

VALORISATION DES STATIONS ET DES HABITATS FORESTIERS



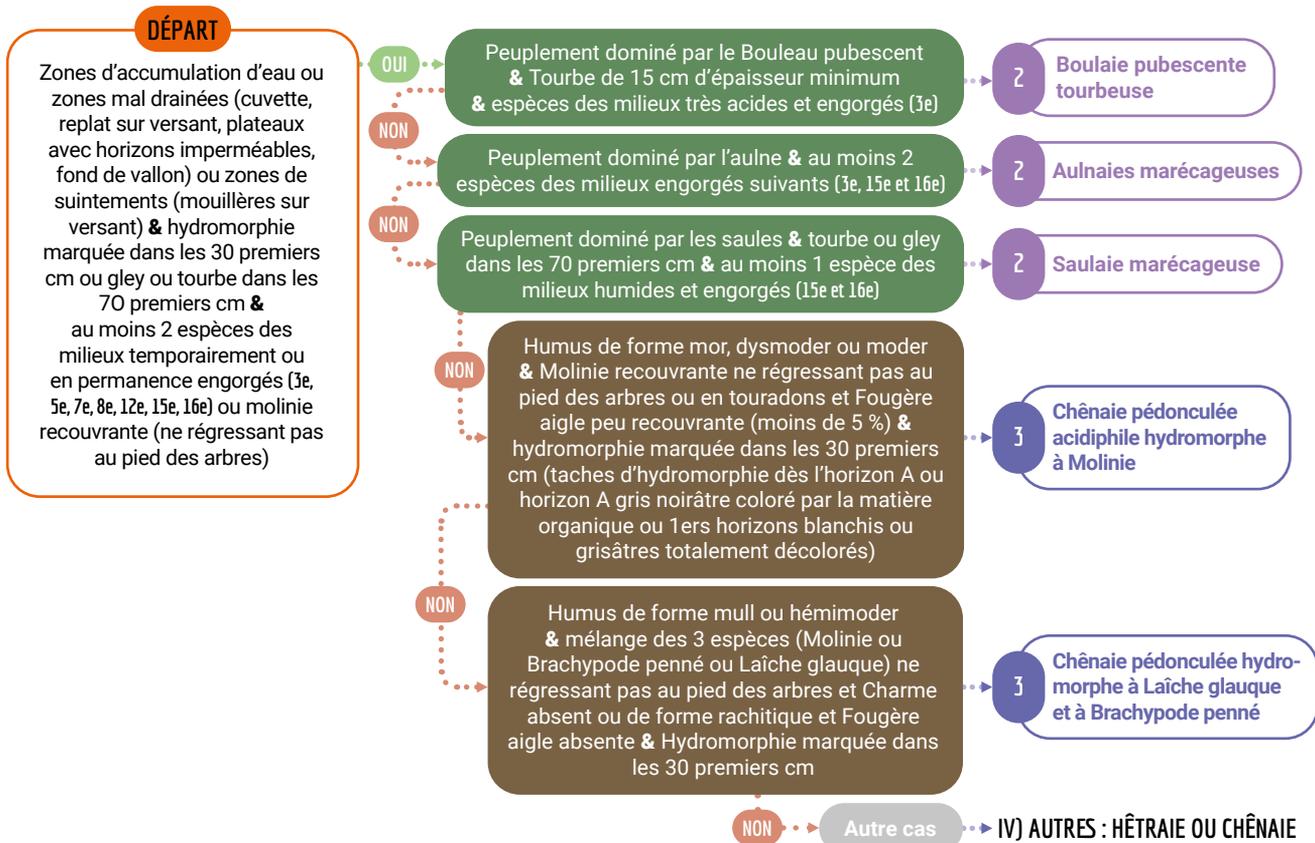
Guide de reconnaissance et
de gestion pour la région Centre

CLÉ DE RECONNAISSANCE DES HABITATS

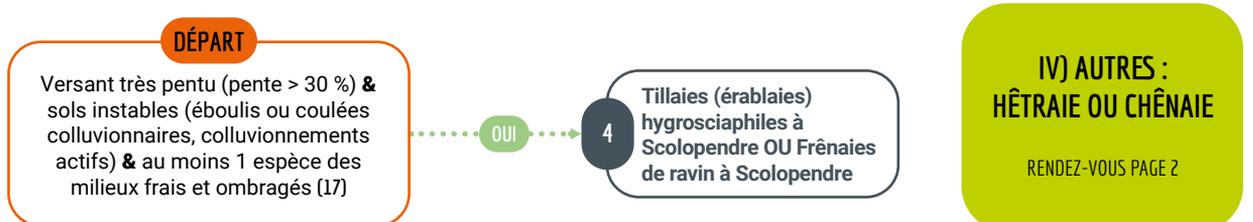
I) FORMATIONS RIVERAINES



II) FORMATIONS MARÉCAGEUSES



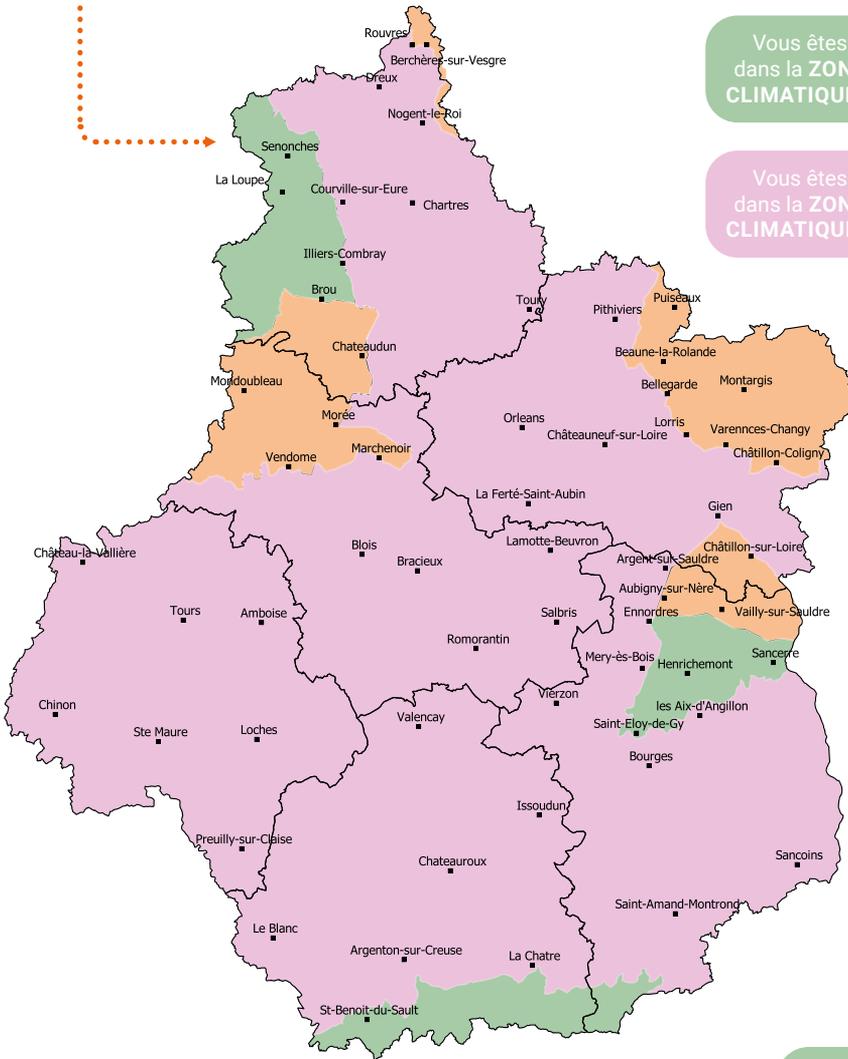
III) FORMATIONS DE RAVINS



IV) AUTRES : HÊTRAIE OU CHÊNAIE

DÉPART

Quelle est votre zone géographique ?



Vous êtes dans la ZONE CLIMATIQUE 1

OUI

Vous êtes dans la ZONE CLIMATIQUE 2

OUI

Fond de vallon
OU spatule de colluvionnement sur plateau (exutoire des eaux)
OU replat sur pente marquée (au moins 20 m)
OU bas de versant concave (pente inférieure à 10%)
OU haute banquette alluviale

OUI

Versant marqué avec forte humidité atmosphérique (Hêtre dans la strate dominante du peuplement **OU** hêtre **OU** frêne **OU** érable à proximité du relevé) : Hêtreie topoclimatique

NON

Fond de vallon **OU** spatule de colluvionnement sur plateau (exutoire des eaux) **OU** replat sur pente marquée (au moins 20 m) **OU** bas de versant concave (pente inférieure à 10 %), haute banquette alluviale

Vous êtes dans la zone climatique INTERMÉDIAIRE

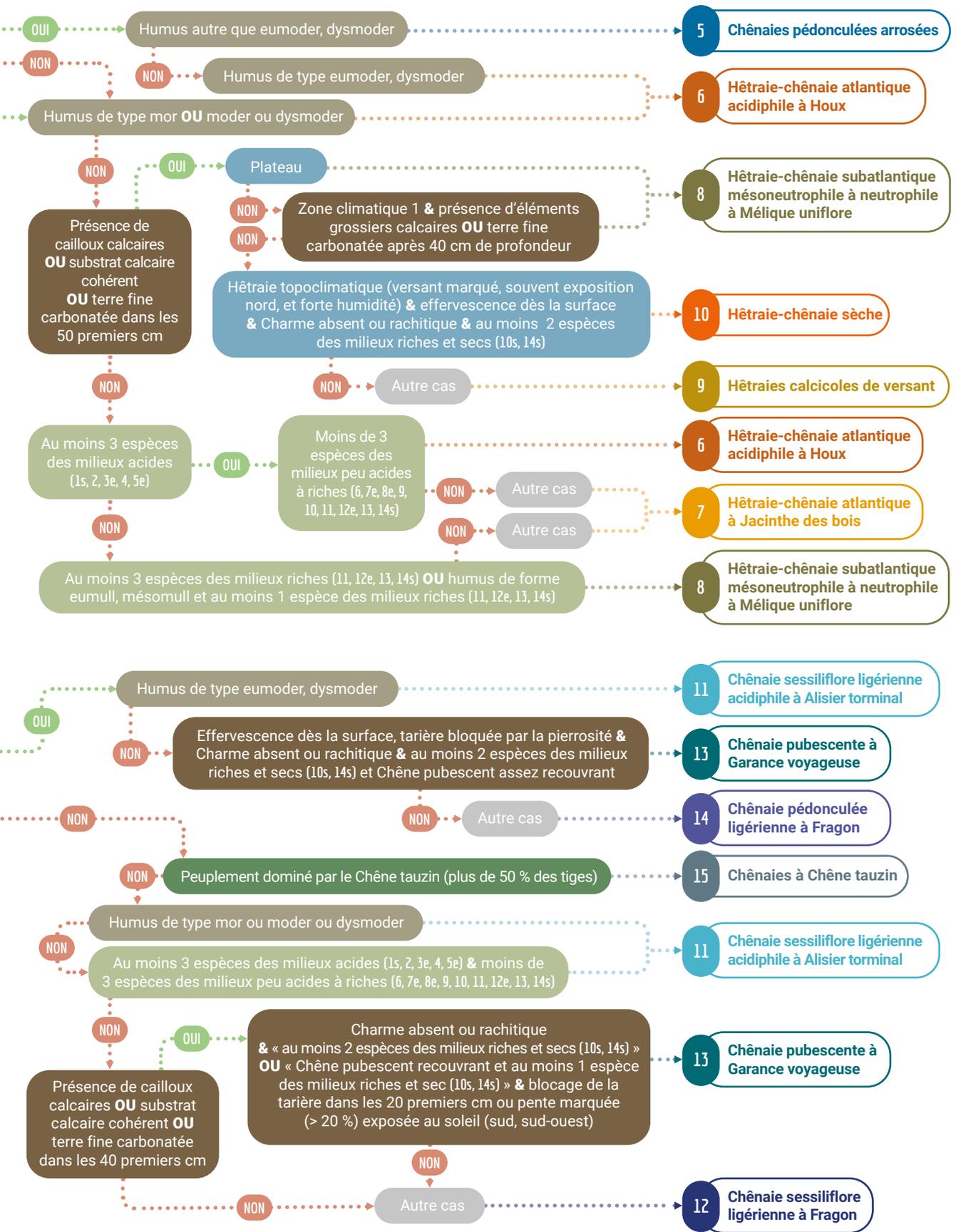
Hêtre dans la strate dominante du peuplement

OUI

Rendez-vous dans la ZONE CLIMATIQUE 1

NON

Rendez-vous dans la ZONE CLIMATIQUE 2



PRÉFACE



Dans la préface de la 1^{ère} édition, Geoffroy de Moncuit, alors président du CRPF, disait déjà « le climat évolue et la remontée de certains parasites et maladies vers le nord ou une augmentation des aléas (tempêtes, inondations...) le prouvent ». Depuis, ce constat est toujours vrai, et s'est même amplifié. Les sylviculteurs, propriétaires comme gestionnaires, ont plus que jamais besoin de nouveaux repères et de clés de réflexion pour les aider à prendre des décisions éclairées concernant la gestion de leurs peuplements forestiers. Le premier Guide des Habitats a ainsi été réexaminé par l'équipe technique du CNPF à la lumière des dernières connaissances pour produire cette nouvelle édition.

Le contexte climatique changeant, dans la longue durée de la gestion de nos forêts, nous incite à l'action. Et toute action doit commencer par une réflexion, un diagnostic. Ce guide est fait pour cela. Avant un martelage, en préparant un projet de plantation, préalablement à la récolte d'un peuplement,... utilisez-le, et partagez vos analyses avec votre technicien de CNPF, votre gestionnaire forestier, vos confrères propriétaires forestiers.

Jean-Pierre PIGANIOL

SOMMAIRE

PARTIE 1

CHAPITRE 1 | LES OBJECTIFS DU GUIDE | 5

- | Qu'est-ce qu'un habitat ?
- | Une déclinaison par habitats plutôt que par stations forestières
- | Des variantes pour certains habitats
- | Pour une utilisation avant chaque intervention sylvicole

CHAPITRE 2 | FACTEURS PÉDO-CLIMATIQUES ET ÉCOLOGIQUES DETERMINANT UN HABITAT | 9

- | Altitude
- | Relief et Exposition
- | Sol et le substrat
- | Alimentation en eau
- | Richesse chimique du sol
- | Végétation
- | Représentation graphique des habitats et de leurs variantes

CHAPITRE 3 | COMPRENDRE LE GUIDE | 15

- | Zone de validité
- | Limites d'utilisation
- | Caractéristiques climatiques
- | Le changement climatique
- | Prise en compte du changement climatique dans le choix des essences
- | Comment prendre en considération les effets du changement climatique dans la gestion des peuplements ?

CHAPITRE 4 | COMMENT DÉFINIR UNE STATION ? | 23

- | Choisir le point de relevé
- | Relief
- | Géologie
- | L'humus
- | Description du sol
- | Végétation
- | Fiche de relevé de terrain

CHAPITRE 5 | CARTOGRAPHIE DES HABITATS ET DES STATIONS À L'AIDE DU GUIDE | 39

- | Méthodologie
- | Préparation de la phase de terrain
- | Phase de terrain
- | Cartographie

CHAPITRE 6 | LES GROUPES ÉCOLOGIQUES | 43

CHAPITRE 7 | NOTICE POUR LA LECTURE DES FICHES | 63

PARTIE 2

FICHES SUR LES HABITATS ET LEURS VARIANTES | 69

- | Formations riveraines
- | Formations marécageuses
- | Chênaies pédonculées hydromorphes
- | Formations de ravin
- | Chênaies pédonculées arrosées
- | Hêtraie-Chênaie Atlantique acidiphile à houx
- | Hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois
- | Hêtraie-chênaie subatlantique mésoneutrophile à neutrophile à mélisse uniflore
- | Hêtraies calcicoles de versant
- | Hêtraie-chênaie sèche
- | Chênaie sessiliflore ligérienne acidiphile à alisier torminal
- | Chênaie sessiliflore ligérienne à fragon
- | Chênaie pubescente à garance voyageuse
- | Chênaie pédonculée ligérienne à fragon
- | Chênaies à chêne tauzin

PARTIE 3

ANNEXES | 171

- | Liste alphabétique des espèces indicatrices
- | Bibliographie
- | Lexique

REMERCIEMENTS

Nous remercions le personnel du CNPF d'Île-de-France Centre-Val de Loire pour l'actualisation de ce guide, et plus particulièrement le groupe de travail ayant fait les modifications : Augustin Bouthenet, Léa Boubet, Jérôme Rosa, Franck Massé et Bruno Jacquet.

Nous remercions également pour la création de l'ancien Guide : Jean-Baptiste Reboul pour le travail de synthèse réalisé et la rédaction du document.

Le comité de pilotage : C. Gauberville (IDF) pour sa grande connaissance des habitats et le suivi des travaux, P. Boiron (technicien forestier indépendant - membre stagiaire CNIEFEB), A. Brêthes (ONF) (décédé), R. Chevalier (Cemagref), G. Dumé (IFN), F. Massé et E. Sevrin (CNPF).

F. Lebourgeois et C. Piedallu (Agroparistech Engref) pour le suivi régulier et leur collaboration sur les aspects « adéquation essences-stations » et « changement climatique ».

F. Charnet et S. Gaudin pour leurs conseils avisés, l'ensemble du personnel technique et administratif du CNPF qui a conseillé Jean-Baptiste, testé les clés sur le terrain et relu le guide.

L'IFN qui nous a fourni les fichiers de relevés écofloristiques jusqu'en 2007.

CRÉDITS PHOTO DES DIFFÉRENTS PHOTOGRAPHES AYANT PARTICIPÉ À L'ILLUSTRATION DU GUIDE

Jean-Baptiste Reboul CNPF, Alain Brêthes ONF, Richard Chevalier CNPF, Sylvain Gaudin CNPF, Franck Massé CNPF, Philippe Gaudry CNPF, Mireille Mouas IDF, Jérôme Rosa CNPF, Xavier Grenié CNPF, Florent Gallois CNPF, Bruno Rolland CNPF, Didier Joud CNPF



PARTIE 1 | CHAPITRE 1

LES OBJECTIFS DU GUIDE

- Qu'est-ce qu'un habitat ?
- Une déclinaison par habitats plutôt que par stations forestières
- Des variantes pour certains habitats
- Pour une utilisation avant chaque intervention sylvicole

Les objectifs du guide

Ce guide est une synthèse des catalogues de stations couvrant les zones forestières de la région Centre-Val de Loire. Il doit aider les gestionnaires et les propriétaires forestiers à diagnostiquer les conditions écologiques sur une forêt donnée.

Cette démarche est indispensable pour adapter la gestion des peuplements et mieux appréhender leur renouvellement dans un contexte climatique changeant.

Avant d'énumérer ses intérêts, rappelons la définition d'un habitat et de ses variantes car ce sont les bases de la construction de ce guide.

Qu'est-ce qu'un habitat ?

Un habitat naturel représente un ensemble indissociable composé :

- **D'une station** (conditions climatiques, sol et matériau parental d'après J. C. Rameau et al.) ;
- **D'une végétation herbacée**, arbustive et arborescente ;
- **D'une faune**, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs activités vitales sur l'espace considéré.

