. Ils délimitent les anciennes îles du Rhin et conservent la mémoire du fleuve en liberté. Certains, fonctionnels, sont devenus des rivières phréatiques (Brunnenwasser), aux eaux d'une grande pureté ; ils offrent des paysages majestueux. Dans les Giessen exondés, se sont développés des milieux marécageux (roselières, cariçaies...) d'un grand intérêt floristique, faunistique et paysager.

Enfin au sein des forêts rhénanes ou en lisière, subsistent quelques milieux prairiaux remarquables par leur patrimoine floristique et faunistique. Ils doivent être impérativement préservés.

La protection des forêts du Rhin

La canalisation du Rhin et l'industrialisation effrénée de l'espace rhénan ont entraîné la disparition d'écosystèmes remarquables et la perte de surfaces forestières importantes. Sous l'impulsion de naturalistes et de scientifiques et suite à la prise de conscience des autorités, le plan de protection de la forêt rhénane est formalisé et mis en œuvre en 1978. Relancé en 1990, il aboutit aux résultats suivants (décrets en Conseil d'Etat) :

- ▶ création de six réserves naturelles couvrant 1.500 ha, la "petite Camargue alsacienne", Offendorf, Erstein, Rhinau, Rohrchollen, le "Delta de la Sauer"
- ▶ classement de 500 ha en réserve biologique
- ▶ classement de plus de 5.500 ha en forêt de protection.

L'ensemble des forêts rhénanes est reconnu d'intérêt communautaire et la saulaie blanche (unité stationnelle 17) apparaît comme prioritaire au regard de la Directive Habitats (Natura 2000).

La gestion actuelle des forêts du Rhin

Dans leur grande majorité, les forêts rhénanes sont aujourd'hui classées en forêt de protection ou en réserve naturelle. Ces mesures de protection assurent la pérennité de l'état boisé et orientent la gestion vers le maintien de la biodiversité et de la structure complexe des milieux alluviaux.

Finies les grandes coupes rases, le renouvellement des forêts se fait désormais par de petites ouvertures. Les traitements en futaie irrégulière ou en futaie jardinée par bouquets et petits parquets sont préconisés. **Le mélange des espèces dans l'étage dominant et l'acquisition d'une structure étagée** sont recherchés.

Les mesures de gestion suivantes sont tout particulièrement favorables à la **conservation de la diversité biologique** des forêts du Rhin :

- ▶ maintenir, voire favoriser, les espèces typiques des milieux rhénans, notamment celles peu ou pas rencontrées dans les autres milieux alluviaux alsaciens : l'aulne blanc (*Alnus incana*), le saule blanc (*Salix alba*), le peuplier noir indigène (*Populus nigra*), les peupliers blanc et grisard (*Populus alba* et *canescens*), les ormes champêtre et lisse (*Ulmus minor* et *laevis*), le tilleul à petites feuilles (*Tilia cordata*), le pommier sauvage (*Malus sylvestris*), le poirier commun (*Pyrus pyraster*).

- ▶ prêter attention aux arbustes remarquables. On rencontre souvent dans ces forêts, des individus d'aubépine, de noisetier, de fusain, de cornouiller, ... remarquables par leur dimension et par leur port arborescent. On préservera en particulier sur les terrasses sèches, l'argousier, l'épine vinette, le saule drapé, la viorne lantane, le nerprun purgatif, et dans les lisières des milieux frais à humides, les saules arbustifs et la viorne obier, ainsi que le staphilier et le cornouiller mâle, espèces rares.
- ▶ limiter l'introduction des peupliers de culture à de petites surfaces, et dans le respect des structures existantes ; favoriser la venue du recrû naturel comme sous-étage des peupliers.
- ▶ proscrire les résineux, le hêtre, le robinier, étrangers au cortège des espèces des forêts alluviales.
- ▶ prendre en compte la fragilité des sols. Souvent limoneux, ils sont très sensibles au tassement. Lors des exploitations de bois, on évitera ainsi de sillonner les parcelles forestières avec de trop nombreuses pistes de débardage.
- ▶ préserver les lianes rhénanes, notamment le lierre, le houblon, le tamier et, bien entendu, la mythique vigne sauvage lors d'une hypothétique rencontre.
- ▶ préserver, notamment en évitant leur reboisement, les milieux ouverts tels les anciennes prairies, les anciens bras du Rhin exondés, ... Ces habitats renferment de nombreuses espèces animales et végétales rares.
- ▶ ne pas se laisser envahir par le frêne commun et l'érable sycomore. Ces espèces ont tendance à se régénérer abondamment même dans des conditions stationnelles marginales. Cet envahissement se fait au détriment d'autres espèces et pourrait, à terme, diminuer la richesse dendrologique des forêts rhénanes.

La restauration des milieux rhénans

Les traits de caractères des milieux rhénans s'effaceront progressivement si rien n'est fait pour **restaurer la fonctionnalité alluviale** : reconnexion et remise en eau des anciens bras du Rhin, retour à l'inondation de certaines forêts alluviales, ...

Aujourd'hui de nombreux projets régionaux ou européens, comme "saumon 2000", vont dans le sens d'une restauration de ces écosystèmes fluviaux. Le programme LIFE bande rhénane s'inscrit aussi dans cette démarche.



LA STATION FORESTIÈRE

Au regard des facteurs de croissance essentiels comme le climat, le sol, la topographie, l'alimentation en eau, la station forestière permet de définir spatialement des unités écologiques homogènes.

Dès qu'un des facteurs écologiques spécifiés change, la station forestière varie (exemple : A, B, C, D, E, F, ...). Mais dès que réapparaissent des conditions similaires, on retrouve des stations très semblables (par exemple : C et Cbis, D et D bis, E et E bis).

Des stations très proches du point de vue des facteurs écologiques peuvent être regroupées en **types de stations** que l'on caractérise par un climat, une topographie, une géologie, un sol et une flore qui leur sont propres.

Dans les stations qui appartiennent à un même type, il est possible de favoriser les mêmes essences où chacune d'entre elles aura une production déterminée. Dès lors, la station forestière est aussi une **unité de production**.



LES FACTEURS DE CROISSANCE

24



En milieu rhénan, les facteurs de croissance les plus importants pour les végétaux sont d'abord le régime hydrique, puis la nutrition minérale.

Le régime hydrique

Pour l'essentiel, l'approvisionnement en eau des végétaux dépend :

- de la pluviométrie
- des possibilités qu'ont les sols de stocker les eaux de pluie
- de la nappe phréatique et des remontées capillaires
- des épisodes d'inondation
- de l'aptitude des végétaux à prospecter le sol en profondeur
- de la topographie, peu marquée en milieu rhénan.

La pluviométrie est sous la dépendance du climat.

De Bâle à Lauterbourg elle varie considérablement. De 722 mm à Saint-Louis, elle passe par un minimum de 641 mm à hauteur de Neuf-Brisach puis elle remonte à 727 mm à Strasbourg pour atteindre 843 mm à Stattmatten. Deux cents millimètres d'eau, soit 25 %, séparent la station météo la plus sèche de la station la plus humide.

Le stockage de l'eau par les sols est surtout fonction de la texture (granulométrie).