Une déclinaison par habitats plutôt que par stations forestières

Contrairement à une station forestière, un habitat intègre un contexte climatique changeant et une dynamique de végétation. Il permet de déterminer les essences adaptées ou non au milieu forestier étudié. Il permet aussi d'évaluer la sensibilité à certaines pratiques sylvicoles, et d'identifier les espèces herbacées et semi-ligneuses principales pouvant se développer en cas d'ouverture importante du couvert. Ce guide n'est pas adapté aux études de boisement sur terrain non forestier.

Des variantes pour certains habitats

De nombreux habitats présentent une certaine amplitude vis-à-vis de certains facteurs écologiques (richesse chimique, alimentation en eau...) ce qui peut modifier la composition des essences. Ils sont alors divisés en variantes.

Ces variantes forment les unités stationnelles de ce guide.

Pour une utilisation avant chaque intervention sylvicole

Le guide est utile :

- **Pour préparer le martelage** (intensité de la coupe, essences à favoriser, gestion du sous-étage...);

Peuplement à chêne pédonculé prépondérant sur une station à sable acide épais : le Chêne pédonculé n'est pas en station et devra être mené avec une sylviculture douce (éclaircies régulières et légères) pour éviter tout stress hydrique et la déstabilisation du peuplement en place. Favoriser les sessiles présents.





Station limoneuse acide avec présence de Fougère aigle. Une ouverture brutale, avec récolte des rémanents, peut appauvrir chimiquement le milieu et provoquer un envahissement par le Bouleau. Les plants et les semis sont étouffés par la Fougère aigle si rien n'est fait contre elle.

• **Pour renouveler les peuplements** (futaie régulière en plein, par parquets, taillis simple) ou les arbres arrivant à maturité (futaie irrégulière, taillis avec réserves), il permet le choix des essences à régénérer ou à limiter progressivement (espèces non adaptées pour éviter qu'elles n'ensemencent trop) ;

• **Pour prévoir les travaux de dégagement** en appréhendant la dynamique de la végétation concurrente vis-à-vis des plants ou des semis ;

• **Pour cartographier les stations de la propriété** : mieux connaître ses potentialités et contraintes pour la gestion forestière courante. Des indications importantes dans le cadre de l'aménagement forestier peuvent ainsi être reportées sur une carte : adaptation des essences aux conditions stationnelles, fragilité des sols au tassement, état des lieux de l'aspect sanitaire des peuplements ;

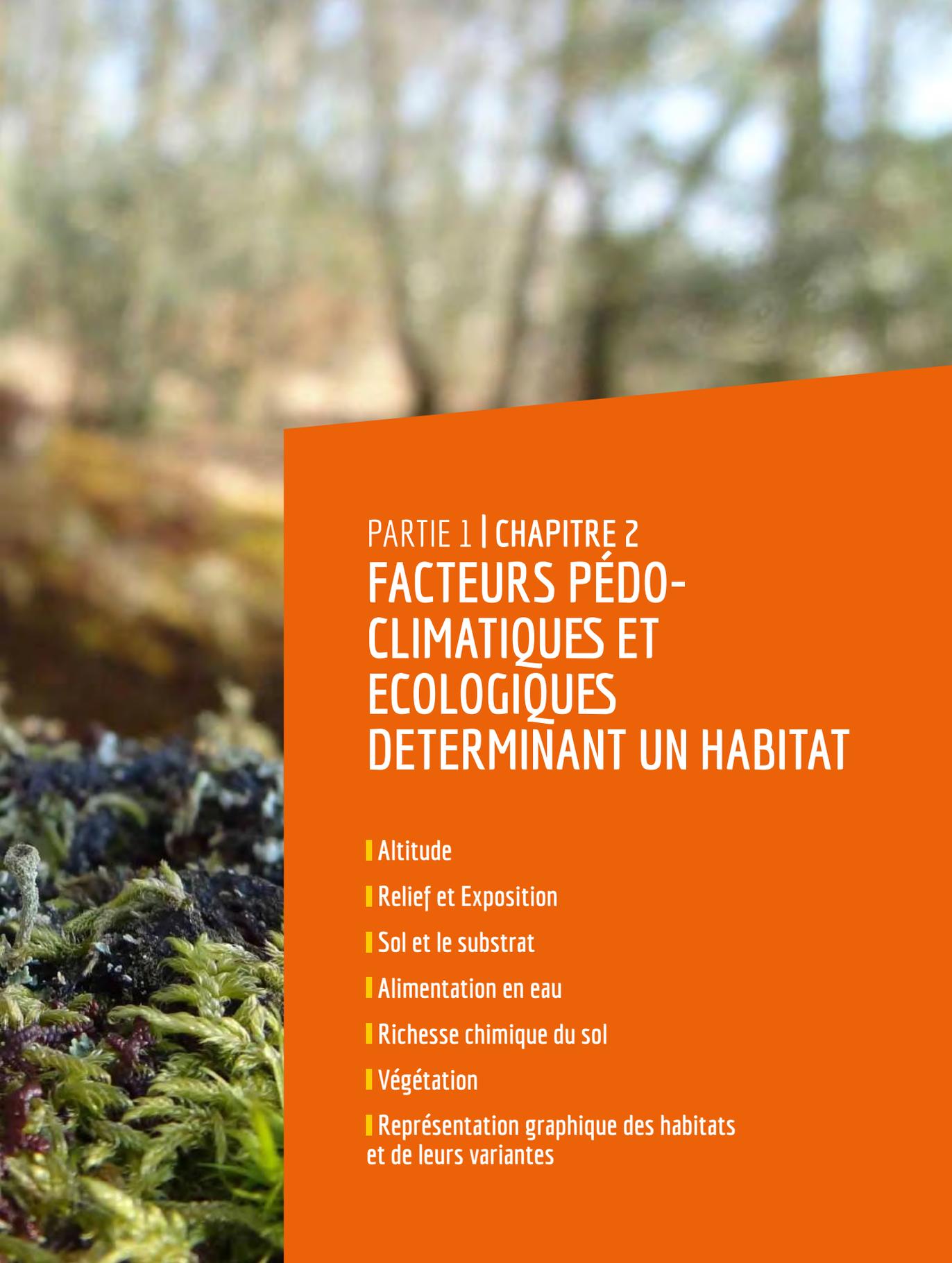
• **Pour identifier les habitats d'intérêt communautaire Natura 2000**, même s'il n'a pas vocation d'être un guide écologique sur la gestion et la restauration des milieux. Dans ce cas, il faut se référer au cahier des habitats du domaine atlantique (J.-C. rameau et al, 2000) ;

• **Pour aider au diagnostic afin d'engager la réflexion sur les peuplements forestiers face au changement climatique.**



Résultat d'un échec de régénération sur une station similaire.





PARTIE 1 | CHAPITRE 2
**FACTEURS PÉDO-
CLIMATIQUES ET
ÉCOLOGIQUES
DETERMINANT UN HABITAT**

- Altitude
- Relief et Exposition
- Sol et le substrat
- Alimentation en eau
- Richesse chimique du sol
- Végétation
- Représentation graphique des habitats et de leurs variantes

Partie 1 | Chapitre 2

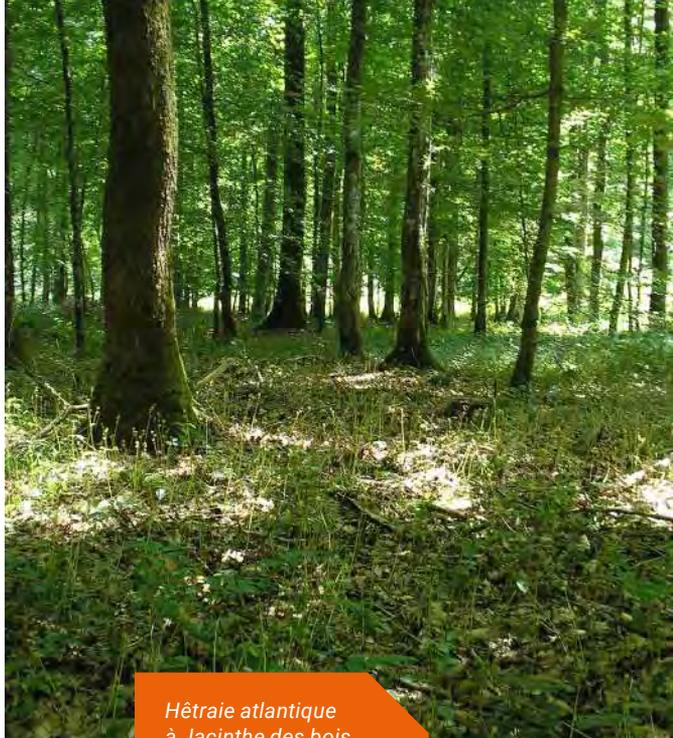
Altitude

L'élévation en altitude modifie les conditions climatiques :

- Diminution de la température (raccourcissement de la période de végétation, baisse de l'évapotranspiration), augmentation de la fréquence des gelées ;
- Augmentation des précipitations et de l'humidité atmosphérique.

La végétation forestière s'en trouve fortement modifiée, les habitats forestiers aussi.

Exemple : certaines essences collinéennes (Hêtre, Érable sycomore ou Frêne) sont sensibles à la baisse des précipitations, de l'humidité atmosphérique et à la hausse des températures. Les hêtraies se rencontrent sur le plateau du Perche, dans le Pays Fort et la Marche, à une altitude moyenne dépassant 200 m et des précipitations supérieures à 750 mm.



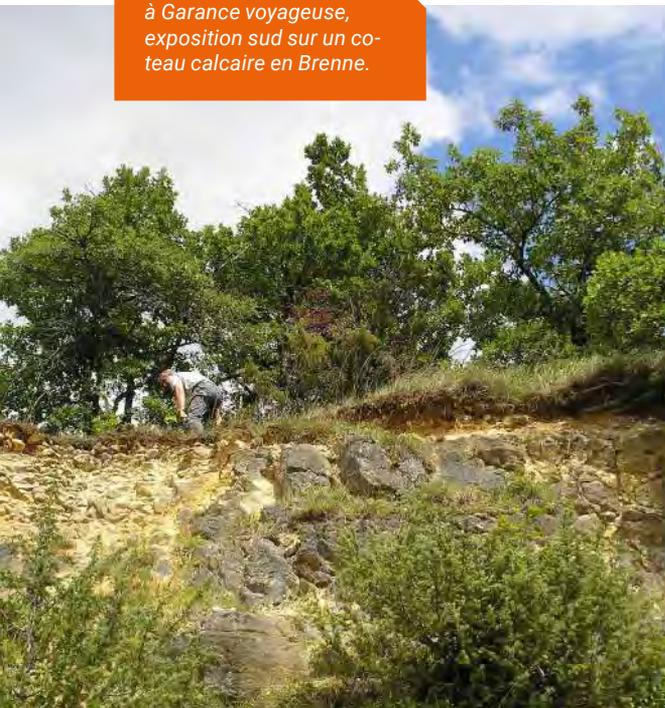
Hêtraie atlantique à Jacinthe des bois (plateau du Perche).

Relief et Exposition

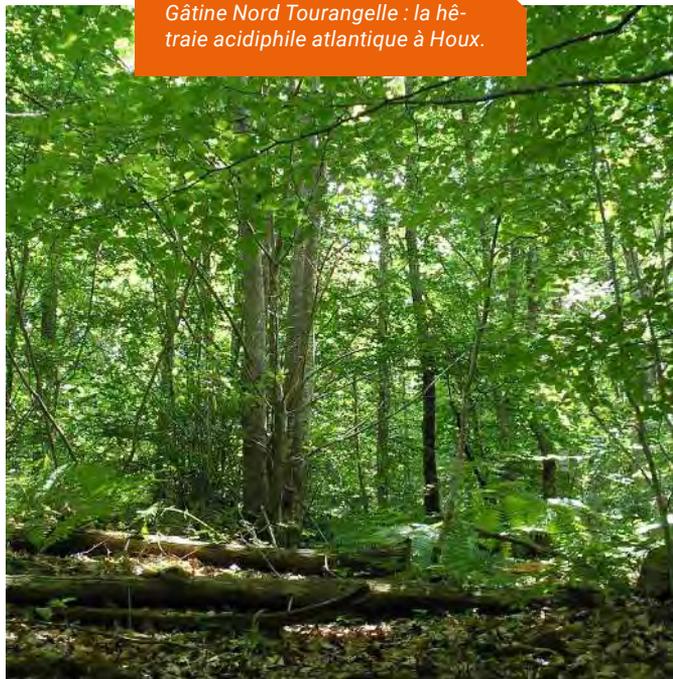
Le climat varie également selon le relief (ombrage, fraîcheur). L'exposition et le degré de confinement en relief marqué créent des conditions locales qui influencent aussi la végétation forestière et les habitats forestiers.

Exemples : en région Centre-Val de Loire, les expositions chaudes (versants sud) favorisent une végétation et des habitats à affinités subméditerranéennes. Inversement, les expositions froides (versant nord) ou les zones confinées présentent une végétation d'altitude plus élevée favorable au Hêtre.

Chênaie pubescente à Garance voyageuse, exposition sud sur un coteau calcaire en Brenne.



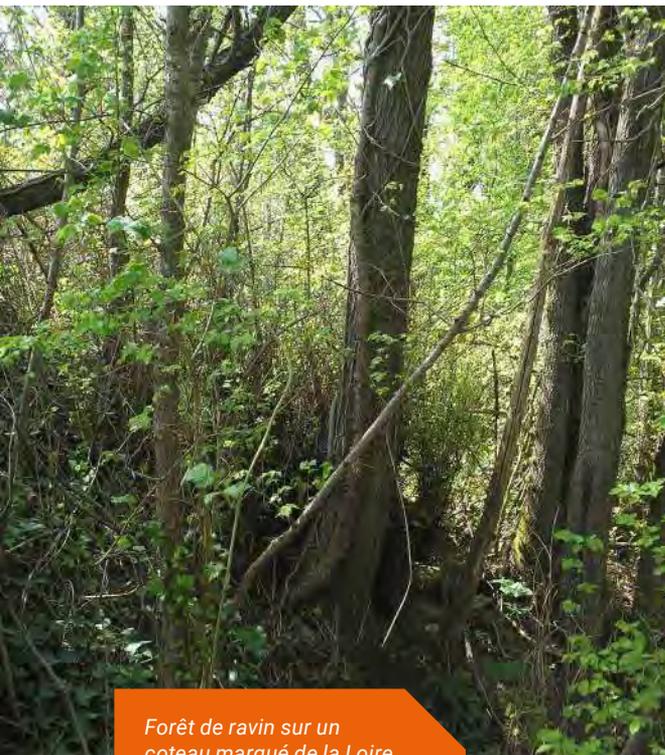
Hêtraie topo-climatique en Gâtine Nord Tourangelle : la hêtraie acidiphile atlantique à Houx.



| Sol et le substrat

Leur influence peut être :

- Mécanique, ainsi les forêts de ravin se développent sur des sols instables comme des éboulis calcaires grossiers, la profondeur d'apparition de la roche-mère, la compacité, la pierrosité...
- Chimique (richesse minérale), par la nature des éléments constitutifs du sol, l'agencement des particules minérales entre elles ...
- Hydrique, la réserve utile et le fonctionnement hydrique du sol conditionnent également l'adaptation des espèces au milieu



Forêt de ravin sur un coteau marqué de la Loire avec des colluvions instables.

| Alimentation en eau

Influencée par les facteurs ci-dessus, elle conditionne la répartition des habitats forestiers. Trois situations peuvent se présenter :

Nappe plus ou moins permanente

Elle reste à portée des racines durant la saison de végétation. C'est un cas fréquent dans les plaines alluviales, les bordures de ruisseaux et d'étangs, les sources ou les suintements permanents.

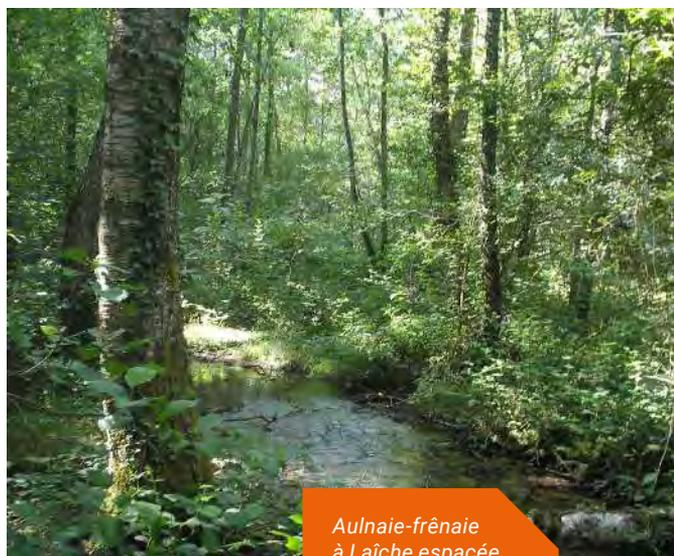
La différenciation des habitats forestiers est déterminée par le mode de fonctionnement de cette nappe et ses contraintes sur les racines :

- nappe stagnante, peu oxygénée à faible profondeur. Ces milieux (forêts marécageuses ou forêts sur tourbe) limitent le développement des racines et donc le nombre d'essences présentes ;



Aulnaie marécageuse à gley oxydé proche de la surface.

- nappe circulante où l'eau est ré-oxygénée et remonte souvent près de la surface (inondations). Cela engendre des conditions idéales pour les aulnaies frênaies riveraines ;



Aulnaie-frênaie à Laïche espacée dans le Pays Fort.



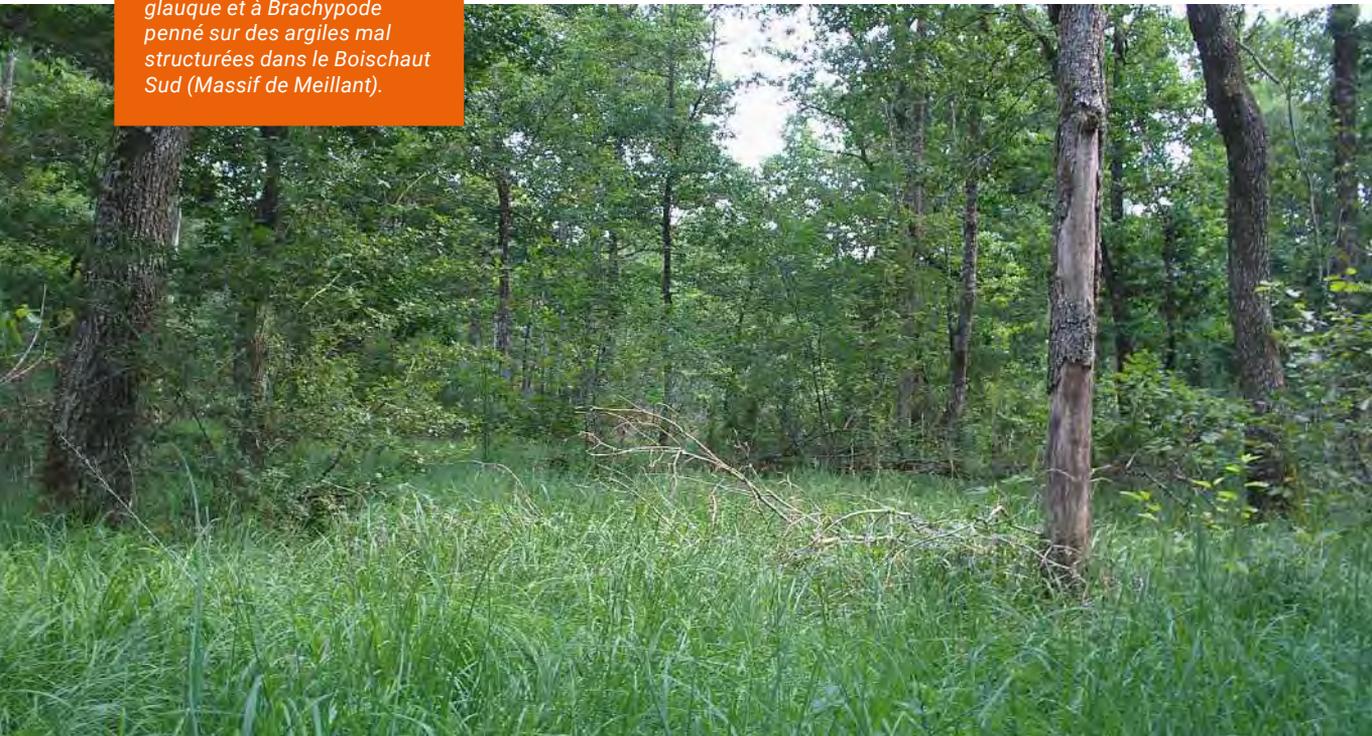
*Chênaie pédonculée
ligérienne à Fragon
sur une haute banquette
alluviale en Brenne.*

- nappe circulant en profondeur, bonne alimentation favorable aux chênaies pédonculées.

Nappe temporaire

Les couches imperméables (matériaux argileux) à faible profondeur accueillent des nappes temporaires durant les épisodes pluvieux. Les situations plus contraignantes sont les stations dans lesquelles l'engorgement perdure au début de la période de végétation, elles favorisent les chênaies pédonculées hydromorphes à Molinie.

*Chênaie pédonculée
hydromorphe à Laïche
glauque et à Brachypode
penné sur des argiles mal
structurées dans le Boischaut
Sud (Massif de Meillant).*



Sols très superficiels et drainants

Ces sols sont très souvent en situation topographique défavorable (bordure de corniche, versant exposé au sud...). Ils sont caractérisés par un fort déficit d'alimentation en eau en période de végétation. Ils accueillent les hêtraies calcicoles, les chênaies pubescentes et certaines forêts de ravins.

*Hêtraie-chênaie sèche à
Céphalantère sur un coteau
calcaire à sables et graviers
calcaires (terre fine carbonatée
et très faible réserve en eau).*



Entre ces trois situations extrêmes, les conditions d'alimentation en eau sont intermédiaires (sols assez secs à frais) et déterminent différents types de hêtraies ou de chênaies sessiliflores.

Richesse chimique du sol

L'acidité est assimilée par commodité à la pauvreté minérale. Elle dépend principalement de la nature chimique du matériau (limons, sables, marnes et argiles, calcaires durs...). L'humus et la végétation herbacée sont de très bons indicateurs de cette acidité.

C'est un facteur clé pour différencier les habitats forestiers. Elle varie des milieux à terre fine carbonatée dès la surface aux milieux très acides. Certains habitats présentent de grandes similitudes pour l'alimentation en eau, le climat, la topographie mais se distinguent par ce critère.



Chênaie sessiliflore ligérienne à Fragon sur les stations sur calcaire profond (apparition vers 50 cm de profondeur) à humus riche de type eumull en Champagne.



Chênaie sessiliflore acidiphile ligérienne à Alisier torminal sur les stations sableuses acides épaisses à humus de type dysmoder dans l'Orléanais.

Végétation

La distribution des espèces herbacées et des arbustes est influencée par l'ensemble des facteurs écologiques décrits précédemment. Un habitat est ainsi défini par une combinaison végétale caractéristique.



Chênaie à Chêne tauzin et à Asphodèle blanche ; habitat aux facteurs écologiques similaires à ceux de la chênaie acidiphile ligérienne à Alisier torminal mais qui se différencie par la dominance du Chêne tauzin et la présence de l'Asphodèle blanche.

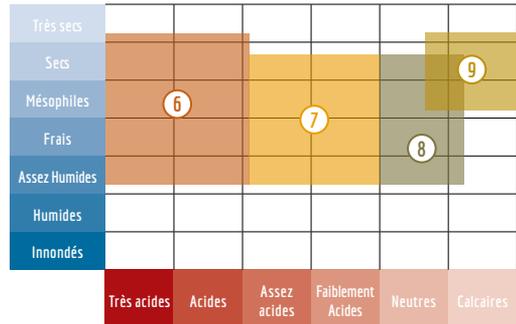
Représentation graphique des habitats et de leurs variantes

L'étude du sol et de la végétation renseignent sur les principaux facteurs caractérisant les habitats : richesse chimique du sol et alimentation en eau du milieu. Ces deux données sont utilisées pour visualiser facilement les caractéristiques d'un habitat sous la forme d'un écogramme.

Ce diagramme ne suffit pas pour caractériser les habitats car le climat et la position topographique sont également à prendre en compte. Il permet néanmoins de représenter, pour une aire climatique donnée, la répartition des différents habitats selon le degré d'humidité (alimentation en eau) et la variabilité du niveau trophique (richesse chimique). Ces trois caractéristiques définissent la « niche écologique » d'un habitat mais aussi d'une espèce (voir les groupes écologiques page 43).

Écogramme situant les différents habitats de hêtraies au sein de l'aire du Hêtre en région Centre :

- 6 : Hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à Houx
- 7 : Hêtraie atlantique à Jacinthe des bois
- 8 : Hêtraie à Mélisque uniflore
- 9 : Hêtraie-chênaie à Lauréole



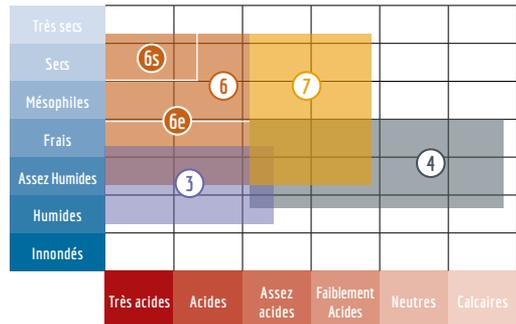
Les habitats, dont la niche écologique est large, contiennent plusieurs variantes, définies par la variation de certains facteurs écologiques (richesse chimique ou alimentation en eau), elles se distinguent aisément dans un écogramme.

Les « variantes modales » représentent les formes sans contraintes de l'habitat.

Les autres sont caractérisées par un ou plusieurs facteurs contraignants.

La hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à Houx est divisée en trois variantes :

- variante engorgée [6e] sur les sols à nappe temporaire (photo 1),
- variante sèche [6s] sur les sols drainés à faible réserve en eau (forte charge en silex) (photo 2),
- variante modale [6], mésophile (ni trop sèche, ni trop engorgée) (photo 3).



Variantes de la hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à Houx en photo.





PARTIE 1 | CHAPITRE 3

COMPRENDRE LE GUIDE

- Zone de validité
- Limites d'utilisation
- Caractéristiques climatiques
- Le changement climatique
- Prise en compte du changement climatique dans le choix des essences
- Comment prendre en considération les effets du changement climatique dans la gestion des peuplements ?

Partie 1 | Chapitre 3

Zone de validité

Ce guide peut être utilisé sur l'ensemble de la région Centre-Val de Loire, y compris dans les zones non couvertes par un catalogue de station.

Limites d'utilisation

Il s'applique avec précaution :

Aux peuplements de robinier car ces derniers enrichissent le milieu en azote. Des espèces de milieux riches (Ortie, Chélidoine, Groseillier rouge) s'y développent, même sur des stations à sable acide épais. Aux anciens accrus ligneux issus de terres agricoles à cause des amendements agricoles passés.

Une solution existe dans tous les cas décrits précédemment en observant à proximité la végétation sous un peuplement mature sur un sol et une position topographique identiques.

Caractéristiques climatiques

La région est sous climat atlantique : hiver doux avec un faible nombre de jours de gelées, été frais à chaud et faible amplitude thermique saisonnière. Les pluies sont assez bien réparties dans l'année avec cependant un léger creux estival et un pic printanier.

Les précipitations peu abondantes et les températures douces nuisent aux essences montagnardes comme l'Épicéa commun et le Sapin pectiné que l'on ne retrouve pas dans notre région.

Ce climat limite les essences collinéennes (Hêtre, Frêne et Érable sycomore) qui nécessitent un minimum d'humidité.

Les accidents climatiques, notamment les sécheresses ou les périodes caniculaires, jouent fortement sur la croissance des arbres. Ces épisodes ont été assez fréquents en région Centre-Val de Loire et ont eu un effet sur la croissance et l'état sanitaire d'essences comme le Chêne pédonculé ou le Douglas.

On distingue deux formations principales d'habitats en région Centre-Val de Loire, la hêtraie et la chênaie, essentiellement distinguées par la pluviométrie.

Aire de la hêtraie

Elle correspond aux zones de relief plus élevé (plateau du Perche, collines du Pays Fort, premiers contreforts du massif Central en Basse Marche). Les essences collinéennes y sont adaptées dans les conditions climatiques actuelles. Le relief modifie le climat : précipitations plus élevées, supérieures à 750 mm, et température moyenne annuelle plus faibles (inférieures à 10°C), favorables au développement du Hêtre.

Les gelées sont plus fréquentes en hiver ; elles peuvent nuire au Pin maritime sensible au froid et à la qualité de certaines essences (Chêne sessile) par la formation plus fréquente de gélivure.

Aire de la chênaie

Les moyennes annuelles de précipitations (inférieures à 750 mm) et de température (supérieure à 10°C) sont caractéristiques de l'aire de la chênaie. Les essences collinéennes ne sont plus dans leur optimum climatique.

Ce climat est propice à la production forestière car il se caractérise généralement par l'absence de mois de sécheresse.

On observe toutefois des variabilités locales dues aux différentes influences climatiques régionales :

- **De la Loire** ; caractérisée par un climat plus sec et une température moyenne plus élevée
- **Aquitaine** ; dans le Sud de la région, elle se traduit par des températures moyennes plus élevées, à l'origine d'une évapotranspiration renforcée
- **Atlantique** ; très forte dans l'Ouest, notamment dans le Nord-Ouest (Perche), elle se caractérise par de fortes précipitations
- **Continental** ; les températures moyennes annuelles plus faibles entraînent une baisse de l'évapotranspiration dans l'Est (Pays Fort).

Toutes ces influences s'observent sur la carte de la moyenne trentenaire du bilan hydrique climatique. Ce bilan correspond à la soustraction de l'évapotranspiration potentielle annuelle par les précipitations annuelles. Plus il est négatif, plus le niveau de sécheresse estivale est important et plus la production forestière peut être limitée.

Le changement climatique

Des changements climatiques observés et annoncés

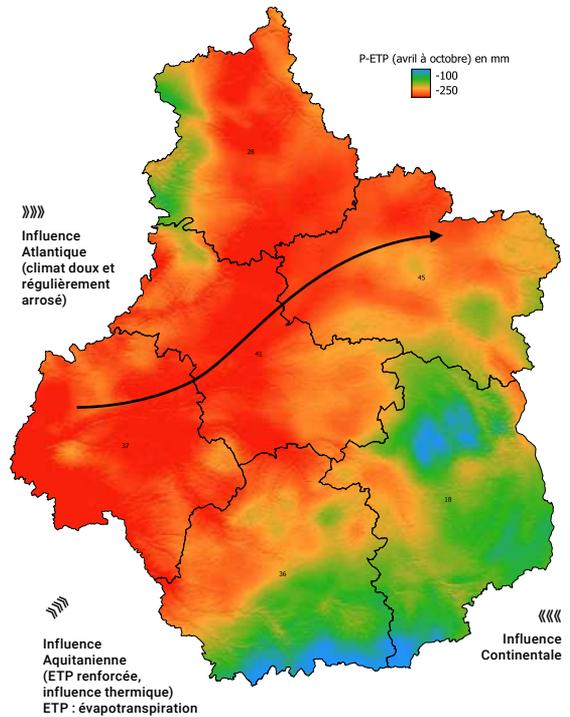
Des changements climatiques significatifs ont été observés ces trente dernières années, principalement la hausse de la température moyenne annuelle. Les scientifiques prévoient une augmentation des températures moyennes en toute saison et des épisodes climatiques extrêmes (canicule, tempêtes...) plus fréquents. Une modification du régime des précipitations, avec notamment plus de pluie en automne et en hiver et moins en été, accompagnera sans doute cette modification du climat et de la sylviculture.

On observe déjà des impacts sur certaines essences, notamment le pin sylvestre, le chêne pédonculé, le châtaignier ...

Intégrer le climat dans le choix des essences

Le climat doit être pris en compte pour l'implantation et la conduite des peuplements. Le changement climatique modifie fortement la production des essences, voire à plus long terme leur répartition. Aujourd'hui, il existe des outils qui prennent en compte le changement climatique dans la gestion forestière et permettent d'affiner les diagnostics pédo-climatiques, ainsi que le choix des essences (Bioclimsol, Climessence ...)

Variabilités climatiques de la région sur la période 1961-1990.



Carte d'analogie climatique de la sylvoécocorégion Sologne-Orléannais. Scénario intermédiaire, 2050. © IGN Climessence.fr

Légende :

-  Climat analogue (en forêt)
-  Climat analogue (hors forêt)
-  Climat non analogue (en forêt)
-  Climat non analogue (hors forêt)

Sensibilité des essences au changement climatique

Tableau des principales essences sensibles au changement climatique en région Centre-Val de Loire, (d'après CNPF Nouvelle Aquitaine, adapté)

Essence	Risques			Précisions	Conseils
	Excès d'eau en hiver	Manque d'eau en été	Pathogène		
Chataignier	Risque élevé	Risque modéré	Risque élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Nombreux dépérissements liés aux changements climatiques (sécheresse) et à la recrudescence de l'encre. 	<ul style="list-style-type: none"> • Essence très vulnérable, que l'on maintiendra en essence secondaire et très rarement en essence objectif
Chêne pédonculé	Risque faible	Risque élevé	Risque modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Craint les fortes sécheresses estivales 	<ul style="list-style-type: none"> • À privilégier en situation de vallée alluviale
Douglas	Risque élevé	Risque élevé	Risque modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Exige une pluviométrie annuelle > 700 mm. • Se révèle sensible aux gelées précoces et tardives (importance du choix des provenances) et aux sécheresses hivernales. • Est sensible à l'action conjuguée d'un vent sec et du soleil avec des nuits froides et un sol gelé (déséquilibre entre transpiration et alimentation en eau). • Ne supporte pas les sols lourds et engorgés. 	<ul style="list-style-type: none"> • Le douglas n'est plus adapté aux conditions climatiques de la région Centre, sauf en Pays Fort, Perche et Marche
Frêne commun	Risque faible	Risque modéré	Risque élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Jeunes peuplements particulièrement sensibles à la chalarose 	<ul style="list-style-type: none"> • À privilégier sur sols alluviaux quand il est présent (limiter leur développement sur pentes calcaires) ne pas investir dans les plantations
Hêtre	Risque modéré	Risque élevé	Risque modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Exige une pluviométrie annuelle supérieure à 750 mm • Craint les trop forts ensoleillements et les gelées printanières 	<ul style="list-style-type: none"> • Essence présente uniquement en Pays Fort, Perche et Marche, sur les situations à bonne humidité atmosphérique ou sur versant nord
Merisier	Risque modéré	Risque modéré	Risque modéré	<ul style="list-style-type: none"> • Peu sensible au froid hivernal et ne craint pas les gelées printanières. • Est assez résistant à la sécheresse mais sensible aux coups de soleil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Privilégier les sols profonds, non engorgés, en mélange
Noyers (commun, hybride, noir)	Risque élevé	Risque modéré	Risque modéré		<ul style="list-style-type: none"> • À privilégier sur sols profonds et suffisamment aérés
Peupliers	Risque faible	Risque modéré	Risque élevé		<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les situation de plateaux, les situations de vallées sont à privilégier, diversifier les cultivars
Pin sylvestre	Risque modéré	Risque modéré	Risque élevé	<ul style="list-style-type: none"> • Les arbres affaiblis par le climat et les conditions stationnelles sont touchés par des attaques de Bupreste, Hylésine ou scolyte type Sténographe, ou encore des champignons tels que le Sphaeropsis des pins. • Les dépérissements se situent majoritairement sur les stations à faible réserve utile ou à engorgement proche de la surface. 	<ul style="list-style-type: none"> • Jusqu'alors privilégié dans des conditions difficiles dans lesquelles peu d'essences sont adaptées (engorgement proche de la surface, faible réserve en eau, sol trop acide), son utilisation doit être recentrée vers des stations moins contraignantes.

Prise en compte du changement climatique dans le choix des essences

Même si les connaissances sur ces changements climatiques sont encore imprécises, le guide intègre les orientations possibles, analyse les solutions proposées et met en garde les sylviculteurs sur les risques encourus. Le principal facteur de risque intégré est le risque de sécheresse. Dans un contexte donné, les espèces trop éloignées de leur optimum du point de vue de leurs exigences en eau ont donc été évaluées comme mal adaptées au changement climatique.

Il différencie les peuplements en amélioration de ceux en renouvellement. Les conseils portent sur le contexte climatique actuel et intègrent les risques à venir.

Peuplement en amélioration

Le guide présente les conseils de gestion selon le classement suivant :

Amélioration : Quelles essences favoriser dans les peuplements en place et quelle sylviculture adopter ?			
Hors station	Limite de station	En station mais sylviculture dynamique	En station
		⚡	

- **En station** ; très faible risque de dépérissement, gestion classique, production de bois d'oeuvre de qualité
- **En station, mais sylviculture dynamique** ; risque de dépérissement modéré aujourd'hui mais augmentera avec le changement climatique. Préférer plutôt une sylviculture dynamique pour diminuer la rotation (surveiller le peuplement)
- **Limite de station** ; croissance déjà ralentie, risque important de dépérissement, gestion dynamique si c'est encore possible (jeune peuplement ou peuplement déjà géré dynamiquement); sinon éclaircies prudentes pour ne pas déstabiliser le peuplement. Travail au profit d'autres essences si présentes, sinon enrichissement possible en essences mieux adaptées.
- **Hors station** ; fort risque de dépérissement, croissance limitée. Faire évoluer le peuplement le plus rapidement possible pour récolter le bois dès qu'il sera commercialisable.

La gestion peut orienter la composition du peuplement en privilégiant les essences à renouveler dans le futur.

Exemple : le Chêne pédonculé peut être dominant sur des stations où il n'est pas adapté car il a été favorisé par le traitement en taillis sous futaie ou parce qu'il est issu d'anciens accrus ligneux.

Peuplement dominé par le Chêne pédonculé sur les anciennes alluvions sableuses épaisses légèrement acides de la Loire. Il est en limite de station à cause d'une réserve en eau très faible (sable épais > 1m). Typiquement dans ce cas, le propriétaire devra adapter sa gestion au peuplement en place (sylviculture douce avec des prélèvements faibles pour ne pas déstabiliser le peuplement et pour ne pas renforcer le stress hydrique) car le peuplement est en retard d'éclaircie.



Peuplement à renouveler

Il est conseillé de doser le mélange d'essences avant la phase de renouvellement pour s'adapter au changement climatique si on souhaite s'orienter vers une régénération naturelle.