La connaissance de celle-ci permet d'approcher la réserve utile du sol, soit l'eau directement utilisable par les végétaux. Minimale pour les sables (environ 70 mm sur un sol d'1 m d'épaisseur), la réserve utile devient maximale pour les limons argileux (environ 195 mm sur un sol d'1 m d'épaisseur). Par ailleurs, la charge en éléments grossiers réduit le volume d'eau disponible.

La détermination de la texture s'avère donc essentielle pour identifier la station en milieu rhénan.



25

La nappe alluviale.

C'est une nappe circulante oxygénée qui connaît des pulsations importantes selon les secteurs (situation par rapport au Rhin canalisé).

Ce sont les terrasses les plus sèches du sud de Marckolsheim, là où la nappe est inaccessible, qui reçoivent les plus faibles pluies. Vers le nord, la pluviométrie augmente. A hauteur de Stattmatten, là où il pleut le plus, la nappe reste accessible aux systèmes racinaires, même sur les terrasses sablo-graveleuses. C'est pourquoi, selon le secteur du profil en long du fleuve, les potentialités d'un même type stationnel pourront être sensiblement différentes.

Les remontées capillaires

Au dessus d'une nappe, elles sont favorisées par les textures les plus fines. Ainsi une texture limoneuse fournit 2 à 3 mm d'eau par jour, sur une hauteur de 80 cm à 1 m au dessus de la nappe. Les déficits hydriques, s'ils existent, sont ainsi compensés.

La profondeur prospectable par les racines

Elle est délicate à appréhender. Chaque essence développe sa propre stratégie racinaire.

En milieu alluvial, les facteurs limitant la profondeur prospectable sont surtout d'ordre :

- physique : niveau d'apparition des graviers, discontinuités texturales des différentes couches alluvionnaires superposées.
- hydrique : niveau supérieur de la nappe.

La nutrition minérale

(NOTION DE NIVEAU TROPHIQUE)

La nutrition minérale en milieu rhénan est généralement favorable. Toutefois, la charge des sols rhénans en calcaire actif (fraction la plus fine du calcaire qui fait effervescence dans la terre fine) peut empêcher l'absorption de certains éléments nutritifs essentiels (bore, fer, manganèse) et provoquer des carences en azote ou phosphore.

A cet égard, les analyses montrent qu'en milieu rhénan, niveau hydrique et niveau trophique sont fortement corrélés. Sur les terrasses les plus sèches, la fertilité minérale est la plus faible, alors que dans les zones basses, les dépressions, les anciens chenaux, les bilans d'eau et la fertilité minérale sont très favorables (fertilisation par les eaux d'inondation chargées en nitrates, et surtout en phosphates solubilisés).

COMMENT IDENTIFIER UNE STATION FORESTIÈRE ?

Pour des raisons de simplicité, l'identification des stations est réalisée à partir de trois catégories d'observations, la recherche du toit des graviers, l'étude de la flore et la détermination de la texture du sol

► la recherche du toit des graviers

L'apparition du toit des graviers avant 50 cm de profondeur est discriminante pour déterminer les types stationnels. Cette mesure s'effectue avec une tarière sur laquelle le niveau 50 cm est repéré.

► l'observation de la flore

Les espèces de la flore ont été rassemblées en groupes d'espèces indicatrices aux exigences analogues vis-à-vis de l'humidité du sol. La combinaison des différents groupes permet d'approcher le type stationnel. Elle évite aussi de rechercher le niveau de la nappe.

Neuf groupes d'espèces indicatrices ont été identifiés (des milieux très secs aux milieux très humides). Dans la clef, ou les fiches de stations, la prise en compte d'un groupe fait référence à des notions d'«absence ou rareté», «présence possible», «présence voire abondance», qu'il convient d'expliciter :

- **l'absence ou rareté** du groupe signifie que les espèces du groupe sont toutes absentes (il n'y en a aucune) ou très rares (quelques pieds d'une ou des espèces du groupe),



Orchis
pourpre

- **la présence possible** du groupe signifie que les espèces peuvent être ou non présentes. Ce critère intervient rarement dans la clef. Il sert uniquement dans les fiches pour compléter l'information.
- **la présence voire abondance** du groupe signifie qu'une, au moins, des espèces du groupe est toujours présente et bien représentée; nombreux pieds, avec pour les ligneux non plantés, la prise en compte des individus bien développés dépassant le stade herbacé (1m).

Les espèces indicatrices principales sont listées par groupe sur le rabat de la couverture et figurent en gras. Les espèces non en gras présentent un attrait pour la lumière. Si elles ne sont pas accompagnées par des espèces en gras de leur groupe, ou si elles sont peu représentées (quelques pieds), elles sont à considérer comme très rares. A cet égard il faudra se méfier de l'angélique des bois, de la laïche des marais, de la balsamine géante, de la grande consoude et de la violette obier (au stade de semis).

Certaines espèces ligneuses, saule blanc, orme diffus, violette aubier, font partie de groupes d'espèces indicatrices. Elles doivent néanmoins être confirmées par la présence d'espèces herbacées de leur groupe.

Pour faciliter la reconnaissance des espèces, croquis et photographies des espèces principales sont rassemblés en fin de document, avec une liste complémentaire des plantes moins fréquentes classées par groupe.





la détermination de la texture au toucher

C'est l'estimation, sur le terrain, de la granulométrie de la «terre fine». Elle donne la part respective, selon leur taille, de ses trois constituants, à savoir :

- **l'argile** : particules minérales inférieures à 2 microns. Les argiles collent à la peau et conservent les empreintes digitales, elles résistent à la pression.
- **le limon** : particules minérales comprises entre 2 et 50 microns. Les limons ont un contact soyeux entre les doigts, ils ne collent pas mais laissent souvent des paillettes brillantes de micas dans les sillons de la peau.
- **le sable** : particules minérales comprises entre 50 microns et 2 mm. Les sables sont visibles et rugueux au toucher, ils grattent.

Par convention, les éléments supérieurs à 2 mm forment la partie grossière. Ils doivent être extraits de la terre fine pour apprécier la texture. Afin d'éviter l'influence de la matière organique, la texture de surface sera déterminée entre 10 et 20 cm, c'est-à-dire dans le bas de la première «carotte» de la tarière.

Il faut aussi avoir présent à l'esprit que les conditions d'humidité du sol peuvent fausser le diagnostic.



Aussi pour déterminer la texture faudra-t-il écraser, rouler entre les doigts un échantillon ni trop sec, ni trop humide et chercher à faire une languette entre le pouce et l'index. La clef mise au point par F. CHARNET, ici modifiée, permettra d'éviter les grosses erreurs

Matériau sans cohésion, qui gratte les doigts

crissement caractéristique à l'oreille

SABLE

laisse une fraction fine qui tache les doigts

SABLO- limoneux

Matériau doux au toucher (soyeux comme le talc), tachant les doigts, poudreux à l'état sec (part en poussière lorsqu'on l'écrase), onctueux à l'état humide (on ne peut pas faire un boudin solide en le roulant entre les doigts), ne résiste pas à la pression

LIMON

gratte sous les doigts, le sable est sensible sous l'index dans un échantillon humecté au creux de la main, (on commence à pouvoir faire une petite languette écaillée entre le pouce et l'index)

LIMONO- sableux

légèrement collant à l'état humide, résiste un peu à la pression, laisse l'empreinte digitale visible (on commence à pouvoir faire une petite languette consistante entre le pouce et l'index)

LIMONO- argileux

D'autres combinaisons texturales existent, mais se rencontrent très rarement en milieu rhénan.