Sinon des essences adaptées peuvent être introduites par plantation (en plein, par parquets ou par bouquets).

Le classement suivant a été proposé :

Renouvellement : quelles essences planter ou régénérer dans un objectif de production de bois d'œuvre ?			
Régénération ou boisement en plein	Essences à favoriser ou à conserver en mélange	Essences potentiellement adaptées, en essai	Ne pas planter, but cultural
⤴	∧	↑	✕

• ⤴ : **essences à favoriser en plein** ; elle a un caractère social, elle est en station et résistera vraisemblablement au changement climatique. Elle peut également être favorisée en mélange avec d'autres espèces. Avec pour certaines essences la possibilité de planter plusieurs provenances dont certaines plus méridionales (chênes sessiles).

• ∧ : **essence à conserver en mélange** pour deux raisons possibles :

- ▶ 1) Essence asociale ; les fruitiers forestiers (Merisier, Cormier ou Alisier torminal) même s'ils sont en station ne peuvent pas être conduits en plein.
- ▶ 2) Changement climatique ; certaines essences actuellement en station (ou limites) sont prédominantes dans certains peuplements mais elles souffriront du changement climatique (Hêtre ou Chêne pédonculé). On ne pourra pas toujours transformer ces peuplements par plantation en plein. Les essences seront alors conservées en mélange, en introduisant ou en favorisant d'autres plus résistantes au changement climatique comme le Chêne sessile ou le chêne pubescent.



Mélange Hêtre-Chêne dans la variante modale de la hêtraie atlantique acidiphile à Houx (Perche) (photo 1) ; lors du renouvellement, on privilégiera le Chêne sessile (classé dans la modalité « régénération en plein ⤴ ») et on conservera le Hêtre en mélange (classé dans la modalité ∧). Des travaux sylvicoles dégageront ensuite le Chêne sessile de la concurrence du Hêtre assez envahissant dans les trouées de régénération (photo 2).



• ↑ : **essai** ; Essence potentiellement adaptée au changement climatique annoncé, à tester dans ces stations.

• ✕ : **ne pas planter, but cultural** ; une essence y est classée pour quatre raisons distinctes :

- ▶ 1) essence hors station ; pas de plantation ni de dégagement à son profit,
- ▶ 2) essence en limite de station, disséminée ; elle n'est pas favorisée lors du renouvellement (pas de plantation, pas de dégagement à son profit) car on estime qu'elle souffrira du changement climatique,
- ▶ 3) essence en limite de station, sans objectif de production de bois d'œuvre ; elle ne sera pas favorisée pour donner du bois de qualité car elle souffrira du changement climatique (objectif cultural).
- ▶ 4) espèces sujettes à des attaques sévères de bioagresseurs causant des mortalités significatives (frêne, châtaigniers)

Comment prendre en considération les effets du changement climatique dans la gestion des peuplements ?

Peuplement en amélioration

Après avoir déterminé la station, il faut définir la composition en essences du peuplement. On peut alors distinguer trois cas problématiques :

- Mélange d'essences en station et en limite (voire hors station) ; on favorise en priorité les essences les mieux adaptées lors des martelages (éclaircies au profit d'arbres objectif). Les essences en limite de station ne sont ôtées que si elles gênent la croissance d'un arbre objectif. Elles peuvent même être favorisées en mélange si elles sont de qualité. On les dégage de la concurrence pour qu'elles puissent développer leur houppier et mieux résister aux sécheresses.



Mélange Hêtre-Chêne dans une variante engorgée de la hêtraie acidiphile atlantique à Houx dans le Perche ; le Chêne sessile est en station, le Hêtre y est limite. Lors des éclaircies, on récolte préférentiellement les Hêtres qui entravent la croissance des Chênes sessiles de qualité.

- Jeune peuplement (moins de 30 ans) en limite de station ; on applique une sylviculture dynamique dans les jeunes peuplements présentant des essences en limite de station. L'objectif est de développer le houppier des arbres objectif pour qu'ils résistent au mieux aux épisodes de sécheresse. On les éclaircit régulièrement en commençant le plus tôt possible. On prélève les voisins de moindre qualité qui les gênent. Lorsqu'il existe, le sous-étage doit être préservé pour maintenir une ambiance forestière (fraicheur du sous-bois, gainage des beaux futs, diversification d'essences...).



Peuplement de Chênes pédonculés dans une variante modale sableuse (sable moyennement épais sur argiles) de la chênaie acidiphile ligérienne à Alisier torminal en Brenne. Ce peuplement est traité de façon dynamique avec détournement des arbres objectif (éclaircies fréquentes à leur profit).

- Peuplement en retard d'éclaircie en limite de station et peuplement hors station ; on applique une sylviculture douce pour éviter de renforcer le stress hydrique. Les peuplements sont éclaircis prudemment en prélevant progressivement les arbres de mauvaise qualité au profit des plus beaux sujets. Le volume sorti à chaque passage est faible pour éviter de déstabiliser le peuplement et d'aggraver le stress hydrique.



Réserves de Chênes pédonculés hors station dans une variante calcicole sèche de la chênaie sessiliflore ligérienne à Fragon en Champagne Berrichonne. Ce peuplement devrait être éclairci de manière douce et régulière afin de ne pas renforcer le stress hydrique.



Renouvellement du peuplement

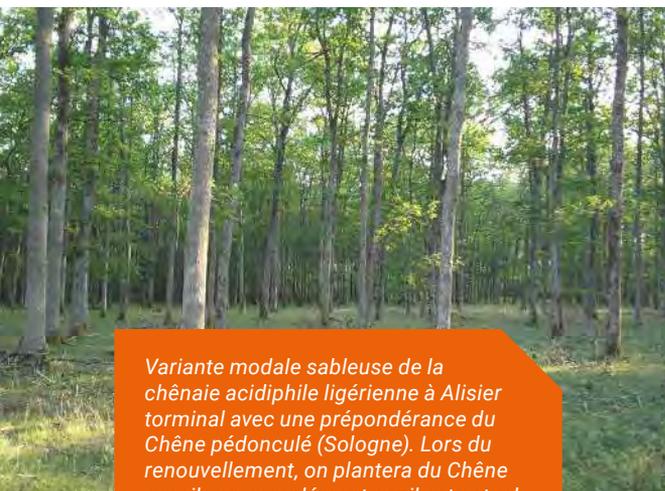
En raison de très nombreuses incertitudes et compte tenu de la durée de vie des arbres, il apparaît nécessaire de privilégier la gestion de peuplements mélangés quand c'est possible. Elle peut se concevoir pied à pied, par bouquets, par parquet ou par parcelle. Cela permet notamment de diversifier la production, de répondre à d'éventuelles demandes extérieures et de limiter les risques en conduisant des essences présentant divers degrés de sensibilité. Mais le choix des essences est limité en région Centre-Val de Loire du fait de la relative homogénéité de la région.

Le renouvellement diffus (par trouées) est possible dans certains peuplements, et permet de conserver une ambiance forestière (moins de perte en eau par évaporation) et limite la concurrence de la végétation herbacée (moindre concurrence pour l'eau).

Il l'est également en cas de présence contraignante d'une nappe (« rôle de pompe »).

Dans les peuplements à renouveler avec une majorité d'essences hors station ou en limite de station, deux options sont possibles :

- Sortir de l'objectif de production bois d'œuvre ; ce choix peut être pris sur les stations les plus contraignantes (l'augmentation de la biodiversité peut par exemple devenir l'objectif prioritaire).
- Favoriser ou introduire des essences en station ; on privilégie les semis viables des essences en station. S'il n'y en a aucune, ou en très faible nombre, des plantations en plein ou d'enrichissement, avec des espèces adaptées, sont à envisager.



Variante modale sableuse de la chênaie acidiphile ligérienne à Alisier torminal avec une prépondérance du Chêne pédonculé (Sologne). Lors du renouvellement, on plantera du Chêne sessile en complément car il est actuellement absent.



Plantation réussie de Cèdre de l'Atlas

C. Introduction des nouvelles essences ?

Face aux changements climatiques annoncés, la tentation est grande d'implanter des essences jusqu'à présent absentes, très peu présentes ou peu utilisées pour la production de bois d'œuvre en région Centre-Val de Loire (Cèdres, Chêne pubescent, Robinier, Platane, Tilleul à petites feuilles...) et considérées plus tolérantes aux évolutions climatiques annoncées.

Cette orientation présente plusieurs risques :

- Des introductions intempestives pourraient être de très mauvais choix devant l'incertitude sur l'évolution future des différentes variables climatiques (attention au risque de gel pour le cèdre par exemple...) ;
- Certaines essences résistant à des conditions plus chaudes et plus sèches ne sont pas valorisables actuellement en bois d'œuvre car on ne connaît pas bien leur qualité ;
- Les introductions d'espèces exotiques ne sont pas neutres pour les écosystèmes actuels (risque d'invasion ou de modification des équilibres écologiques), notamment quand ils proviennent d'un autre continent.

En règle générale, le mélange avec des essences locales est préférable à une introduction en plein afin de réduire les risques pris, sauf lors de suivis expérimentaux de petites surfaces (îlots d'avenir).

Accompagner une migration naturelle présente moins de risques. Ainsi, introduire des espèces méditerranéennes ayant évolué au sein d'un écosystème contigu n'apporterait pas de modifications profondes des équilibres écologiques. Cependant, ces espèces adaptées aux conditions sèches sont souvent intolérantes à l'engorgement des sols, contrainte fréquente sur plateau.

Seules les essences déjà présentes en région Centre-Val de Loire et sur lesquelles une production de bois d'œuvre est possible seront donc abordées dans ce guide. C'est la raison pour laquelle on retrouvera le Robinier, le Chêne pubescent, les Cèdres et le Pin laricio de Calabre.



PARTIE 1 | CHAPITRE 4 COMMENT DÉFINIR UNE STATION ?

- Choisir le point de relevé
- Relief
- Géologie
- L'humus
- Description du sol
- Végétation
- Fiche de relevé de terrain

Partie 1 | Chapitre 4

Choisir le point de relevé

Se placer dans une zone homogène du point de vue de la topographie, du peuplement et de la végétation spontanée.

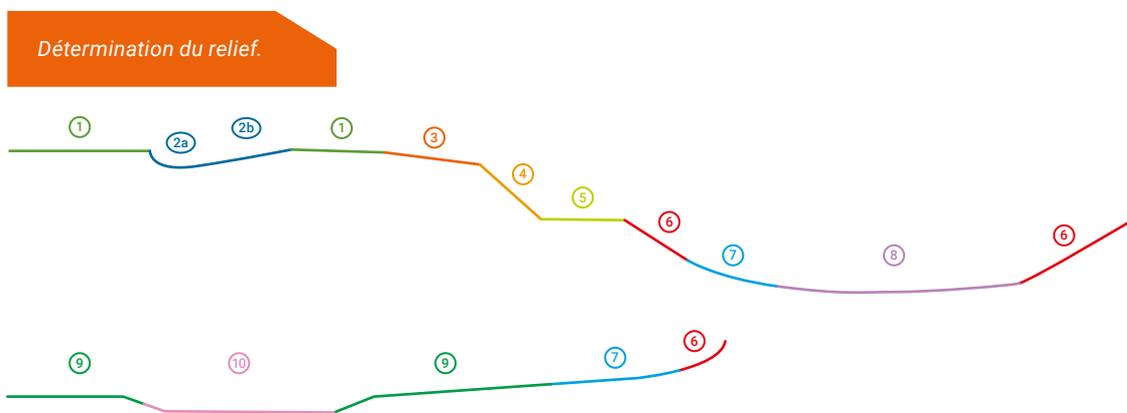
Éliminer tout endroit perturbé (talus, piste de débardage, ancienne place à charbon...) et s'éloigner des lisières de forêt et des chemins (20 m au minimum) qui présentent une végétation particulière.

En cas de cartographie d'une forêt, se référer au chapitre suivant.

Relief

Il est souvent corrélé à certains paramètres caractérisant une station, comme par exemple la réserve en eau, la charge en éléments grossiers ou l'épaisseur des matériaux de surface.

Il explique donc la répartition des habitats et de leurs variantes. Les situations topographiques rencontrées sont décrites par la figure suivante :



Légende :

- ① Plateau ②a Cuvette (zone d'accumulation d'eau) ②b Spatule de colluvionnement (légère pente favorisant la non accumulation d'eau)
- ③ Rebord de plateau ④ Haut de versant ⑤a Replat sur versant peu marqué (largeur < 20 m) ⑤b Replat sur versant marqué (largeur > 20 m)
- ⑥ Versant ⑦ Bas de versant concave ⑧ Fond de vallon ⑨ Haute terrasse alluviale ⑩ Basse terrasse alluviale

• **Les situations de plateau (①, ③) et de versant (④, ⑥, ⑤a)** sont typiques des habitats de la chênaie sessiliflore ou de la hêtraie. L'exposition des versants peut avoir un impact sur la croissance des arbres. Ainsi, dans les zones où le relief est marqué :

- ▶ **les versants exposés au sud** sont soumis à un ensoleillement important qui peut engendrer une grande sécheresse, surtout si la pente est forte,
- ▶ **les versants exposés au Nord** ou bénéficiant de l'ombre d'un versant opposé, sont souvent caractérisés par une humidité atmosphérique plus importante,
- ▶ **les autres versants** sont soumis à un ensoleillement modéré. Ils correspondent à des situations intermédiaires entre les deux premières.

• **Les situations de bas de versant concave (⑦) ou de fond de vallon (⑧)** sont typiques des « chênaies pédonculées arrosées » ou des « chênaies pédonculées ligériennes à Fragon ». On entend par bas de versant concave une zone où la pente diminue jusqu'à devenir nulle dans le fond de vallon. La végétation y est généralement la même que celle du fond de vallon. Le bas de versant est parfois inexistant ; le versant se termine alors brusquement et le fond de vallon débute directement. Ce phénomène est fréquent lorsque la pente du versant est forte.

- **Les replats sur versant (5b) marqués** (largeur minimale de 20 m) **ou les spatules de colluvionnement (2b)**, légère pente favorisant la non accumulation des eaux) sont aussi typiques des « chênaies pédonculées arrosées » ou des « chênaies pédonculées ligériennes à Fragon » car l'alimentation en eau est importante.
- **Les cuvettes (2a)** caractérisées par l'absence d'évacuation des eaux de pluie sont typiques de la chênaie pédonculée hydromorphe à Molinie ou des variantes engorgées des chênaies sessiliflores ou de la hêtraie.
- **Les hautes ou basses terrasses alluviales (9, 10)** sont typiques des « chênaies pédonculées » ou des « formations riveraines ». Elles s'identifient grâce à la présence d'un cours d'eau permanent (ou pratiquement permanent).

La position topographique se détermine à l'œil sur le terrain. Cependant, elle peut aussi être étudiée à l'échelle du massif, en interprétant les courbes de niveau sur une carte.

Géologie

Grands types de substrats

Elle explique la répartition de beaucoup d'habitats et variantes et joue sur la fertilité des peuplements au sein de ces variantes. Son importance va être illustrée par quelques exemples ci-dessous

Pour plus d'informations, il faut se reporter aux catalogues de station qui intègrent tous l'impact de la géologie sur les types de station, ou aux cartes géologiques que l'on peut consulter sur les sites de Géoportail et du BRGM.

Exemples :

a) *Les sols développés sur les calcaires de Beauce (2) ou les calcaires jurassiques de Champagne Berrichonne (4) ont le plus souvent une faible réserve en eau mais une bonne réserve minérale. Les variantes calcicoles de la chênaie sessiliflore ligérienne à Fragon et la chênaie pubescente y sont très fréquentes.*

b) *Les formations argilo-siliceuses (3) (plateaux à argiles à silex) présentent des sols ayant une réserve minérale faible à moyenne. Il est délicat de déterminer la réserve en eau car ces formations ont une charge en silex variable avec des limons plus ou moins épais sur des argiles à silex. Les variantes modales limoneuses de la chênaie acidiphile ligérienne ou de la hêtraie acidiphile atlantique à Houx sont typiques de ces ensembles*

c) *Les formations du trias et du Lias (5) en Boischaux Sud sont composées de marnes ou d'argiles lourdes carbonatées. Elles sont mal structurées et souvent peu drainantes. La variante riche engorgée de la chênaie sessiliflore ligérienne à Fragon est assez fréquente sur ces formations.*

d) *Les terrains antécambriens et primaires (6) correspondent à l'auréole du massif Central (premiers contreforts de l'ancien massif hercynien). Les schistes ou les granites, en fonction de leur composition minéralogique, donnent des sols plus ou moins riches sur lesquels se développent les différents types de hêtraies selon le gradient de richesse chimique. Leur réserve en eau est faible à moyenne selon la profondeur d'apparition du socle granitique ou des schistes.*

e) *Les terrains détritiques tertiaires (1) donnent des sols à réserve minérale restreinte. La réserve en eau en surface est le plus souvent faible (sols sableux épais). Les variantes sèche ou modale sableuse de la chênaie acidiphile ligérienne à Alisier terminal sont typiques de cette formation géologique.*



Carte géologique de la région Centre

Impact de la géologie sur la fertilité

Certains éléments de géologie jouent sur la fertilité des sols et peuvent être pris en compte dans une analyse fine de la station :

- Nature des argiles ; l'origine géologique des argiles influe sur leur réserve minérale et leur réserve en eau. Une argile sédimentaire riche est une source importante en éléments minéraux et constitue une bonne réserve en eau, grâce notamment à une bonne structuration facilitant la prospection racinaire.

Une argile sédimentaire pauvre est une source moins importante en éléments minéraux et constitue une réserve en eau moyenne, en raison d'une structuration le plus souvent grossière gênant la prospection racinaire. Le drainage est souvent déficient sur ces types de matériaux.



Deux types d'argiles ont été distingués dans le catalogue de l'Orléanais : les argiles sableuses de Sologne à structuration grossière, souvent peu drainantes, difficilement valorisables (photo 1) et les argiles lourdes de l'Orléanais, collantes, bien structurées, aux potentialités bien meilleures (photo 2).

La tarière pédologique ne permet pas de les différencier. Il est nécessaire d'ouvrir une fosse pédologique afin d'observer la structure des argiles et l'enracinement dans les différentes couches de sol.



Robinier faux-acacia en milieu assez frais sur station à sables fins alluvionnaires.

- La nature des sables et leur granulométrie jouent également un rôle dans la fertilité de certaines variantes. Par exemple, les stations avec des sables grossiers à forte charge en silex sont plus difficilement valorisables que celles à sables fins alluvionnaires, car plus filtrantes et sèches.



Dans le catalogue des types de station de Boischaut Sud et de Champagne Berrichonne, les calcaires tendres sont différenciés des calcaires durs. Sur la première photo, le chevelu racinaire est important sur la craie, calcaire tendre, plus altérable (Gâtine Sud Tourangelle). Sur la seconde photo, il est limité sur les calcaires durs, peu altérables, même si des racines colonisent les interstices entre les blocs calcaires.



- La nature des calcaires joue un rôle déterminant sur la rétention en eau des sols issus de leur altération. Les calcaires tendres, comme la craie, ont une réserve en eau plus importante que les calcaires durs. Certains libèrent un taux de carbonate de calcium important, pouvant nuire à l'assimilation chlorophyllienne (risque de chlorose). La disposition des éléments grossiers calcaires ou leur fissuration influent également sur la réserve en eau. Ces deux derniers facteurs, tout comme la profondeur d'apparition du substrat calcaire, varient très rapidement dans l'espace. Des relevés systématiques assez rapprochés sont donc nécessaires pour apprécier correctement le type de substrat calcaire et sa profondeur pour déterminer la réserve en eau.

L'humus

L'humus forestier est composé de plusieurs couches résultant de la décomposition de la matière organique (feuilles, aiguilles) sous l'action des vers de terre, de certains champignons, de bactéries et de divers micro-organismes présents dans le sol.

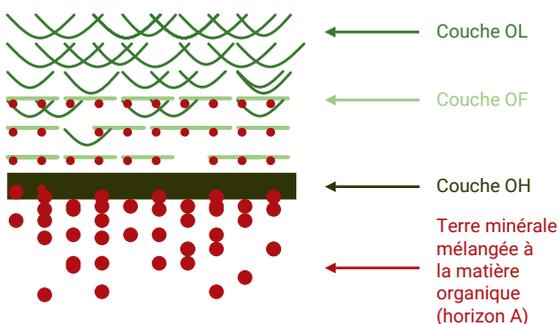
Plus le sol est acide, plus ces organismes sont rares et plus la matière organique se décompose lentement. L'examen de l'humus nous renseigne donc partiellement sur l'acidité et la teneur en éléments minéraux du sol en surface. C'est un indicateur de sa fragilité chimique.

L'identification des types d'humus est basée sur l'agencement des différentes couches qui le composent (de haut en bas) :

• Les horizons O

- ▶ l'horizon OL (L = litière) est constitué de feuilles entières facilement identifiables. On distingue la couche OLn avec les feuilles de l'année et la couche OLv avec des feuilles anciennes, blanchies, souvent collées en paquets,
- ▶ l'horizon OF (F = fragmenté) présente des feuilles fragmentées en petits morceaux, reconnaissables à l'œil nu, en mélange avec de la matière organique,
- ▶ l'horizon OH (H = humifère) est constitué de matière organique fine, similaire à du « terreau » où les feuilles ne peuvent plus être reconnues,

• **les horizons A** (= organo-minéraux) sont observés sous ces horizons O. Ils contiennent un mélange de matière minérale et de débris organiques qui ne sont plus reconnaissables. Ils ont une teinte grise, brune ou même noire, alors que l'horizon OH a une couleur plutôt rougeâtre. La structure de l'horizon A est grumeleuse (activité biologique importante) ou non grumeleuse, particulaire (faible activité biologique).



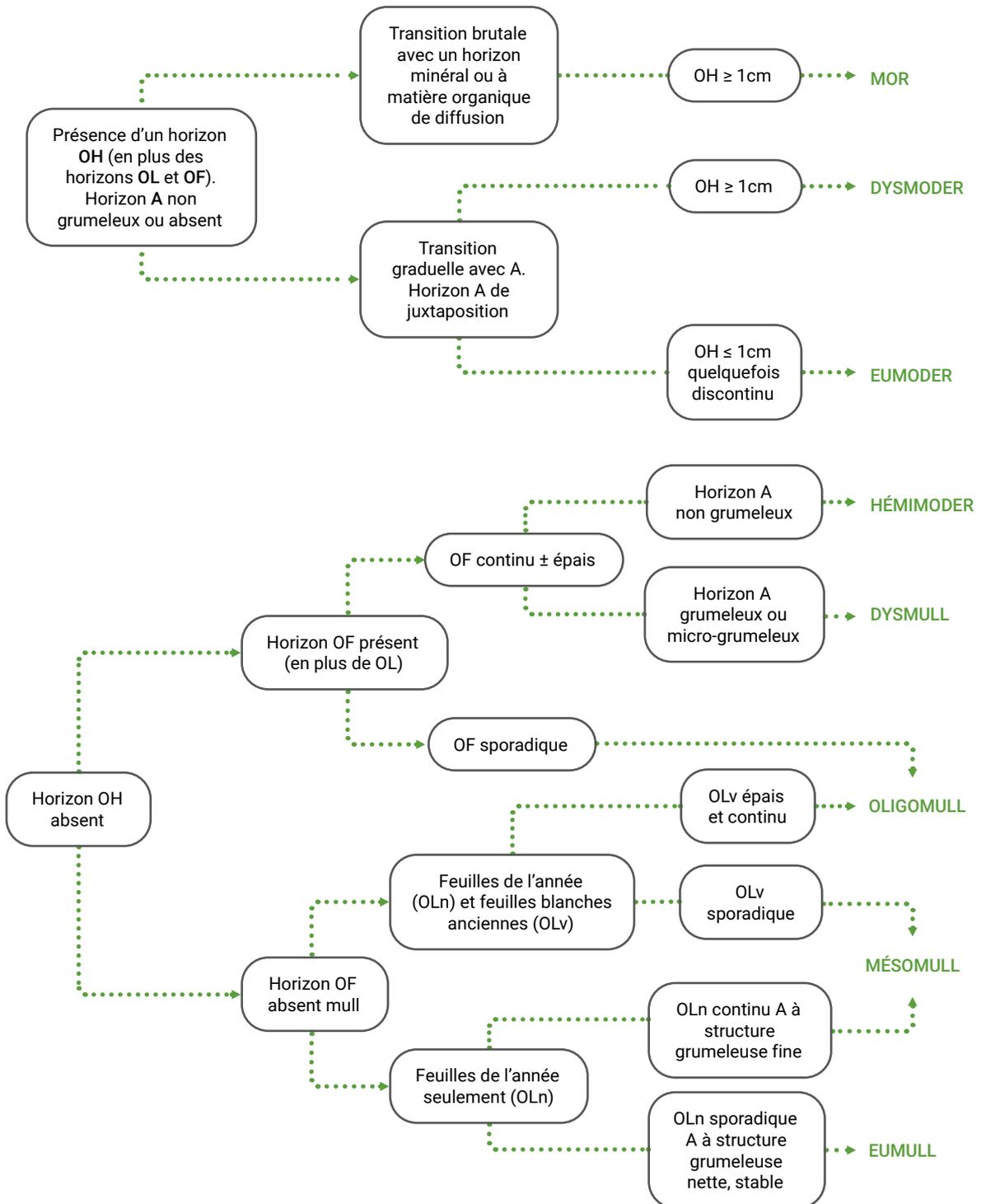
Les différentes couches
d'un humus de type MODER,
Franck Massé © CNPF



Distinction
entre les hori-
zons O et A.

ATTENTION : L'estimation de la richesse chimique du sol par l'observation de l'humus peut être biaisée quand :

- le peuplement est constitué de Robinier (essence fixatrice de l'azote atmosphérique, et améliorant l'humus),
- le sol a été récemment mis en lumière ; dans ce cas l'humus se minéralise rapidement, c'est-à-dire que certains horizons, généralement OH et OF, disparaissent,
- en cas d'antécédent agricole.



Description du sol

Définition et utilité de son diagnostic

Il se forme à partir d'une roche, appelée roche-mère. Sous l'effet de différents facteurs (physiques, chimiques et biologiques), la roche s'altère, se désagrège et constitue la fraction minérale du sol.

Le sol se développe également à partir de matériaux apportés par le vent (limons éoliens), l'eau (alluvions) ou la gravité (colluvions).

Il est constitué d'une succession de couches horizontales appelées horizons. Leur ensemble constitue le profil du sol qu'on différencie par les critères suivants : couleur, texture, structure, charge en cailloux....

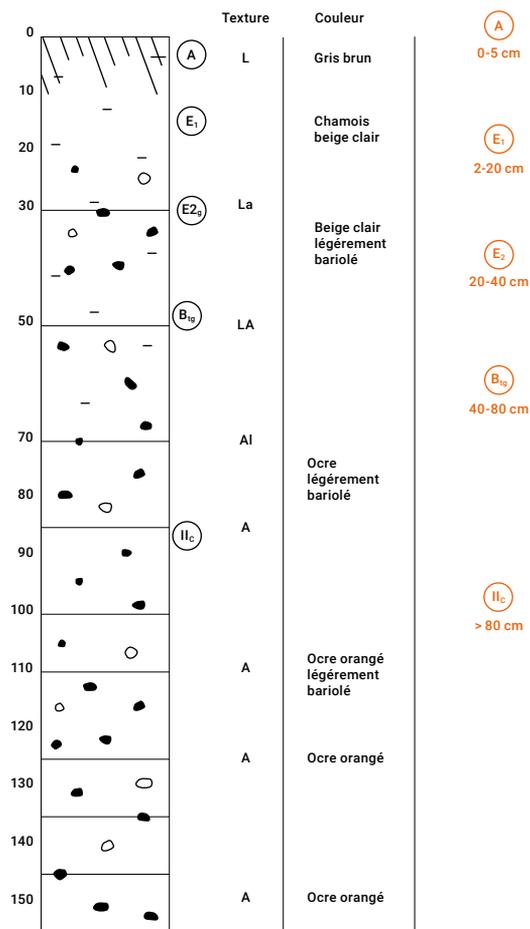
A partir de ce profil de sol, le pédologue est capable de dessiner un profil descriptif en nommant les différents horizons.

Ce profil traduit les principales contraintes du sol pour la production forestière : réserve en eau, engorgement temporaire ou permanent, fragilité physique du sol, fragilité chimique...

Commentaires :

- **Hydromorphie** : Taches rouille de fer oxydé observables à partir de 20cm de profondeur, assez discrètes sur l'ensemble du profil (= hydromorphie temporaire fugace, peu marquée). Aucune nappe d'eau temporaire détectée le jour du sondage jusqu'à 150cm de profondeur.
- **Texture** : Sol de texture à dominante limoneuse, jusqu'à 60cm de profondeur, argileuse à silex ensuite.
- **Pierrosité** : Assez faible (inférieure à 10%)
- **Enracinement** : Très bon dans les 40 premiers cm, bon entre 40 et 60 cm. Moins abondant ensuite mais racines encore présentes à 1.50m de profondeur.
- **Présence de calcaire actif** : Aucune réaction à froid à l'acide chlorhydrique sur l'ensemble du profil.
- **Réserve en eau du sol** : Bonne (\geq à 150 mm).
- **Richesse minérale** : Moyenne. pH voisin de 5,5 dans l'horizon organo-minéral.

Descriptif pédologique



Type de sol : Sol brun acide lessivé et faiblement hydromorphe, profond et assez bien aéré, développé dans des matériaux limoneux et argileux assez peu caillouteux (= LUVISOL peu évolué, oligosaturé, profond, légèrement rédoxique). Humus de type OLIGOMULL.

Examen du sol

L'observation du sol et de ses contraintes peut être faite de trois manières :

- Des échantillons de terre sont prélevés à l'aide d'une tarière pédologique (fig. G) qui permet d'explorer le sol sur une profondeur maximale de 120 cm. Le carottage est réalisé jusqu'à ce la tarière bloque sur un obstacle (cailloux, racine, roche-mère) ou soit complètement enfoncée.

Les carottes de terre sont étalées directement sur le sol pour reconstituer l'ensemble du profil. On dispose d'une vision globale du profil de sol à la fin du sondage et sa description peut commencer. Celle-ci consiste à déterminer pour chaque horizon mis en évidence :

- sa profondeur
- sa (ou ses) couleur(s)
- sa ou ses texture(s)
- sa compacité (pénétrabilité de la tarière)



Analyse du sol avec une tarière pédologique

 Le forestier diagnostique les contraintes du sol en observant la profondeur d'apparition de signes d'engorgement, la profondeur d'apparition des planchers argileux, en estimant grossièrement la réserve en eau (texture, profondeur de blocage de la tarière...).

Cet examen ne permet pas de juger de la structuration des différents horizons car on casse la structure lors du prélèvement. De même, comme on remanie différents horizons, il faut rafraîchir les carottes (ôter la terre qui dépasse des bords de la tarière avec un couteau) avant de les étaler sur le sol. Un trou à la pioche ou à la pelle sur trente centimètres est nécessaire si la tarière est bloquée dès la surface par la pierrosité.

- L'ouverture d'une fosse pédologique permet un diagnostic beaucoup plus fin qu'avec une tarière pédologique. Elle permet une meilleure estimation de la réserve en eau par l'observation de la structure, l'estimation de la charge en cailloux et de l'enracinement (présence de racines fines...). Seule la fosse diagnostique la structuration des argiles qui joue beaucoup sur la réserve en eau. L'ouverture de fosses est fortement recommandée sur une forêt en cas de doutes, notamment lors d'un projet de plantation ou en cas d'obstacle à la pénétration de la tarière. Une fosse permet en outre de voir profondeur utilisable par les racines.



La fosse pédologique, indispensable en cas de doute

- L'examen des galettes des chablis donne également des informations sur les contraintes des sols et la capacité d'enracinement des essences.

Observation de différents horizons sur ce chablis. La cassure des racines s'est faite au niveau d'argiles sableuses mal structurées et engorgées. Le risque de chablis est donc important sur ce type de station en cas de coup de vent pour les essences ayant un enracinement peu puissant.



Texture des différents horizons

La texture correspond à la répartition des particules minérales par catégorie de grosseur.

Elle détermine la capacité du sol à retenir l'eau et les éléments minéraux nécessaires à la croissance des arbres. Elle influe également sur l'aération du sol (diffusion de l'oxygène) et sa sensibilité au tassement. Elle peut s'estimer au toucher et dépend de la teneur en argile, sable et limon. On distingue trois grands groupes de texture :

- **Groupe des argiles (A)** ; c'est un matériau très fin, retenant au mieux l'eau et les éléments minéraux. Elle est souvent compacte et difficile à prospecter pour les racines, d'autant plus quand elle est lourde et mal structurée (cela dépend de la nature minéralogique de l'argile). Elle est sensible au tassement en période humide. A l'état sec, elle forme des blocs très durs (forte compacité) et fortement cohérents. Humidifié, l'échantillon résiste à la pression, colle aux doigts. Il est possible d'en faire un boudin assez fin (pâte à modeler).

On peut distinguer selon la teneur éventuelle en limon et en sable :

- ▶ **argile lourde (Alo)** : très compacte, très dur à modeler (forte teneur en argile).
- ▶ **argile (A)** : dominante argileuse.
- ▶ **argile sableuse (AS)** : gratte très nettement.
- ▶ **argile limoneuse (AL)** : échantillon doux comme le limon mais moins souple (résiste à la pression).

- **Groupe des limons (L)** ; c'est un matériau fin, qui retient bien l'eau mais très sensible au tassement, surtout en période humide. A l'état sec, il est doux comme du talc ou de la farine. Il tache et dessèche les doigts. A l'état humide, il s'écrase facilement sans coller les doigts.

On peut distinguer selon la teneur éventuelle en sable et en argile :

- ▶ **limon sableux (LS)** : présence de sable (il crisse) mais il n'est pas dominant.
- ▶ **limon argileux (LA)** : on peut faire un boudin mais il se casse facilement et ne résiste pas à la pression.
- ▶ **limon (L)** : pur reconnaissable à sa texture soyeuse, douce au toucher.

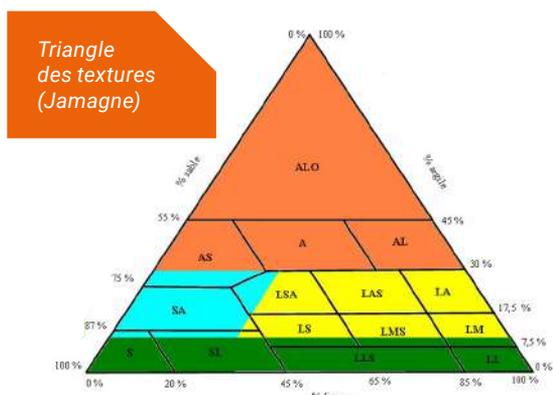
Groupe des sables (S) ; c'est un matériau très meuble, constitué d'éléments plus gros. Un sol sableux ne retient que très peu l'eau et les éléments minéraux, mais il est souvent bien aéré et peut facilement être prospectable par les racines. Il est peu sensible au tassement. On le reconnaît facilement car il gratte les doigts et crisse à l'oreille, même les sables les plus fins.

On peut distinguer, selon la teneur en limon et en argile :

- ▶ **sable limoneux (SL)** : sable dominant dans le mélange mais la présence de limon tache légèrement les doigts
- ▶ **sable argileux (SA)** : sable dominant mais l'échantillon devient plus ou moins collant et plastique
- ▶ **sable (S)** : pur.

Les argiles, matériaux très fins, sont souvent emportées par les eaux de pluie vers le fond des sols (lessivage mécanique). La transition entre les horizons de surface drainants (limons, sables) et les planchers argileux (horizons à dominante argileuse) peut être plus ou moins brutale et jouer sur la capacité d'enracinement des sols et sur la formation d'une nappe d'eau temporaire.

- Il est donc intéressant de noter la profondeur d'enrichissement en argile (LA, SA, A, Alo, AS).
- Les argiles plus compactes représentent un frein à l'enracinement. La profondeur d'un plancher argileux (horizons à dominante argileuse) doit être relevée.
- La sensibilité au tassement s'estime notamment en relevant la texture dominante dans les 30 premiers cm : S (SL, SA, S) ; L (LA, LS, L) ; A (AL, AS, Alo, A).



- | | |
|----------|----------------------|
| 1 - S | sable |
| 2 - SL | sable limoneux |
| 3 - SA | sable argileux |
| 4 - LIS | limon léger sableux |
| 5 - LS | limon sableux |
| 6 - LmS | limon moyen sableux |
| 7 - LSA | limon sablo-argileux |
| 8 - LAS | limon argilo-sableux |
| 9 - LI | limon léger |
| 10 - Lm | limon moyen |
| 11 - LA | limon argileux |
| 12 - AS | argile sableuse |
| 13 - A | argile |
| 14 - AL | argile limoneuse |
| 15 - Alo | argile lourde |



Estimation grossière de la réserve en eau

La réserve en eau utile est la quantité d'eau effectivement retenue par le sol et mobilisable par les racines des plantes. C'est un facteur déterminant pour la croissance des arbres et la résistance à la sécheresse climatique. Elle dépend bien sûr de l'alimentation en eau, fonction de la position topographique.

Mais elle est aussi fonction de :

- La texture de chaque horizon et de leur épaisseur
- La profondeur de sol prospectable par les racines (profondeur d'apparition d'un obstacle à l'enracinement)
- La charge en éléments grossiers (silex, graviers, éléments grossiers calcaires,...).

Facteurs influant la réserve en eau



La réserve en eau est faible dans les cas suivants :

- Tarière bloquée dans les 40 premiers centimètres du sol par une forte pierrosité (silex, graviers, cailloux calcaires...) ou par la roche mère (substrat calcaire, grès, granite) à chacun des 3 essais ;
- Lorsqu'il y a une pente marquée (> à 10 %) ;
- Sols avec des sables épais (S, SL, SA) (> 70 cm à chacun des 3 essais).

ATTENTION : quand les sols sont secs en été, les argiles sont difficilement pénétrables par la tarière. Cela peut biaiser le diagnostic de la réserve en eau.

Engorgement

L'excès d'eau peut fortement limiter la croissance de certaines essences, voire interdire leur implantation. Il en existe deux formes :

Engorgement temporaire

Il est le plus souvent dû à un excès d'eau saisonnier. Il s'observe sur les plateaux ou dans les positions topographiques basses (zone de battance d'une nappe permanente) et induit une anoxie (manque d'oxygène) du sol. Cela a des conséquences négatives sur la nutrition en éléments minéraux, le prélèvement en eau et le développement racinaire. L'arbre qui n'a pas pu développer ses racines dans l'horizon engorgé est alors plus sensible aux sécheresses estivales.