Les stations sont classées selon le **niveau d'apparition du toit des graviers** et le **gradient d'humidité**, qui combine la texture du sol, les remontées capillaires et la hauteur d'apparition du toit de la nappe.

Les potentialités des stations les plus sèches sont déterminées principalement par la texture. A cet égard, la flore herbacée ne renseigne que sur le volume de sol qu'elle exploite, rarement au delà de 50 cm de profondeur. En revanche les ligneux, en l'absence de plancher infranchissable, peuvent atteindre la nappe alluviale assez profondément, bien au delà des 1,2 m explorés par la tarière. C'est pourquoi, pour une même station (parmi les stations les plus sèches), les potentialités pourront être différentes selon la hauteur moyenne de la nappe et la pluviométrie qui varie le long du Rhin..

DÉNOMINATION DE LA STATION

En milieu rhénan, les types de station sont dénommés par la végétation arborescente naturelle potentielle au stade mature et le régime hydrique.

On entend par végétation naturelle forestière potentielle l'assemblage d'espèces qui se formerait naturellement dans le contexte climatique actuel sans aucune intervention sylvicole, si la végétation avait le temps de se développer jusqu'à son stade optimal.

Selon le degré d'évolution dynamique ou la nature des actions sylvicoles, on peut rencontrer sur une même station une saulaie pionnière, une frênaie-peupleraie post-pionnière, ou une chênaie pédonculée-ormaise à frêne mature.



LE GUIDE MODE D'EMPLOI

1^{ère} étape

déterminer l'unité stationnelle

grâce à la clé d'identification présentée pages 36 à 39 et dans laquelle interviennent les observations concernant le sol et la végétation.

2^e étape

consulter la fiche correspondante

Chaque unité stationnelle est décrite dans une fiche pages 40 à 56. Une lecture attentive de la fiche permet de confirmer le diagnostic. En cas d'incohérence, il est nécessaire de reprendre le cheminement.

A noter que la végétation est toujours caractérisée selon les trois niveaux définis pages 28 et 29.

● **Présence, voire abondance :**

Une, au moins, des espèces citées est toujours présente et bien représentée.

● **Absence ou rareté :**

Les espèces citées sont toutes absentes, ou rares.

● **Présence possible :**

Les espèces citées peuvent être présentes, ou non.

De façon générale, les situations intermédiaires sont inévitables. Le guide s'appuie sur une schématisation de la réalité, souvent plus complexe. En cas d'hésitation, il convient de privilégier les facteurs de diagnostic les plus forts, par exemple pour la flore, le groupe écologique le mieux représenté sur le lieu d'observation.



LA FICHE MODE D'EMPLOI

Chaque unité stationnelle fait l'objet d'une fiche.
Trois grands types d'informations sont portés :



UNITÉ STATIONNELLE N° 5

1

Chênaie pédonculée-tillaie sèche, sur graviers peu profonds

2

PEUPLEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, bouleau verruqueux, charme, frêne, érable champêtre, pin sylvestre, hêtre avec présence possible d'aulne blanc, peuplier grisard
- Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, très frais, assez humides, humides, très humides
- Présence possible des espèces de milieux secs
- Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs, assez frais, frais

B

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- Rencontrée surtout entre Auenheim et Erstein

C

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol sablo-limoneux à limono-sableux, sur graviers apparaissant à une profondeur inférieure à 50 cm
- Absence de remontées capillaires

E

CONTRAINTES

Réserves en eau faibles
Présence des graviers proches de la surface
Nappe profonde selon le secteur
Pluviométrie faible entre Erstein et Ottmarsheim

3

Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR	AUTRES ESSENCES ADAPTÉES	ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES
<ul style="list-style-type: none"> • Tilleul à petites feuilles • Chêne pédonculé • Peuplier noir • Erable champêtre • Bouleau verruqueux • Noyer commun • Charme • Ormes champêtre, lisse, glabre, • Aulne blanc • Peupliers grisard, blanc 	<ul style="list-style-type: none"> • Erable plane 	<ul style="list-style-type: none"> • Pin sylvestre (*) • Autres résineux (*) • Frêne • Erable sycomore • Merisier • Hêtre • Peupliers de culture • Noyer noir • Saule blanc • Aulne glutineux

* sauf cas exceptionnel de station à pyrolacées, qu'il conviendrait de préserver

F

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Moyennes

J

RECOMMANDATIONS

- Les régénérations de frêne et d'érable sycomore, bien que souvent abondantes, ont un avenir incertain.



Tilleul à petites feuilles

1 Nom de l'unité stationnelle

2 Description écologique

Elle permet de confirmer le diagnostic qui résulte de l'utilisation de la clé :

A Peuplement forestier et végétation naturelle

B Localisation et fréquence : la fréquence est l'importance relative de l'unité stationnelle dans la région

C Caractères essentiels du sol

D Régime hydrologique : sont caractérisées la profondeur de la nappe, avec son accessibilité aux racines, la fréquence des inondations, les remontées de nappe

E Contraintes s'exerçant sur la croissance des arbres

F Potentialités forestières : appréciées grossièrement, elles indiquent la fertilité

3 Choix des essences arborescentes

Trois regroupements sont réalisés pour les essences arborescentes utilisables en régénération et reboisement :

G Essences rhénanes à maintenir, typiques des milieux rhénans. Elles présentent, sur les stations de l'unité stationnelle décrite, de bonnes potentialités.