Un engorgement est d'autant plus défavorable qu'il dure longtemps et est proche de la surface. On cherchera donc à caractériser son intensité et sa profondeur d'apparition.

L'engorgement conduit à des déplacements plus ou moins marqués du fer contenu dans le sol. Ces migrations sont plus ou moins rapides selon le niveau d'acidité du sol et engendrent des traces d'hydromorphie. Les taches rouille correspondent à un enrichissement localisé en fer, les taches grises de décoloration sont dues à une disparition du fer. Elles sont donc plus visibles que sur sol à pH élevé.

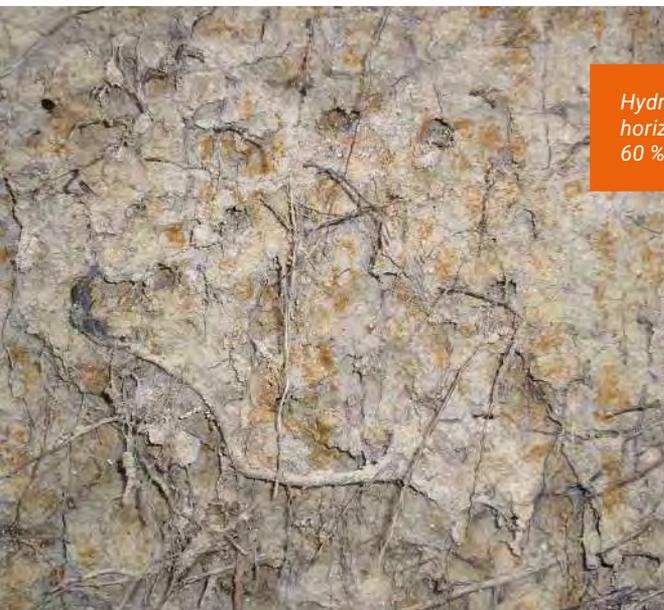
Le premier stade d'engorgement temporaire se traduit par la présence de taches rouille (fer oxydé) au sein de la couleur d'origine du matériau. À ce niveau, la croissance des essences n'est généralement pas entravée.

La présence d'une nappe temporaire peut également se traduire par un horizon décoloré sous un horizon coloré.

Lorsque l'engorgement s'intensifie, des taches gris-blanc (décoloration du matériau due au départ du fer) apparaissent en plus de taches rouille.

L'hydromorphie est marquée quand :

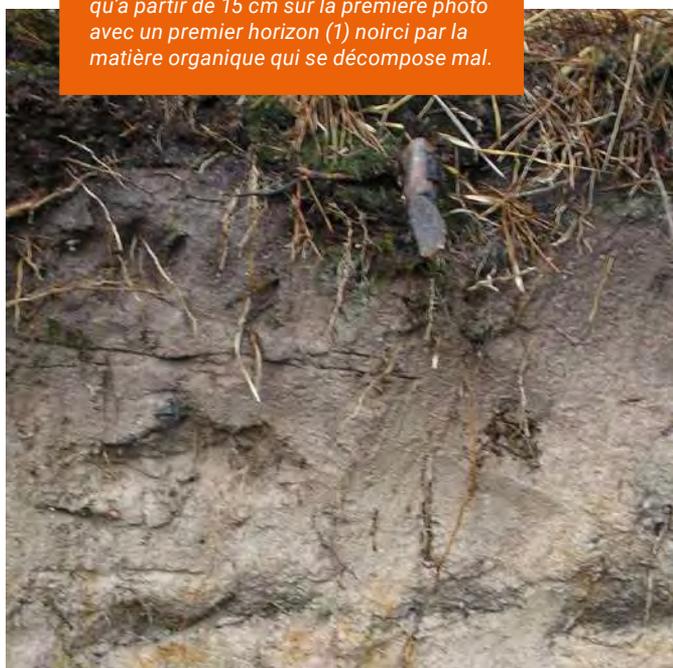
Les taches rouille, les taches de décoloration et les concrétions ferro-manganiques (concrétions noirâtres) occupent au moins 40 % du matériau. La croissance des arbres est alors freinée selon la profondeur d'apparition de ces taches et la sensibilité de l'essence.



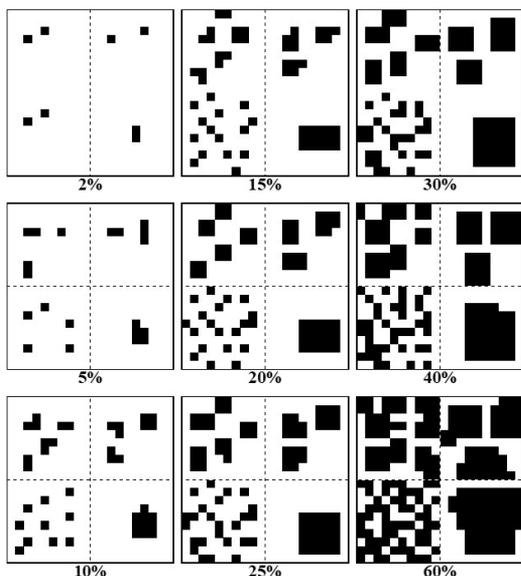
Hydromorphie marquée dans un horizon à dominante argileuse (plus de 60 % de taches rouille et de décoloration)

L'horizon est grisâtre clair ou blanchâtre ; ce phénomène est dû à la disparition du fer oxydé dans les milieux acides engorgés (fer réduit solubilisé). On parle alors de déferrification qui se traduit par des horizons grisâtres clairs voir blanchâtres pour les sols les plus acides, sans taches rouille.

Ces deux photos illustrent la limite d'apparition d'une hydromorphie marquée dans le cas de sols acides avec une migration du fer en surface (horizons grisâtres clairs). Cet horizon n'apparaît qu'à partir de 15 cm sur la première photo avec un premier horizon (1) noirci par la matière organique qui se décompose mal.



Estimation du % de taches ou d'éléments grossiers dans le sol



ATTENTION : Parfois les eaux de pluie, et non l'engorgement, décolorent les horizons de surface des sols acides (perte de fer et d'éléments minéraux). La distinction est alors difficile à faire avec les sols très acides engorgés sans tâches rouille en surface. Pourtant elle est nécessaire car les contraintes imposées aux arbres sont différentes. Les sols engorgés se reconnaîtront en examinant la flore (espèces de milieux engorgés) et en observant les horizons sous-jacents où apparaissent des taches rouille.



Limons très lessivés (forte perte de fer) par les eaux de pluie ou décoloration due à une stagnation d'une nappe d'eau ? Diagnostic difficile sans la flore ni les horizons sous-jacents.

La profondeur d'apparition d'une hydromorphie marquée est importante à noter car elle informe sur l'adéquation de l'essence à la station. Si elle est marquée dans les 30 premiers cm, l'engorgement est contraignant. Il l'est beaucoup moins au-delà de 50 cm.



Chablis de Douglas sur une station acide engorgée avec une hydromorphie marquée dès la surface (horizon blanchi) dans le Pays Fort (Douglas, hors station)

ATTENTION : l'hydromorphie peut parfois être masquée par la matière organique provenant des racines de Molinie ou de Fougère aigle (couleur gris noirâtre).



Horizon de surface noirci par la matière organique dans une station de la chênaie pédonculée hydromorphe à Molinie.

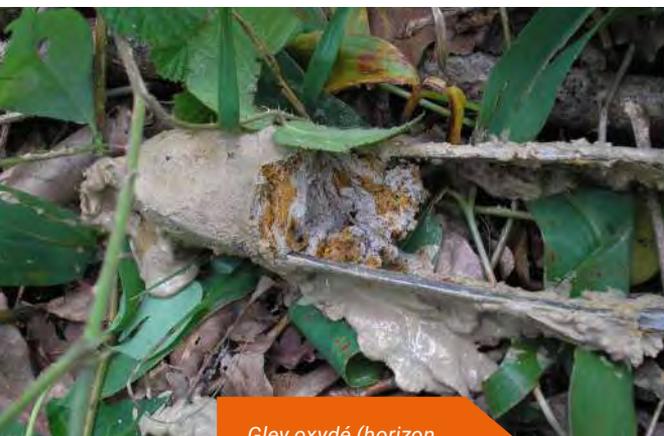


Engorgement permanent (ou quasi permanent)

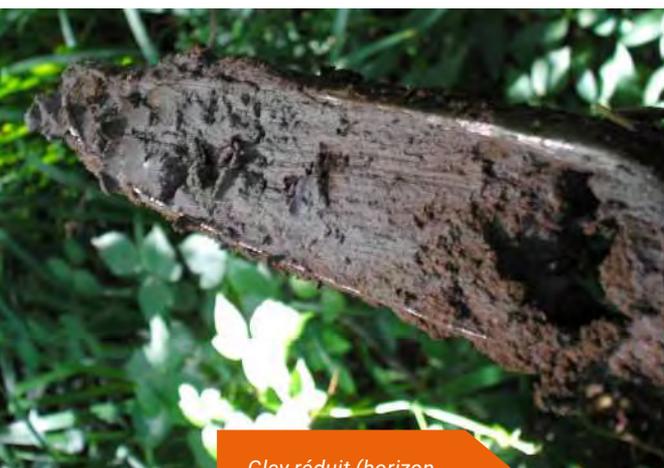
Il est souvent dû à une position topographique basse. Il est visible dans les fonds de vallée, où la nappe est fréquemment observée par sondage à la tarière. Il induit des conditions asphyxiantes, constituant un obstacle majeur pour le développement racinaire de la plupart des essences.

- Il peut se traduire par un sol de teinte gris verdâtre ou bleuâtre due à la présence de fer réduit en raison de son immersion permanente (gley).

La zone de battance de la nappe (gley oxydé) se différencie de celle où la nappe est permanente (gley réduit) par la présence d'un certain nombre de taches rouille. Leur profondeur d'apparition doit être notée. En effet les gleys sont peu contraignants lorsqu'ils apparaissent en profondeur ; près de la surface, ils deviennent très asphyxiants puisqu'ils témoignent de la permanence de la nappe à ce niveau.



Gley oxydé (horizon rédoxique temporaire).



Gley réduit (horizon réductique permanent)

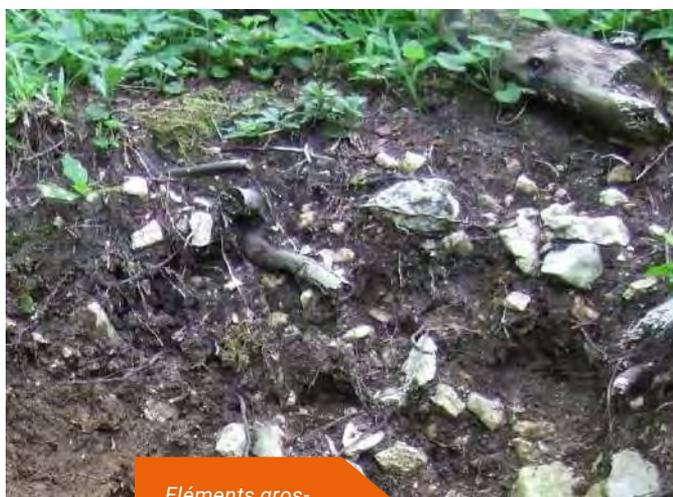
- La présence de Tourbe (horizon très riche en matière organique présentant une couleur noire ou brune, et une structure souvent fibreuse) est un autre indicateur d'un engorgement permanent

Carbonatation

Sur le terrain, le test consiste à appliquer quelques gouttes d'acide chlorhydrique (solution HCl du commerce diluée au ¼) sur une fraction de terre fine : elle est carbonatée si elle produit une effervescence. L'acide chlorhydrique permet également de vérifier si les éléments grossiers sont calcaires (risque de confusion avec les silex blanchis).



Craie : terre fine carbonatée.



Éléments grossiers calcaires

- Profondeur d'apparition de la carbonatation de la terre : elle donne des sols chimiquement riches mais constitue un facteur limitant voire rédhitoire pour la croissance de nombreuses essences forestières.
- Profondeur d'apparition des éléments grossiers calcaires : s'ils sont nombreux, la réserve en eau est moindre, ce qui est néfaste pour certaines essences comme le chêne pédonculé.

Couleur des horizons et richesse chimique

L'observation de la couleur des différents horizons informe sur la réserve minérale mais elle reste délicate.



Brunisol : sols bruns limoneux riches (forte richesse en fer à l'origine de cette couleur brun chamais).



Calcosol : sols bruns calcaires riches (horizon noirâtre suite à l'incorporation de matière organique facilitée par la présence des calcaires et à la forte richesse en fer).

En contexte acide : les horizons d'au moins 10 cm d'épaisseur aux couleurs très claires, blanchis ou grisâtre, correspondent à une réserve minérale faible, de même que les horizons d'accumulation de matière organique gris-noirâtre.



Zone d'accumulation de la matière organique en profondeur dans un sol sableux (Sologne : variante sèche hyperacidiphile de la chênaie acidiphile ligérienne à Alisier torminal).

Végétation

Plusieurs caractères écologiques influencent la répartition de la végétation : climat, relief et sol. Ils peuvent être révélés par certaines plantes dites « indicatrices ».

Les espèces végétales renseignent sur :

- L'ambiance climatique de la station



Dompte-venin, Vincetoxicum hirundinaria.



Scolopendre, Asplenium scolopendrium.





L'alimentation en eau et la richesse minérale du sol

Les plantes qui présentent des besoins similaires se rencontrent souvent ensemble ; on les réunit au sein d'un groupe d'espèces indicatrices (Cf. chap. 6). La présence simultanée de certains de ces groupes permettra de diagnostiquer une station.

Le guide distingue 17 groupes écologiques (Cf. chap.6). Les plantes les plus fréquentes sont notées en gras. Celles notées entre parenthèses sont rares ou plus difficiles à identifier pour un néophyte.

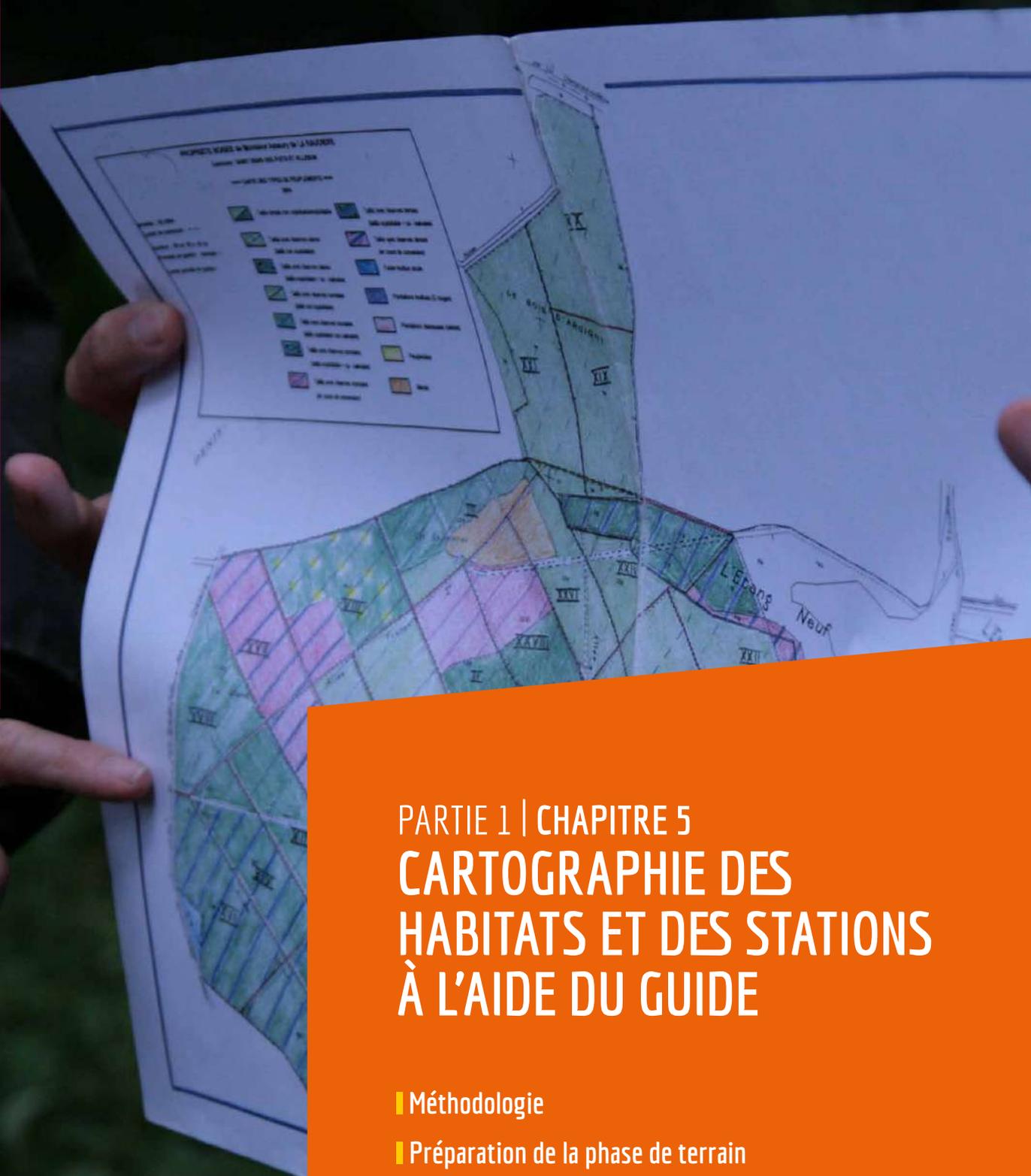
Un regroupement par grands cortèges écologiques (milieux acide, engorgé...) est proposé pour faciliter l'utilisation des clés.

Attention aux conditions du relevé floristique :

- il se fait sur 400 m² environ soit sur un rayon de 11 m.
- il doit s'éloigner des lisières ou des chemins. On ignorera les mousses et fougères qui ne reposent pas directement sur la terre, l'humus ou les rochers (souches, branches mortes...).
- sous couvert dense, la flore est réduite voire absente ; on reportera alors le relevé au niveau d'une trouée en évitant les pièges cités ci-dessus.

Fiche de relevé de terrain

Cette fiche, à télécharger sur internet ifc.cnpf.fr, est destinée à faciliter le recueil des informations nécessaires pour l'identification des habitats et de leurs variantes. Elle reprend les paramètres stationnels clés cités ci-dessus.



PARTIE 1 | CHAPITRE 5 CARTOGRAPHIE DES HABITATS ET DES STATIONS À L'AIDE DU GUIDE

- Méthodologie
- Préparation de la phase de terrain
- Phase de terrain
- Cartographie

Méthodologie

Différentes méthodologies de sondage peuvent être utilisées :

- **Systematique** : relevés effectués sur une grille de mailles définies selon la variabilité des facteurs du milieu (relief, géologie, hydrographie) et les moyens humains et en temps disponibles pour ce travail. Les relevés peuvent aussi être effectués lors de mesures dendrométriques.
- **Relevés par transect** : les transects (ou lignes de cheminement) sont positionnés la plupart du temps perpendiculairement aux courbes de niveau, afin de traverser la plus grande diversité possible de milieux. Les relevés sont réalisés régulièrement sur ces transects et à chaque changement notable de stations (modification de la topographie, du peuplement, de la végétation...)
- **Relevés dans des zones homogènes prédéfinies** : cette méthodologie s'appuie sur différentes sources d'informations cartographiques disponibles préexistantes (géologie, relief, degré d'engorgement ou d'acidité des sols...) pour identifier des zones homogènes selon le croisement de ces paramètres. Les relevés à effectuer pourront être alors positionnés dans ces zones.