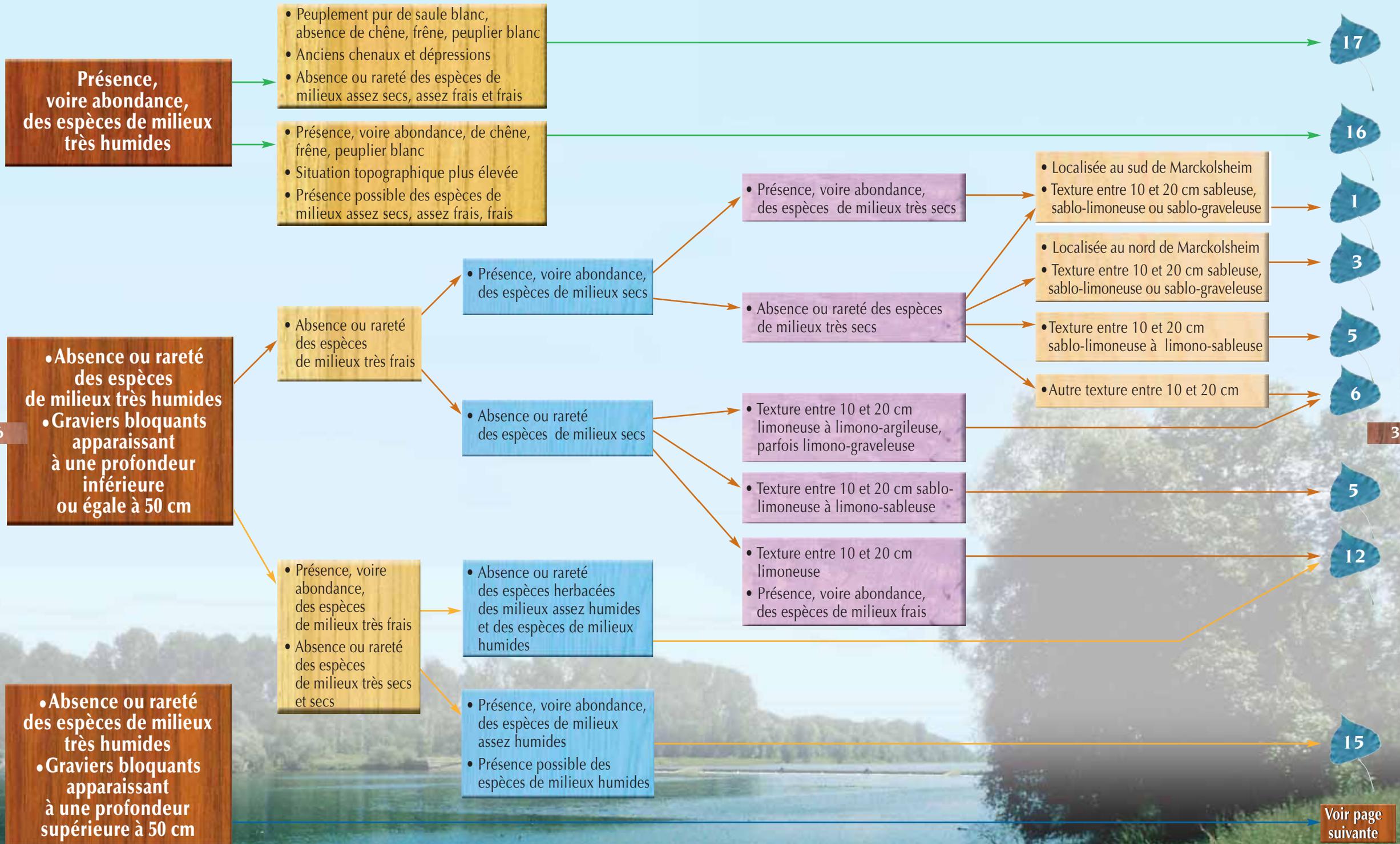
H Autres essences adaptées, non typiques des forêts rhénanes. Malgré leur vitalité sur les stations de l'unité stationnelle, leur introduction massive n'est pas souhaitable. Pour certaines essences, elle reste à limiter en forêt de protection.

I Essences inadaptées, ou non conseillées qui, pour des raisons écologiques, ne doivent pas être introduites ou favorisées.

Les essences non citées marquent les frontières actuelles du savoir !

I Recommandations : volontairement succinctes car elles ne peuvent faire l'objet d'un développement important dans le cadre de ce document, elles sont traitées de manière plus générale dans le paragraphe "gestion actuelle des forêts du Rhin". Ici, elles soulignent certaines particularités de l'unité stationnelle décrite.

CLÉ D'IDENTIFICATION DES STATIONS



CLÉ D'IDENTIFICATION DES STATIONS (Suite)

• Absence ou rareté des espèces de milieux très humides
 • Gravier bloquants apparaissant à une profondeur supérieure à 50 cm

• Absence ou rareté des espèces de milieux très frais
 • Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs

• Présence, voire abondance, des espèces de milieux secs

• Localisée au nord de Marckolsheim
 • Absence ou rareté des espèces de milieux très secs

• Texture sableuse à sablo-limoneuse

4

• Texture limono-sableuse

8

• Présence possible des espèces de milieux très secs
 • Texture sableuse à sablo-limoneuse

2

• Localisée au sud de Marckolsheim

• Absence ou rareté des espèces de milieux très secs
 • Texture sablo-limoneuse

7

• Absence ou rareté des espèces de milieux secs

• Texture entre 10 et 20 cm sablo-limoneuse

• Texture entre 10 et 20 cm limono-sableuse

• Texture entre 10 et 20 cm limoneuse à limono-argileuse

• Texture vers 40-50 cm de profondeur sableuse à sablo-limoneuse

8

• Autre texture vers 40-50 cm

9

• Absence ou rareté des espèces herbacées de milieux assez humides

• Texture entre 10 et 20 cm sablo-limoneuse à limono-sableuse

• Texture entre 10 et 20 cm limoneuse

• Texture vers 40-50 cm de profondeur sableuse à sablo-limoneuse

10

• Autre texture vers 40-50 cm

11

• Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez humides
 • Absence ou rareté des espèces de milieux humides

• Texture entre 10 et 20 cm limono-argileuse

• Texture entre 10 et 20 cm limono-sableuse

• Texture entre 10 et 20 cm limoneuse

• Texture vers 40-50 cm de profondeur sableuse à sablo-limoneuse

13

• Autre texture vers 40-50 cm

14

• Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez humides et humides
 • Texture entre 10 et 20 cm souvent limoneuse

• Texture entre 10 et 20 cm limono-argileuse

16



UNITÉ STATIONNELLE N° 1

Chênaie pédonculée-tillaie à peuplier noir très sèche sur graviers peu profonds

Terrasse sèche sur l'île de Marckolsheim

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, peuplier noir, bouleau verruqueux, orme champêtre, avec présence possible de pin sylvestre
- **Absence ou rareté des espèces de milieux frais, très frais,** assez humides, humides, très humides
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux très secs, secs,** assez secs, assez frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- **Rencontrée sur les terrasses sèches au sud de Marckolsheim**

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Apparition d'une couche de graviers entre 0 et 50 cm,** souvent dès la surface
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe très profonde, inaccessible aux racines
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (1999)



Argousier

UNITÉ STATIONNELLE N° 2

Chênaie pédonculée-tillaie très sèche, sur sables

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, peuplier noir, frêne, charme, pin sylvestre, avec noyer commun, bouleau verruqueux, orme champêtre
- **Absence ou rareté des espèces de milieux frais, très frais,** assez humides, humides, très humides
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux très secs, secs, assez secs,** assez frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Rare
- **Localisée au sud de Marckolsheim**

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol sableux sur une profondeur d'au moins 60-70 cm**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe profonde peu accessible aux racines
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (1999)



Choix des essences arborescentes

40

CONTRAINTES

Très faibles réserves en eau
Graviers proches de la surface
Nappe profonde
Pluviométrie faible au nord d'Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Très faibles à faibles, selon la localisation géographique

Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Tilleul à petites feuilles
- Chêne pédonculé
- Peuplier noir
- Erable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, de montagne

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Frêne
- Erable sycomore
- Merisier
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Argousier, Aubépine monogyne, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Nerprun purgatif, Prunellier, Rosiers des chiens et des champs, Saule drapé, Troène, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Limiter les investissements sur ces stations (plantations, dégagements,...)
- Intérêt patrimonial : présence de lisières thermophiles et de pelouses sèches intraforestières à Orchidées, qu'il faut laisser ouvertes.



41

CONTRAINTES

Sol filtrant
Réserves en eau assez faibles
Nappe profonde
Pluviométrie faible au nord d'Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Faibles à moyennes selon la pluviométrie

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Tilleul à petites feuilles
- Chêne pédonculé
- Peuplier noir
- Erable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Orme champêtre
- Aulne blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Frêne
- Erable sycomore
- Merisier
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Argousier, Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Epine-vinette, Nerprun purgatif, Viorne lantane, Cornouillers sanguin et mâle, Rosier des champs, Prunellier, Troène, Noisetier, Saule drapé.

RECOMMANDATIONS

- Maintenir l'état boisé et limiter les investissements
- Favoriser la chênaie-tillaie à peuplier noir
- Ne pas favoriser les régénérations naturelles de frêne et d'érable sycomore
- La reprise des plants est parfois difficile sur ces stations





UNITÉ STATIONNELLE N° 3

Viorne lantane

Chênaie pédonculée-tillaie sèche, sur sables et graviers peu profonds

PEUPLEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, peupliers noir et blanc, bouleau verruqueux, pin sylvestre, hêtre, avec présence possible d'orme champêtre, frêne
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, très frais**, assez humides, humides, très humides
- Présence possible des espèces de milieux frais
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux secs**, assez secs, assez frais

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol sableux à sablo-limoneux avec **apparition des graviers à moins de 50 cm de profondeur**, souvent dès la surface
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Sur les terrasses au sud de Marckolsheim, nappe très profonde et peu accessible aux racines
- Ailleurs, nappe moins profonde et potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (1999)

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- **Non rencontrée au nord de Beinheim**

Choix des essences arborescentes

CONTRAINTES

Très faibles réserves en eau
Présence des graviers proches de la surface
Nappe profonde selon le secteur
Pluviométrie faible entre Erstein et Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Faibles à moyennes selon la localisation géographique

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Tilleul à petites feuilles
- Chêne pédonculé
- Peuplier noir
- Erable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre,
- Peupliers grisard, blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre (*)
- Autres résineux (*)
- Frêne
- Erable sycomore
- Merisier
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

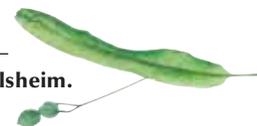
* sauf cas exceptionnel de station à pyrolacées, qu'il conviendrait de préserver

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Argousier, Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosiers des chiens et des champs, Saule drapé, Troëne, Viorne lantane

RECOMMANDATIONS

- Maintenir l'état boisé et limiter les investissements, en particulier au sud de Marckolsheim.



UNITÉ STATIONNELLE N° 4

Chênaie pédonculée-tillaie sèche, sur sables

PEUPLEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, peuplier noir, frêne, charme, pin sylvestre, hêtre avec noyer commun, bouleau verruqueux, orme champêtre, aulne blanc
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, très frais**, assez humides, humides, très humides
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux secs, assez secs**, assez frais, frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- **Rencontrée au nord de Marckolsheim**

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol sableux à sablo-limoneux sur une profondeur d'au moins 60-70 cm**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe profonde, potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)



Cornouiller mâle

Choix des essences arborescentes

CONTRAINTES

Sol filtrant
Réserves en eau assez faibles
Nappe profonde

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Moyennes selon la pluviométrie

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Tilleul à petites feuilles
- Chêne pédonculé
- Peuplier noir
- Erable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Peupliers grisard, blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre (*)
- Autres résineux (*)
- Frêne
- Erable sycomore
- Merisier
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

* sauf cas exceptionnel de station à pyrolacées, qu'il conviendrait de préserver

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Argousier, Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Fusain, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Saule drapé, Troëne, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Favoriser la chênaie-tillaie à peuplier noir
- Ne pas favoriser les régénérations naturelles de frêne et d'érable sycomore
- La reprise des plants est parfois difficile sur ces stations

*Chênaie pédonculée-tillaie sèche,
sur graviers peu profonds*

**PEUPEMENT
ET VÉGÉTATION**

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, tilleul à petites feuilles, bouleau verruqueux, charme, frêne, érable champêtre, pin sylvestre, hêtre avec présence possible d'aune blanc, peuplier grisard
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, très frais, assez humides, humides, très humides**
- **Présence possible des espèces de milieux secs**
- Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs, assez frais, frais



FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- **Rencontrée surtout entre Auenheim et Erstein**

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol sablo-limoneux à limono-sableux, sur graviers apparaissant à une profondeur inférieure à 50 cm**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Sur les terrasses au sud de Marckolsheim, nappe très profonde et peu accessible aux racines
- Ailleurs, nappe moins profonde et potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)

Choix des essences arborescentes

CONTRAINTE

Réserves en eau faibles
Présence des graviers proches de la surface
Nappe profonde selon le secteur
Pluviométrie faible entre Erstein et Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Moyennes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Tilleul à petites feuilles
- Chêne pédonculé
- Peuplier noir
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre,
- Aulne blanc
- Peupliers grisard, blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erable plane

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre (*)
- Autres résineux (*)
- Frêne
- Érable sycomore
- Merisier
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

* sauf cas exceptionnel de station à pyrolacées, qu'il conviendrait de préserver

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Argousier, Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Fusain, Lierre grimpant, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Saule drapé, Troène, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Les régénérations de frêne et d'érable sycomore, bien que souvent abondantes, ont un avenir incertain.



*Chênaie pédonculée-ormnaie à frêne
et tilleul, assez sèche, sur limons
et graviers peu profonds*

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, frêne, peuplier noir, érable champêtre, pin sylvestre, hêtre avec présence possible d'érable sycomore, peuplier blanc, peuplier grisard, aulne blanc.
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, très frais, assez humides, humides, très humides**
- **Présence possible des espèces de milieux secs et frais**
- Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs et assez frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Rare
- Représentée sur l'ensemble de la région

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol limoneux sur graviers apparaissant à une profondeur inférieure à 50 cm**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Sur les terrasses au sud de Marckolsheim, nappe très profonde et peu accessible aux racines
- Ailleurs, nappe moins profonde et potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)



Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Frêne
- Tilleul à petites feuilles
- Peupliers blanc et grisard
- Peuplier noir
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Pommier sauvage

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycomore et plane
- Merisier

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

CONTRAINTE

Réserves en eau faibles
Présence des graviers proches de la surface
Nappe profonde selon le secteur
Pluviométrie faible entre Erstein et Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Moyennes

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Fusain, Lierre grimpant, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Éviter l'envahissement du frêne et de l'érable sycomore, sur ces stations où leurs potentialités ne sont pas optimales.