La méthodologie proposée ici utilise les deux dernières stratégies de sondage. Elle s'inspire des travaux de S. Gaudin et N. Bazin (La cartographie des stations : méthodes et conseils Nicolas BAZIN, Sylvain GAUDIN – nov 2004 - <http://www.sylvaingaudin.fr/PDF/Cartographie.pdf>), que vous pouvez consulter pour plus d'informations.

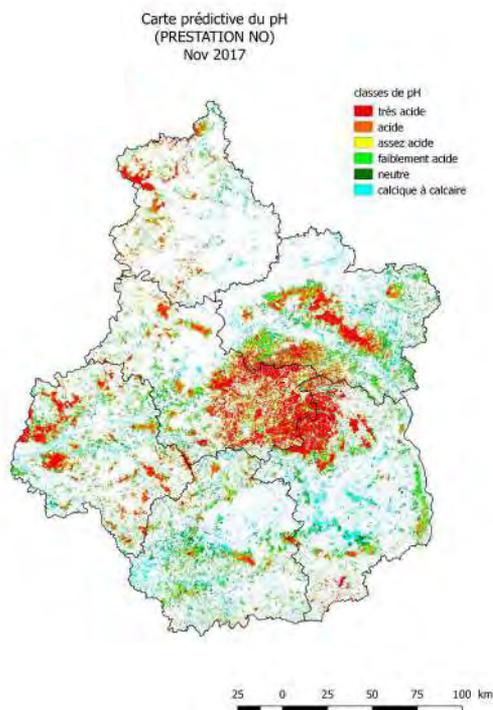
Préparation de la phase de terrain

La première étape est d'analyser l'ensemble des données disponibles sur la forêt. À l'aide de la superposition de ces informations, l'objectif est de découper la surface à étudier en zones homogènes. L'outil SIG (système d'information géographique) permet de gérer facilement plusieurs sources d'informations et de croiser l'ensemble des critères pour identifier les zones homogènes. Les paramètres étudiés conditionnant la diversité des sols, ce découpage servira ensuite à délimiter les zones d'unités stationnelles, qui seront vérifiées par la phase terrain.

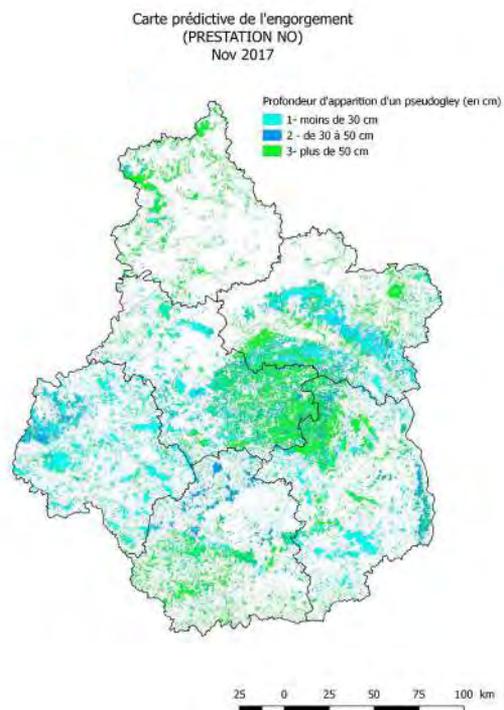
De nombreux paramètres sont disponibles sur le site de l'IGN Géoportail (ou en couches SIG) :

- **Cartes géologiques** : éditée par le BRGM, elles représentent les matériaux géologiques présents à la surface d'une région qui sont à l'origine de la formation des sols.
- **Forêt ancienne** : l'antériorité de l'état boisé a une influence sur la végétation et l'évolution des sols. On utilise souvent la carte de Cassini, réalisée à la fin de 17^{ème} siècle.
- **Relief** : Les changements de relief modifient également la nature et la répartition des sols. Ainsi, les changements de pente, d'exposition, les sommets ou les vallons, seront observés avec attention.
- **Photos aériennes** : elles permettent d'observer des changements de peuplements

En région Centre Val-de-Loire, une pré-cartographie de 3 paramètres a été réalisée sur l'ensemble de la région (projet PRESTATION NO). Ces trois paramètres sont la profondeur d'apparition d'un engorgement contraignant, le pH et la réserve utile. Les modèles utilisés pour réaliser ces cartes sont alimentés par les sources de données cartographiques cités plus hauts. Le croisement des 3 cartes PRESTATION permet donc de synthétiser la visualisation des variations de ces données, en apportant également des informations sur les éventuels gradients de variations de pH, d'engorgement ou de réserve utile, trois critères essentiels pour décrire les stations forestières. La connaissance du massif permet de privilégier certains paramètres plutôt que d'autres, à utiliser pour la détermination de ces zones.



Carte des pH en région
Centre-Val de Loire



Carte de l'engorgement en
région Centre-Val de Loire

Une fois la carte des zones homogènes réalisée, des transects sont positionnés de façon à parcourir l'ensemble des zones homogènes, dans le sens de la pente. Les relevés à réaliser sont placés dans chaque zone homogène, en les multipliant s'il le faut, lorsque les zones à étudier sont très vastes. Pour plus d'efficacité, les points d'arrêt sont chargés sur un GPS ou un smartphone/tablette équipé d'une puce GPS.

Phase de terrain

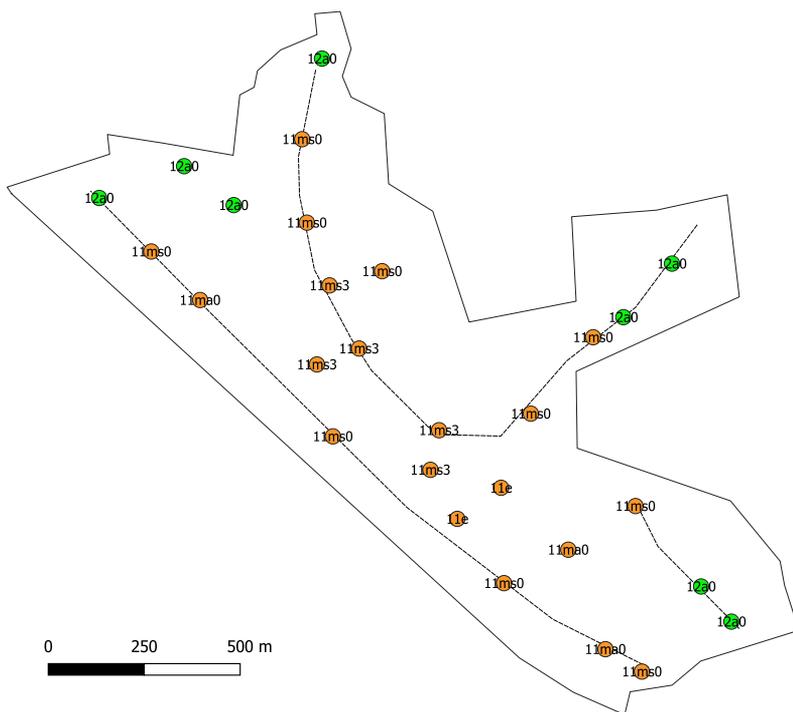
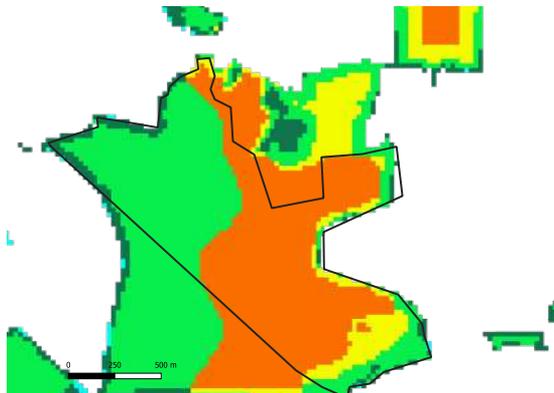
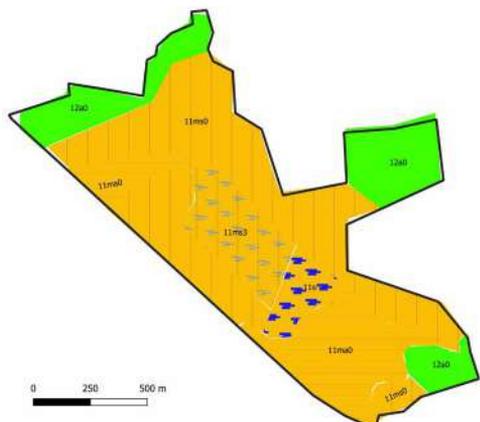
L'opérateur parcourt ensuite les transects, en décrivant la station sur les points d'arrêts préalablement positionnés au bureau. L'utilisation du GPS permet d'être guidé vers les points de relevés, d'en ajouter et de saisir les données.

Les limites présumées entre zones homogènes sont ajustées et des relevés supplémentaires sont effectués en cas de changement de végétation, de peuplement forestier ou de relief.

Cette méthode permet de cartographier 5 fois plus de surface que le maillage systématique. Une forêt de 100 ha est ainsi cartographiable en une journée de terrain.

Cartographie

On extrapole les types de stations décrits sur les points de sondages aux zones homogènes auxquelles ils appartiennent, en ajustant si besoin le contour des zones (celles où les conditions stationnelles sont similaires peuvent être regroupées ; à l'inverse, des habitats très différents localement sont à mentionner sur la cartographie).





PARTIE 1 | CHAPITRE 6
**LES GROUPES
ÉCOLOGIQUES**

Partie 1 | Chapitre 6

17 groupes écologiques ont été définis.

Les plantes les plus fréquentes au sein de chaque groupe figurent en gras. On se fait ainsi rapidement une idée des plantes « incontournables » mais cela ne signifie pas qu'elles ont une plus grande importance ou une plus grande valeur indicatrice que les autres.

Les espèces très rares ou plus difficiles à identifier sont indiquées entre parenthèses.

La liste alphabétique des espèces indicatrices avec la correspondance latine se trouve à la fin du guide.

Disposition des groupes écologiques

Les groupes écologiques sont regroupés dans 5 grands cortèges écologiques d'espèces qui facilitent l'utilisation des clés de reconnaissance des habitats et des variantes :

1) **les milieux acides** : 1s, 2, 3e, 4, 5e

2) **les milieux engorgés** : 3e, 5e, 7e, 8e, 12e, 15e, 16e

3) **les milieux peu acides aux milieux riches** : 6, 7e, 8e, 9, 10s, 11, 12e, 13, 14s

4) **les milieux riches** : 11, 12e, 13, 14s

5) **les milieux riches et xérophiles** : 10s et 14s

1s. Plantes des milieux très acides et secs (hyperacidiphiles)

Elles se développent sur des sols très pauvres en éléments nutritifs, au pH très bas et à l'humus épais (eumoder, dysmoder) qui se caractérisent aussi par une faible réserve en eau et un fort drainage des horizons de surface.

Bryère Cendrée

Chêne Tauzin
(Flouve odorante)
(Héliantheme faux alysson)
Hypne de Schreber
Leucobryum glauque
(Sabline des montagnes)



Leucobryum glauque

Très secs						
Secs	1s					
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Bryère cendrée

2. Plantes des milieux très acides mésophiles (hyperacidiphiles)

Elles poussent sur des sols très pauvres en éléments nutritifs, au pH très bas et à l'humus épais (eumoder, dysmoder). Elles ont une plus large amplitude vis-à-vis de l'humidité des sols.

Ajonc d'Europe
(Alisier blanc)
Asphodèle blanche
Callune
(Hypne des bruyères)
Myrtille

Très secs						
Secs						
Mésophiles	2					
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Ajonc d'Europe



Callune

3e. Plantes des milieux très acides engorgés (hyperacidiphiles)

Elles apprécient des sols très pauvres en éléments nutritifs, au pH très bas et à l'humus épais (eumoder, dysmoder) et préfèrent des sols humides, engorgés.

(Ajonc nain)
 Bouleau pubescent
Bourdaïne
 Bruyère à balais
 (Bruyère à quatre angles)
Molinie
 (Polytric commun)
 Sphaigne(s)

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Bourdaïne



Molinie

4. Plantes des milieux acides mésophiles (acidiphiles)

Ce groupe rassemble des plantes qui poussent dans des milieux acides. Elles ont une assez large amplitude vis-à-vis de l'humidité du sol.

Canche flexueuse
(Danthonie décombante)
(Dicranelle plurilatérale)
Dicrane en balai
(Épervière de Savoie)
Fougère aigle
Genêt à balai
Germandrée scorodoine
(Hylocomie brillante)
Laïche à pillules
Mélampyre des prés
Millepertuis élégant
Néflier
Petite oseille
Polytric élégant
Sorbier des oiseleurs

Très secs						
Secs						
Mésophiles			4			
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Laïche à pillules



Dicrane en balai



Canche flexueuse



Millepertuis élégant



Mélampyre des prés



Genêt à balai



Fougère aigle



Germandrée scorodoine



Polytric élégant

5e. Plantes des milieux acides engorgés (acidiphiles)

Elles ont les mêmes exigences en richesse minérale que le groupe 4 mais elles préfèrent des sols humides, engorgés.

(Laïche lisse)
Petite scutellaire
Tormentille

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Tormentille

6. Plantes des milieux peu acides mésophiles (acidiclinales)

Elles trouvent leur optimum sur des sols légèrement désaturés, c'est-à-dire ayant partiellement perdu leurs éléments nutritifs. Elles sont indifférentes à la sécheresse ou à l'humidité des sols.

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Digitale pourpre
(Épervière des murs)
(Épilobe des montagnes)
Fétuque hétérophylle
Houlque molle
Luzule de Forster
(Luzule des bois)
(Luzule multiflore)
Millet diffus
Moehringie à 3 nervures
Muguet de mai
Pulmonaire à longues feuilles
Sceau de Salomon multiflore
Stellaire holostée
Véronique officinale
Violette de Rivin



Fétuque hétérophylle



Houlque molle



Moehringie à 3 nervures



Muguet de mai



Pulmonaire à longues feuilles



Stellaire holostée



Véronique officinale



Sceau de Salomon multiflore



Violette de Rivin

7e. Plantes des milieux peu acides engorgés (acidiclinales)

Leur optimum se situe également sur des sols légèrement désaturés et elles préfèrent les sols engorgés.

(Agrostide stolonifère)

Canche cespiteuse

(Houlque laineuse)

(Laïche pâle)

Peucedan de France

(Polystic dilaté)

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Canche cespiteuse



Peucedan de France

8e. Plantes des milieux proches de la neutralité et frais (neutroclines hygroclines)

Elles peuvent se rencontrer sur une assez large gamme de sols mais elles sont plus abondantes sur des sols à pH proche de la neutralité. Elles préfèrent des sols assez frais à engorgés. Les humus sont de type mull.

(Atrichie ondulée)

Laïche glauque

Circée de Paris

Jonc(s)

Oxalide petite oseille

Scrofulaire noueuse

(Thamnie queue de renard)

Viorne obier

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Innondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Laïche glauque



Viorne obier



Scrofulaire noueuse

9. Plantes des milieux neutres et mésophiles (neutrophiles)

Elles se développent sur une assez large gamme de sols mais elles sont plus fréquentes sur des sols à pH proche de la neutralité. Elles ont une large amplitude pour le niveau hydrique. Les humus sont de type mull.

Anémone des bois

Aspérule odorante
Aubépine épineuse
Bétoine officinale
(Brunelle commune)
Euphorbe douce

Euphorbe faux amandier

(Eurhynchie striée)

Faux fraisier

Fragon

Fraisier sauvage

(Gaillet mollugine)
Gaillet odorant
Gesse de montagnes
Groseillier à maquereau
Jacinthe des bois
(Jonquille)

Laïche des bois

Luzule des champs
Luzule poilue

Mélique uniflore

(Mousse des jardiniers)

Ortie royale

Pâturin des bois

Petite pervenche
(Ronce à feuilles d'orme)

Rosier des champs

Valériane officinale

Violette des bois

Très secs						
Secs						
Mésophiles				9		
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Anémone des bois



Euphorbe faux amandier



Faux fraisier



Laïche des bois



Pâturin des bois



Fragon



Mélique uniflore



Rosier des champs



Fraisier sauvage



Ortie royale



Violette des bois

10s. Plantes des milieux xérophiles

Elles préfèrent les sols secs, les milieux ensoleillés et occupent une assez large amplitude de richesse minérale tout en évitant les sols acides.

Dompte-venin
Garance voyageuse
Mélitte à feuilles de mélisse
Phalangère à fleurs de lis

Très secs						
Secs					10s	
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

11. Plantes des milieux assez riches (neutronitroclines)

Elles préfèrent les sols riches en azote et en éléments nutritifs.

Benoîte commune
(Bryone)
Bugle rampante
Érable sycomore
(Euphorbe petit cyprès)
(Fissident à feuilles d'if)
Géranium herbe à Robert
Gesse noire
(Gouet d'Italie)
Gouet tacheté
Lamier jaune
Listère ovale
Néottie nid-d'oiseau
Orme champêtre
Ornithogale des Pyrénées
(Orpin reprise)
Primevère élevée
Pulmonaire semblable
Renoncule des bois
Sanicle d'Europe
(Scille à 2 feuilles)
Véronique petit chêne
Vesce des haies

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais					11	
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Benoîte commune



Érable sycomore



Géranium herbe à Robert



Primevère élevée



Lamier jaune



Ornithogale des Pyrénées



Gouet tacheté

12e. Plantes des milieux riches et frais (hygroneutronitrophiles)

Elles ne poussent que sur les sols frais et chimiquement riches, comme ceux des fonds de vallon ou de vallée.

Ail des ours
Alliaire
Berce sphondyle
(Cardamine impatiente)
Épiaire des bois
Ficaire fausse renoncule
Frêne commun
Gaillet gratteron
Groseillier rouge
(Lathrée clandestine)
Lierre terrestre
(Moschatelline)
Ortie dioïque
Oseille
Parisette à 4 feuilles
Renoncule tête d'or
Silène dioïque
Sureau noir

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Épiaire des bois



Ficaire fausse renoncule



Frêne commun



Groseillier rouge



Ortie dioïque



Gaillet gratteron



Lierre terrestre

13. Plantes des milieux riches en bases (neutrocalcicoles)

Elles croissent sur des sols carbonatés ou saturés en calcium. Les arbustes de ce groupe peuvent être rencontrés sur des sols plus acides en surface lorsque le calcaire est présent en profondeur.

Ancolie vulgaire
 Brachypode des bois
Brachypode penné
 (Brome rude)
 Camerisier à balais
Clématite vigne blanche
Cornouiller sanguin
Érable champêtre
Fusain d'Europe
 Iris fétide
 Lauréole
 Mercuriale pérenne
 (Primevère officinale -
 coucou)
 Rosier des chiens
 Tamier commun
 Tilleul à grandes feuilles
Troène
Viorne lantane

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais					13	
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Fusain d'Europe



Cornouiller sanguin



Brachypode des bois



Troène



Érable champêtre



Clématite vigne blanche



Viorne lantane

14s. Plantes des milieux calcaires et secs (xérocalcicoles)

Elles trouvent leur optimum sur les sols secs et carbonatés ou saturés en calcium.