Tilleul à petites feuilles

Euphorbe faux-amandier





Anémone et violette des bois

UNITÉ STATIONNELLE N° 7

Chênaie pédonculée-orme à frêne et tilleul, assez sèche, sur sol profond à dominante sablo-limoneuse

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, frêne, tilleul à petites feuilles, érable champêtre, bouleau verruqueux, avec présence possible de robinier, érable sycomore, aulne blanc
- **Absence ou rareté des espèces de milieux** très secs, assez humides, humides, très humides
- Présence possible des espèces de milieux secs, très frais
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs**, assez frais, frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Fréquente
- Représentée sur l'ensemble de la frange rhénane

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol sablo-limoneux sur une profondeur d'au moins 60 cm**
- **Graviers absents dans les 50 premiers cm du sol**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Sur les terrasses au sud de Marckolsheim, nappe très profonde et peu accessible aux racines
- Ailleurs, nappe moins profonde et potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)



Régénération d'érable sycomore

UNITÉ STATIONNELLE N° 8

Chênaie pédonculée-orme à frêne, assez fraîche, sur sol profond à dominante limoneuse

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, frêne, tilleul à petites feuilles, charme, érable champêtre, avec présence possible d'érable sycomore, bouleau verruqueux, orme champêtre
- **Absence ou rareté des espèces de milieux** très secs, très frais, assez humides, humides, très humides
- Présence possible des espèces de milieux secs
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs**, assez frais, frais

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Très fréquente
- Rare au sud de Marckolsheim

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol limoneux à limono-sableux s'enrichissant en sable en profondeur**
- **Graviers absents dans les 50 premiers cm du sol**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe profonde, potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)

Choix des essences arborescentes

46

Choix des essences arborescentes

CONTRAINTES

Réserves en eau assez faibles
Nappe profonde
Pluviométrie faible entre
Erstein et Ottmarsheim

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Moyennes à assez élevées,
selon la localisation
géographique

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Tilleul à petites feuilles
- Frêne
- Peupliers noir, blanc et grisard
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Orme champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Pommier sauvage
- Poirier

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycomore et plane
- Merisier

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

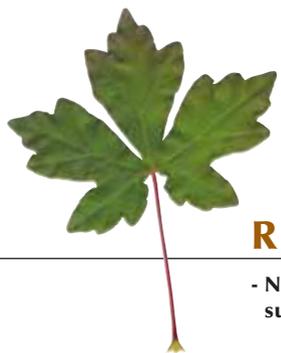
- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre
- Peupliers de culture
- Noyer noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Fusain, Lierre grimpant, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Ne pas trop favoriser le frêne et l'érable sycomore, souvent très envahissants sur ces stations.



47

CONTRAINTES

Nappe profonde

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Assez fortes



ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Tilleul à petites feuilles
- Frêne
- Peupliers noir, blanc et grisard
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Pommier sauvage
- Poirier

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycomore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre
- Saule blanc
- Aulne glutineux

* Essences à limiter dans les forêts de protection

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Epine-vinette, Fusain, Lierre grimpant, Nerprun purgatif, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène, Viorne aubier, Viorne lantane.

RECOMMANDATIONS

- Sur ces stations, ont été rencontrés le Staphylier penné et la Violette blanche qu'il convient de préserver.



Chênaie pédonculée-ormaise à frêne, assez fraîche, sur sol à limons profonds

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, frêne, érable sycomore, hêtre, érable champêtre, avec présence possible de tilleul à petites feuilles, orme champêtre, aulne blanc, peupliers noir, blanc et grisard
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs, très frais, assez humides, humides, très humides**
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez secs, assez frais, frais**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Assez fréquente
- Rare au sud de Marckolsheim

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol profond, limoneux à limono-argileux**
- **Graviers absents dans les 50 premiers cm du sol**
- Absence de remontées capillaires

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe profonde, potentiellement accessible à certains ligneux
- Inondations absentes, sauf en période de crue exceptionnelle (mai 1999)



Choix des essences arborescentes

CONTRAINTES
Nappe profonde

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES
Assez fortes à fortes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Peupliers noir, blanc et grisard
- Frêne
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Tilleul à petites feuilles
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Pommier sauvage
- Poirier

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Érables sycomore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)
- Saule blanc

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre
- Aulne glutineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Fusain, Lierre grimpant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène, Viorne aubier,...



Chêne pédonculé et peuplier blanc

Frênaie-chênaie pédonculée-ormaise fraîche, sur sol profond

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de chêne pédonculé, frêne, peuplier noir, aulne blanc avec présence possible d'orme champêtre, érable sycomore, peupliers blanc et de culture
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs, assez humides, humides, très humides**
- Présence possible des espèces de milieux assez secs
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez frais, frais, très frais**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- Rare au sud de Marckolsheim

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol à dominante sableuse à sablo-limoneuse en profondeur**
- **Graviers absents dans les 50 premiers cm du sol**
- Remontées capillaires limitées



Parisette

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente à une profondeur inférieure à 1,20 m
- Inondations absentes ou possibles quelques jours par an

Choix des essences arborescentes

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Fortes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Frêne
- Peupliers noir, blanc et grisard
- Orme lisse
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Tilleul à petites feuilles
- Charme
- Ormes champêtre et glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Peupliers blanc et grisard
- Pommier sauvage
- Poirier
- Aulne glutineux
- Saule blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Érables sycomore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre



Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouillers sanguin et mâle, Fusain, Lierre grimpant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Sureau noir, Troène,...



UNITÉ STATIONNELLE N° 11

Frênaie-chênaie pédonculée fraîche, sur limons profonds

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de frêne, chêne pédonculé, avec présence possible d'orme champêtre, peupliers noir, blanc et grisard, érable sycomore, aulne blanc, orme lisse
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs, assez humides, humides, très humides**
- Présence possible des espèces de milieux assez secs
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez frais, frais, très frais**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Très fréquente
- Rare au sud de Marckolsheim

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol profond limoneux**
- **Graviers absents dans les 50 premiers cm du sol**
- Remontées capillaires faibles

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente entre 1 m et 1,20 m
- Inondations absentes ou possibles quelques jours par an



Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Tilleul à petites feuilles
- Frêne
- Peupliers noir et blanc
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Peupliers blanc et grisard
- Pommier sauvage
- Poirier
- Aulne glutineux
- Saule blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycomore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Pin sylvestre
- Autres résineux
- Hêtre

Ail des ours

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Elevées à très élevées, selon la localisation géographique



Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouiller sanguin, Fusain, Lierre grimpant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène,...

UNITÉ STATIONNELLE N° 12

Frênaie-Chênaie pédonculée-ormeie très fraîche, sur graviers

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de frêne, chêne pédonculé, peuplier noir, aulne blanc, orme champêtre, saule blanc, avec présence possible d'aulne glutineux, de peupliers blanc et grisard
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs, humides, très humides**
- **Présence possible des espèces de milieux assez secs, très frais, assez humides**
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux assez frais, frais**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Rare
- Au sud de Marckolsheim, localisée dans le lit majeur actuel du Rhin



Ficaire fausse renoncule

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol limoneux à limono-sableux sur **graviers apparaissant à moins de 50 cm de profondeur**
- Remontées capillaires limitées

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente entre 80 cm et 1,20 m
- Inondations absentes ou possibles quelques jours par an

Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Chêne pédonculé
- Frêne
- Peupliers blanc et grisard
- Tilleul à petites feuilles
- Peuplier noir
- Érable champêtre
- Bouleau verruqueux
- Noyer commun
- Charme
- Ormes champêtre, lisse, glabre
- Cerisier à grappes
- Pommier sauvage
- Poirier
- Aulne glutineux
- Aulne blanc

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycomore et plane
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)
- Merisier

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Hêtre
- Résineux

CONTRAINTES

Présence de graviers

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Assez élevées à élevées, selon la localisation géographique



Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouiller sanguin, Fusain, Lierre grimpant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène,...



*Frênaie-chênaie
pédonculée-ormeie
très fraîche, sur sol profond*

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de frêne, chêne pédonculé, peuplier noir, saule blanc, aulnes blanc et glutineux, peuplier de culture avec présence possible de peupliers blanc et grisard, d'ormes lisse et champêtre
- **Absence ou rareté des espèces de milieux** très secs, secs, **humides**, très humides
- Présence possible des espèces de milieux assez secs
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux** assez frais, frais, **très frais, assez humides**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- Rencontrée sur l'ensemble de la frange rhénane ; au sud de Marckolsheim, elle se limite au lit majeur actuel du Rhin

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol profond à texture limoneuse à limono-sableuse; vers 40 cm, texture sableuse à limono-sableuse**
- Remontées capillaires moyennes

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente entre 90 cm et 1,20 m
- Inondations possibles quelques jours par an



Saulaie-peupleraie à la Wantzenau

Choix des essences arborescentes

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Élevées

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouiller sanguin, Fusain, Lierre grim pant, Noisetier, Rosier des champs,...

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Frêne
- Chêne pédonculé
- Peupliers blanc, grisard, noir
- Saule blanc
- Aulnes glutineux et blanc
- Ormes champêtre et lisse
- Tilleul à petites feuilles
- Erable champêtre
- Cerisier à grappes

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycamore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Hêtre
- Noyer commun
- Résineux



*Frênaie-chênaie pédonculée-ormeie
très fraîche, sur limons profonds*

PEUPEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de frêne, chêne pédonculé, saule blanc, aulnes blanc et glutineux, peuplier de culture avec présence possible d'ormes champêtre et lisse, de peupliers noir, blanc et grisard
- **Absence ou rareté des espèces de milieux** très secs, secs, **humides**, très humides
- Présence possible des espèces de milieux assez secs, assez frais
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux** frais, très frais, assez humides

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

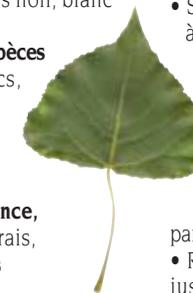
- Fréquente
- Rencontrée sur l'ensemble de la frange rhénane ; au sud de Marckolsheim, elle se limite au lit majeur actuel du Rhin

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol profond à texture limoneuse à limono-argileuse ; texture limoneuse à limono-sableuse en profondeur
- Remontées capillaires moyennes

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente entre 80 cm et 1,20 m
- Inondations possibles quelques jours par an
- Remontées de nappe possibles jusqu'en surface.



Orme lisse

Choix des essences arborescentes

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Très élevées



ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Frêne
- Chêne pédonculé
- Peupliers blanc, grisard, noir
- Saule blanc
- Aulnes glutineux et blanc
- Ormes champêtre et lisse
- Tilleul à petites feuilles
- Erable champêtre
- Cerisier à grappes

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Erables sycamore et plane
- Merisier
- Noyer noir (*)
- Peupliers de culture (*)

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Hêtre
- Noyer commun
- Résineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouiller sanguin, Fusain, Lierre grim pant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène,...



UNITÉ STATIONNELLE N° 15

Frênaie-chênaie pédonculée-ormnaie humide, sur graviers

PEUPLEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de saule blanc, chêne pédonculé, peuplier noir avec présence possible d'aulnes blanc et glutineux, peupliers blanc, grisard et de culture, frêne, orme champêtre, cerisier à grappes
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs, assez secs, très humides**
- Présence possible des espèces de milieux assez frais, frais
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux très frais, assez humides, humides**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Rare
- Au sud de Marckolsheim, localisée dans le lit majeur actuel du Rhin

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol à texture limoneuse sur **graviers apparaissant à moins de 50 cm de profondeur**
- Remontées capillaires importantes

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- Nappe le plus souvent présente entre 50 cm et 90 cm
- Inondations possibles quelques jours par an
- Remontées de nappe possibles jusqu'en surface.



Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Frêne
- Chêne pédonculé
- Peupliers blanc, grisard, noir
- Saule blanc
- Aulne glutineux
- Aulne blanc
- Cerisier à grappes
- Ormes champêtre et lisse

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Peupliers de culture (*)

* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Hêtre
- Merisier
- Noyer commun
- Erables sycomore et plane
- Noyer noir
- Résineux

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Aubépine monogyne, Bourdaine, Camerisier à balais, Clématite, Cornouiller sanguin, Fusain, Lierre grimpant, Noisetier, Prunellier, Rosier des champs, Troène, ...



Peuplier noir sauvage

CONTRAINTES

Graviers peu profonds

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Elevées

54

UNITÉ STATIONNELLE N° 16

Frênaie-chênaie pédonculée-ormnaie humide, sur sol profond

Balsamine géante

PEUPLEMENT ET VÉGÉTATION

- Peuplement pur ou mélangé de **frêne, chêne pédonculé, peupliers noir, blanc** et grisard, aulne glutineux, saule blanc avec présence possible d'érable champêtre, aulne blanc, ormes lisse et champêtre, peupliers de culture
- Absence ou rareté des espèces de milieux très secs, secs
- **Présence possible des espèces de milieux assez secs, assez frais, frais, très humides**
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux très frais, assez humides, humides**

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Peu fréquente
- Rencontrée sur l'ensemble de la frange rhénane en

situation topographique plus élevée que pour l'unité stationnelle 17

- Rare au sud de Marckolsheim, et surtout localisée dans le lit majeur actuel du Rhin

CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- **Sol profond, souvent à texture limoneuse sur une profondeur élevée ; texture parfois sablo-limoneuse à limono-sableuse en profondeur.**
- Remontées capillaires très importantes

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- **Nappe le plus souvent présente entre 40 cm et 80 cm**
- Inondations possibles quelques jours à quelques semaines par an
- Remontées de nappe possibles jusqu'en surface.

CONTRAINTES

Inondations prolongées en période de végétation

Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Frêne
- Saule blanc
- Chêne pédonculé
- Peupliers blanc, grisard, noir
- Aulnes glutineux et blanc
- Orme lisse
- Cerisier à grappes

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

- Peupliers de culture (*)

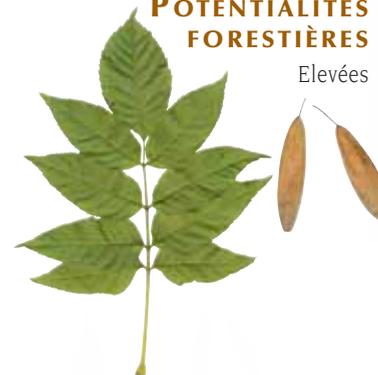
* Essences à limiter dans les forêts de protection

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

- Hêtre
- Merisier
- Erables sycomore et plane
- Noyers noir et commun
- Résineux

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Elevées



Espèces arbustives et lianes à respecter :

Bourdaine, Cornouiller sanguin, Fusain, Saules arbustifs, Viorne obier

55

Saulaie blanche très humide, sur sol engorgé

PEUPELEMENT ET VÉGÉTATION

- **Peuplement pur ou mélangé de saule blanc**, avec présence possible d'aulne glutineux, de peupliers noir et de culture
- **Absence ou rareté des espèces de milieux très secs**, secs, assez secs, assez frais, frais
- **Présence, voire abondance, des espèces de milieux très frais**, assez humides, humides, très humides

FRÉQUENCE ET LOCALISATION

- Rare
- Rencontrée sur l'ensemble de la frange rhénane dans **d'anciens chenaux et dépressions**
- Rare au sud de Marckolsheim, et surtout localisée dans le lit majeur actuel du Rhin



CARACTÈRES ESSENTIELS DU SOL

- Sol souvent à dominante limoneuse sur une profondeur élevée
- Remontées capillaires très importantes

RÉGIME HYDROLOGIQUE

- **Nappe le plus souvent présente entre 30 cm et 70 cm**
- Inondations possibles quelques semaines à quelques mois par an
- Remontées de nappe possibles jusqu'en surface.

CONTRAINTES

Engorgement quasi permanent

POTENTIALITÉS FORESTIÈRES

Elevées pour le Saule blanc

Choix des essences arborescentes

ESSENCES RHÉNANES À MAINTENIR

- Saule blanc
- Peuplier noir
- Aulne glutineux
- Orme lisse

AUTRES ESSENCES ADAPTÉES

ESSENCES INADAPTÉES OU NON CONSEILLÉES

Toutes les autres essences

Espèces arbustives et lianes à respecter :

Bourdaine, Cornouiller sanguin, Fusain, Saules arbustifs, Viorne obier

RECOMMANDATIONS

- **Maintenir le saule blanc**

Saulaie très humide (Seltz)





L'OBSERVATION DU SOL



Sable



Sable limoneux



Limon de surface



Graviers



Limon profondeur 40 cm

QUELQUES PLANTES CARACTÉRISTIQUES

PLANTES DE MILIEUX TRÈS SECS

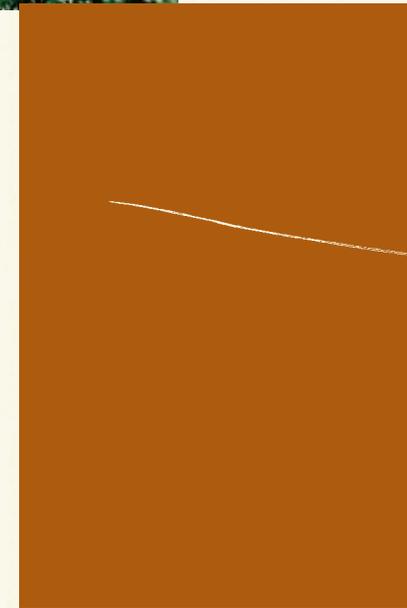


ARGOUSIER

GEWÖHNLICHER SAND

(*Hippophae rhamnoides*)

- Arbrisseau de 1 à 5m
- Tiges dressées, très ramifiées, à rameaux épineux
- Baies jaunes ou oranges, globuleuses (6 à 8 mm de diamètre)



BROME DRESSE

AUFRECHTE TRESPE

(*Bromus erectus*)

- Plante croissant en touffes
- Feuilles vert clair, celles de la base étroites, très régulièrement ciliées
- Ligule courte, tronquée



BRACHYPODE PENNIFIDE
FIEDER-ZWENKE
(Brachypodium pinnatifidum)

- Plante poilue aux noeuds et généralement aux bords des feuilles
- Epi allongé, comprenant 6 à 12 épillets assez écartés et d'autre de l'axe



DACTYLE AGGLOMERE
WIESEN-KNAULGRAS
(Dactylis glomerata)

- Tiges dressées, souvent arquées à la base, un peu aplaties
- Feuilles vert grisâtre, parfois légèrement glauques
- Gainés comprimées

PLANTES DE MILIEUX SECS



EPINE-VINETTE
BERBERITZE
(Berberis vulgaris)

- Arbrisseau de 1 à 3 m
- Sous-écorce jaune
- Rameaux courts sur lesquels les feuilles sont groupées en bouquets et rameaux longs grisâtres cannelés, à épines divisées en 3
- Baies oblongues (longues de 10 mm, larges de 5 mm), rouges



EUPHORBE PETIT-CYPRES
ZYPRESSEN-WOLFSMILCH
(Euphorbia cyparissias)

- Plante entièrement glabre, vert bleuâtre
- Multiples ramifications stériles en pinceau
- Nombreuses feuilles, molles, étroites, linéaires (larges de 1 à 3 mm), entières

GAILLET MOLLUGINE

WIESEN-LABKRAUT

(*Galium mollugo*)

- Tige à 4 angles couchée, étalée puis redressée
- Feuilles minces, obovales à lancéolées, à nervures peu saillantes, mucronées
- Corolle à pétales pointus blanc jaunâtre

LAICHE BLANCHE

WEISSE SEGGE

(*Carex alba*)

- 15 à 40 cm
- Feuilles très étroites
- Possible épi unique blanc argenté terminant la tige



LAICHE AUX PIEDS D'OISEAU

VOGELPOOTZEGGE

(*Carex ornithopoda*)

- 8 à 20 (30) cm
- Feuilles larges de 3 à 4 mm
- Souche en petite touffe
- Fruit femelle poilu
- Gaine foliaire inférieure généralement brun jaunâtre



MELIQUE PENCHEE

WALDGRAS

(*Melica nutans*)

- 30 à 60 cm
- Gaines basilaires rouge violacé
- Grappe unilatérale penchée, fleurs régulièrement espacées brun pourpre



VIOLETTE HERISSEE

RAUHES VEILCHEN

(*Viola hirta*)

- Plante vivace de 5 à 30 cm
- Plante sans tige, couverte de poils raides
- Fleurs violet bleuâtre clair assez grandes, inodores



PLANTES DE MILIEUX ASSEZ SECS

ASARET D'EUROPE

HASELWURZ

(*Asarum europaeum*)

- Plante de 5 à 20 cm
- 1 ou 2 paires de feuilles orbiculaires, luisantes, à long pétiole persistant l'hiver



BOIS JOLI

GEWÖHNLICHER SEIDELBAST

(*Daphne mezereum*)

- Arbrisseau de 50 à 100 cm
- Floraison : février à mars, avant la feuillaison
- Fleurs rouges ou roses, en petit tube velu et lobé, groupées par 2 - 4



EUPHORBE FAUX AMANDIER

WALD-WOLFSMILCH

(*Euphorbia amygdaloides*)

- Plante de 30 à 90 cm
- Tige dépourvue de feuilles à la base, brun rougeâtre
- Feuilles épaisses, persistantes, regroupées en rosette au milieu de la tige



LAICHE GLAUQUE

BLAUGRÜNE SEGGE

(*Carex flacca*)

- Plante de 10 à 60 cm
- Souche rampante
- Feuilles glauques en-dessous



PLANTES DE MILIEUX ASSEZ FRAIS



CLEMATITE
VIGNE BLANCHE
WALDREBE
(*Clematis vitalba*)

- Liane pouvant grimper jusqu'à 20 m
- Feuilles opposées, composées pennées, à 3 - 9 folioles ovales aiguës, lâchement crénelées, à long pétiole volubile



67



EPIAIRE DES BOIS
HEDGE WOUNDWORT
(*Stachys sylvatica*)

- 30 à 100 cm
- Plante très velue
- Odeur fétide au froissement
- Fleurs rose violacé