Buis

Céphalanthère à feuilles en épée

Céphalanthère à grandes feuilles

Céphalanthère rouge

Cerisier de Sainte-Lucie

Cornouiller mâle

(Digitale jaune)

Épine-vinette

Géranium sanguin

Germandrée petit chêne

Grémil pourpre-bleu

Hellébore fétide

(Laïche de Haller)

Nerprun purgatif

Orchis pourpre

Phalangère rameuse

(Sceau de Salomon odorant)

(Spirée à feuilles de millepertuis)

Violette blanche

Violette hérissée

Très secs						
Secs						14s
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Grémil pourpre-bleu



Hellébore fétide

15e. Plantes des milieux humides (mésohygrophiles)

Les sols temporairement engorgés restant frais l'été sont leur terrain de prédilection. Elles sont donc fréquemment observées dans les vallées. La richesse chimique de ces milieux est variable mais les sols sont généralement riches en azote.

Angélique sauvage

Aulne glutineux

(Baldingère)

Cardamine des prés

Consoude officinale

Eupatoire chanvrine

Houblon

Laîche espacée

(Laîche faux panic)

Laîche pendante

Liseron des haies

Lotier des fanges

Lysimaque nummulaire

Morelle douce amère

(Myosotis des marais)

Oseille sanguine

Osmonde royale

(Pâturin commun)

Phragmite commun

Polystic spinuleux

Reine des prés

(Renoncule rampante)

Saule roux

(Scorsonère des prés)

Serratule des teinturiers

Valériane officinale

rampante

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Angélique sauvage



Aulne glutineux



Phragmite commun



Cardamine des prés



Eupatoire chanvrine



Reine des prés



Lysimaque nummulaire

16e. Plantes des milieux très engorgés (hygrophiles)

Elles vivent dans les milieux à engorgement quasi permanent (tendance marécageuse). La richesse chimique y est variable. L'humus est hydromorphe (hydromull, anmoor).

Calamagrostide épigeios
 Cirse des marais
 (Épiaire des marais)
 (Épilobe hérissé)
Gaillet des marais
 Hydrocotyle
Iris faux acore
 (Laïche allongée)
Laïche des marais
Laïche des rives
Lycope d'Europe
 Lysimaque commune
 Menthe aquatique
 Populage des marais
 Salicaire
Saule cendré
 (Scirpe des bois)
 Scutellaire casquée

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais						
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

16e



Laïche des marais



Iris faux acore



Gaillet des marais



Laïche des rives



Lycope d'Europe



Saule cendré

17. Plantes des milieux frais et ombragés (hygrosciaphiles)

Elles caractérisent des stations qui bénéficient d'une assez forte humidité atmosphérique (talus frais, éboulis, versant confiné,...).

Érable plane
Polystic à aiguillon
 Polystic à soie
Scolopendre

Très secs						
Secs						
Mésophiles						
Frais					17	
Assez Humides						
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires



Scolopendre



Polystic à aiguillon





Partie 1 | Chapitre 7

Notice pour la lecture des fiches

Le guide s'articule autour de 15 habitats divisés en 36 variantes. Toutes les stations décrites dans les différents catalogues de station de la région Centre-Val de Loire ont été regroupés dans les habitats leur correspondant. La plupart de ces habitats a ensuite été divisé en variantes.

Ce guide donne des préconisations :

- Pour le choix des essences,
- Sur le mode de sylviculture à privilégier en fonction de la station,
- Sur les travaux à prévoir lors du renouvellement.

Il est conçu pour aboutir au résultat en deux étapes :

- Détermination de l'habitat et lecture de la fiche correspondante.

• Les caractéristiques de l'ensemble des stations composant l'habitat y sont indiquées.

Cette fiche est descriptive et ne donne pas de préconisations de gestion.

ATTENTION ! Sa lecture est obligatoire car elle contient :

- La clé de reconnaissance des variantes,
- Les contraintes générales liées à l'habitat.

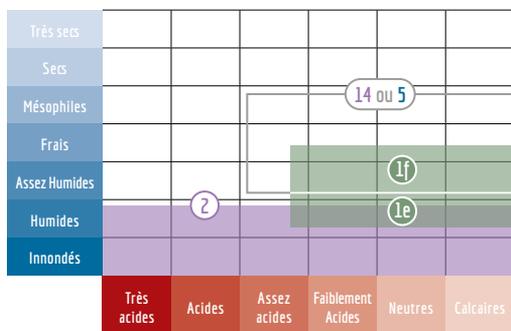
Détermination de la variante de l'habitat et lecture de la fiche correspondante.

Les préconisations pour la gestion en fonction des contraintes de l'habitat et de sa variante sont données à la fin de cette fiche.

Fiche d'un habitat forestier

Une photo illustre un aspect de l'habitat.

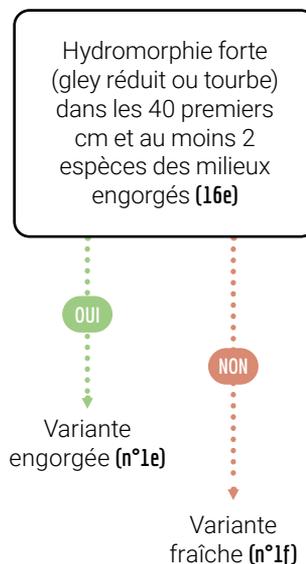
1. Le « **diagramme écologique** » précise la niche écologique de l'habitat (acidité, réserve en eau), les habitats adjacents et ses variantes. Il permet de cibler rapidement ses caractéristiques.



ATTENTION ! Certains habitats ont une faible amplitude écologique et ne comprennent pas de variantes. La fiche correspondante regroupe les informations d'une fiche type :

- Grandes caractéristiques de l'habitat
- Gestion des peuplements actuels

2. Quand l'habitat a une large amplitude écologique, une « **clé de reconnaissance des variantes** » dirige l'utilisateur vers la variante adéquate.

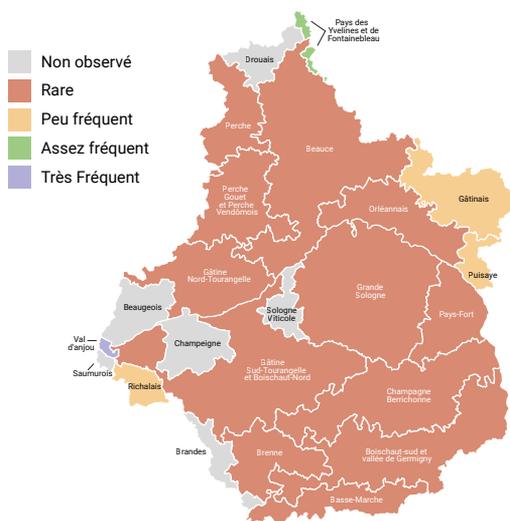


3. Les « **risques de confusion** » précisent les habitats adjacents et les types de stations sur lesquels l'erreur est possible. En cas de doute, on peut se diriger vers l'habitat correspondant.

Fiche d'une variante

1. La variante est plus ou moins présente dans les régions naturelles, pour des raisons climatiques ou géologiques. Sa fréquence au sein de la zone couverte est traduite sur la carte selon le jeu de couleurs définit ci-dessous :

Cette information donne une idée grossière des surfaces couvertes par une région forestière.



ATTENTION ! Si une variante est notée « non observée » dans une région naturelle donnée, elle n'y est pas forcément absente. Elle peut être très rare et ne pas avoir été observée car l'effort de prospection a été insuffisant.

2. Les « aspects stationnels » synthétisent les paramètres écologiques propres à la variante pour le sol (humus, engorgement, réserve en eau ...), la végétation caractéristique (groupes écologiques) ...



3. Les « essences du taillis et du sous-étage » sont notées et classées selon leur dynamisme. Cela permet d'adapter la gestion du sous-étage (gainage, travaux de dégagement, éclaircies régulières) et la production de bois énergie.

Ces essences ne peuvent être favorisées que dans un objectif de production de bois de feu ou dans un rôle sylvicole (accompagnement culturel). Sinon, elles auraient été citées dans le tableau « les essences à favoriser pour la production de bois d'œuvre ». Celles-ci diffèrent en fonction de la variante.

4. La prise en compte de la multifonctionnalité de la forêt est détaillée dans le chapitre « potentialités » qui présente les grandes orientations de gestion possibles. C'est important face à une demande croissante en bois d'énergie ou de gestion environnementale (Natura 2000). On a distingué 5 potentialités selon que le peuplement est feuillu ou résineux :

- **Ressource alimentaire (gibier)** ; plus elle est importante, moins les dégâts sur les semis ou les plants sont à craindre,
- **Bois énergie** ; possibilité de récolte de bois de feu, y compris le sous-étage, le taillis ou les premières éclaircies,
- Production de **bois d'œuvre** de qualité,
- **Valeur écologique** estimée en tenant compte de la rareté de la variante en région Centre-Val de Loire et de son statut vis-à-vis de la directive « habitats ».
- **Trufficulture**

(-) nulle / + faible / ++ moyenne / +++ grande

	ALIMENTATION DU GIBIER	ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	-	+	+++

5. Le graphique « fertilité » illustre les potentialités de production forestière de la variante et son amplitude écologique. Elles sont révélées par la hauteur du peuplement pour une essence et un âge donné. Cela permet de raisonner l'investissement forestier.



6. Les « variations possibles » sont plus ou moins nombreuses au sein de la variante selon son amplitude stationnelle. Elles peuvent avoir un impact sur le choix des essences et sont reprises dans la deuxième colonne du tableau « préconisations ». Il est donc nécessaire de les repérer avant la lecture du tableau.

7. Le tableau « **essences à favoriser pour la production de bois d'œuvre** » distingue l'amélioration d'un peuplement (gestion de l'existant) de son renouvellement. Les raisons de ce choix et la signification du classement des essences figurent dans le chapitre 3 sur « la prise en compte du changement climatique dans le choix des essences ».

Les feuillus sont différenciés des résineux.

Pour les stations difficilement valorisables dans le futur par les essences classiques, le tableau est complété par d'autres essences à favoriser ou à introduire à titre expérimental, à tester dans le cadre du changement climatique ; elles sont indiquées dans le tableau par le sigle « essai ».

Les lignes du tableau reprennent les facteurs de variabilité décrits qui ont été préalablement relevés sur le terrain. Si :

- Aucun facteur de variabilité n'est indiqué dans le relevé, il faut se référer à la ligne « situation modale, sans facteurs de variabilité »,
- Un facteur de variabilité a été relevé, il faut se reporter à la ligne correspondante,
- Plusieurs facteurs de variabilité ont été notés, il faut retenir, pour une essence donnée, celui qui lui est le plus contraignant.

Exemple : la station relève de la « variante acidiclina drainée des chênaies pédonculées arrosées »

Elle présente des alluvions sableuses et un humus hémimoder. Deux facteurs de variabilités sont présents : 0 sans problème particulier, 1 avec une acidité plus forte.

Le tableau « les essences à favoriser pour la production des bois d'œuvre » indique que :

- L'érable sycomore est hors station ; on retient le facteur 1 comme le plus défavorable,
- Le frêne est hors station ; on retient le facteur 1 comme étant le plus défavorable.

5ad	FEUILLUS															
	Érable sycomore		Frêne*		Chêne pédonculé		Chêne Sessile		Érable champêtre		Hêtre		Merisier		Cormier	
																
0																
1																

* Chalarose

8. La fragilité physique des sols, la réserve en eau, l'engorgement, la végétation concurrente, la dynamique du sous-étage... représentent « les contraintes ».

Ce chapitre insiste sur les écueils que le gestionnaire doit éviter en prenant compte les variantes et en suivant des mesures de gestion adaptées. Un fond coloré en rouge indique que la contrainte ou le risque est très important.

9. Les « préconisations sylvicoles et environnementales » répondent aux grandes contraintes propres à la variante et à celles de l'habitat par des actions sylvicoles à proscrire.

Les actions conseillées pour l'atténuation de ces contraintes sont énumérées.

Par exemple, les cloisonnements d'exploitation permettent de limiter la surface tassée par les engins à l'échelle de la parcelle.

L'objectif est que le propriétaire ou le gestionnaire évite les grandes erreurs en adaptant sa gestion aux contraintes stationnelles (régime d'éclaircies, travaux, modes de traitement...).

10. Trois photos d'espèces caractéristiques.

Partie 2 | Grand ensemble stationnel
Formations riveraines variante engorgée



Angélique sauvage



Aune glutineux



Cardamine des prés

10

Gestion des plantements

6 | Variations possibles

0 : Sans variation

7 | Les essences à favoriser pour la production de bois d'œuvre

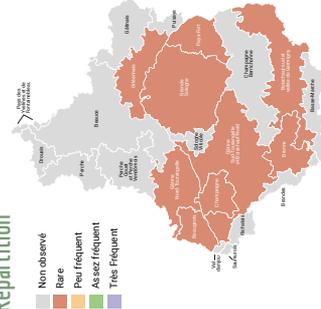
1e	FEUILLEUS			
	Aune glutineux	Frêne*	Chêne pédonculé	Peuplier
0	∧	∧	∧	∧
	☞	☞	☞	☞

* Châlarose

Grandes caractéristiques

1 | Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très fréquent



2 | Aspects stationnels



SOLS
Sols alluviaux enrichis par des débris organiques. Situés en terrasse alluviale, longuement engorgés avec des eaux stagnantes la plupart du temps près de la surface. Engorgement révélé par la présence de gley réduit ou d'une tourbe dans les 40 premiers cm. Forte richesse chimique révélée par des humus de type mull.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE
Espèces des milieux humides (15a) et fort recouvrement de celles des milieux engorgés (16).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE
Peu vigoureuses : Trembles, Saules présents sur les anciens terrains nus.

4 | Potentialités

FRET FEUILLE	ALIMENTATION DU CIBER			BOIS D'ŒUVRE			ÉCOLOGE		
	+++	-	+	+	+	+++	+++	+++	+++

5 | Fertilité

IF	F	M	B	TB	EX
----	---	---	---	----	----

L'engorgement limite la potentialité de cette variante, notamment celle de la populeculture.

Gérer au mieux ses plantements

8 | GRANDES CONTRAINTES/RISQUES

POLLUTION DES EAUX	ENGORGEMENT DU SOL PERMANENT	SOL INONDÉ UNE GRANDE PARTIE DE L'ANNÉE, TRÈS SENSIBLE AU TASSEMENT	VÉGÉTATION CONCURRENTTE: Grandes Lâches (Lâche des marais, Lâche des rives) et phragmites (stations les plus engorgées)	TRÈS FORTE DYNAMIQUE JUVÉNILE DU FRÊNE POURTANT EN LIMITE DE STATION
Ne pas utiliser de produit phytosanitaire	Limiter l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant). • Ne pas ouvrir de fossés (coûteux et inefficace), entraînant la destruction d'un milieu écologiquement rare • Régénérer sur semis acquis ou renouvellement progressif des cépées d'Aulnes	Exploitation mécanisée souvent impossible, entraînant la destruction d'un milieu écologiquement rare. Sinon débuisquage par câble à partir d'un chemin ou sur sol gelé	Fauchage hors période de nidification des espèces remarquables ou protégées	Ne pas favoriser le Frêne (châlarose)

9 | PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES





PARTIE 2 | FICHES SUR LES HABITATS ET LEURS VARIANTES

- Formations riveraines
- Formations marécageuses
- Chênaies pédonculées hydromorphes
- Formations de ravin
- Chênaies pédonculées arrosées
- Hêtraie-Chênaie Atlantique acidiphile à houx
- Hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois
- Hêtraie-chênaie subatlantique mésoneutrophile à neutrophile à mélique uniflore
- Hêtraies calcicoles de versant
- Hêtraie-chênaie sèche
- Chênaie sessiliflore ligérienne acidiphile à alisier torminal
- Chênaie sessiliflore ligérienne à fragon
- Chênaie pubescente à garance voyageuse
- Chênaie pédonculée ligérienne à fragon
- Chênaies à chêne tauzin

N°1



4 habitats, tous inscrits à la Directive Habitat faune-flore :

Habitats d'intérêt communautaire prioritaire :

- Aulnaie-frênaie à hautes herbes,
- Aulnaie-frênaie à Laïche espacée,
- Aulnaie-frênaie ou frênaie-ormaise à Podagraire,
- Frênaie-ormaise de la Loire et des grandes rivières.

Partie 2 | Grand ensemble stationnel Formations riveraines

Humidité / Acidité

Très secs						
Secs						
Mésophiles					14 ou 5	
Frais						If
Assez Humides						1e
Humides		2				
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Clé des formations riveraines

Aulnaie-frênaie, frênaie-ormaise

2 variantes, différenciées par la qualité du drainage :

Hydromorphie forte (gley réduit ou tourbe) dans les 40 premiers cm et au moins 2 espèces des milieux engorgés (16e)

OUI

Variante engorgée (1e)

NON

Variante fraîche (1f)

Risques de confusion

- Avec la **chênaie pédonculée ligérienne à Fragon** (fiche n°14) ou les **chênaies pédonculées arrosées** (fiche n°5) sur les stations intermédiaires entre les basses et les hautes terrasses riveraines de la variante fraîche (fiche n°1f),
- Avec les **aulnaies marécageuses** (fiche n°2) sur les zones de fort ralentissement des eaux en arrière terrasse riveraine (fiche n°1e)

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Formations riveraines variante engorgée



Angélique sauvage



Aulne glutineux



Cardamine des prés

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Aspects stationnels



SOLS

Sols alluviaux enrichis par des débris organiques. Situés en terrasse alluviale, longuement ennoyés avec des eaux stagnant la plupart du temps près de la surface. Engorgement révélé par la présence de gley réduit ou d'une tourbe dans les 40 premiers cm. Forte richesse chimique révélée par des humus de type mull.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux humides (15e) et fort recouvrement de celles des milieux ennoyés (16e).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Peu vigoureuses : Tremble, Saules présents sur les anciens terrains nus.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	-	+	+++

Fertilité



L'engorgement limite la potentialité de cette variante, notamment celle de la populiculture.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

le	FEUILLUS							
	Aulne glutineux		Frêne *		Chêne pédonculé		Peuplier	
								
0								

* Chalarose

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
ENGORGEMENT DU SOL PERMANENT	<p>Limiter l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir de fossés (coûteux et inefficace), entraînant la destruction d'un milieu écologiquement rare • Régénérer sur semis acquis ou renouvellement progressif des cépées d'Aulnes
SOL INONDÉ UNE GRANDE PARTIE DE L'ANNÉE, TRÈS SENSIBLE AU TASSEMENT	Exploitation mécanisée souvent impossible, entraînant la destruction d'un milieu écologiquement rare. Sinon débusquage par câble à partir d'un chemin ou sur sol gelé
VÉGÉTATION CONCURRENTTE : Grandes Laïches (Laïche des marais, Laïche des rives) et phragmites (stations les plus engorgées)	Fauchage hors période de nidification des espèces remarquables ou protégées
TRÈS FORTE DYNAMIQUE JUVÉNILE DU FRÊNE POURTANT EN LIMITE DE STATION	Ne pas favoriser le Frêne (chalarose)

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Formations riveraines variante fraîche



Gaillet des marais



Cirse des marais

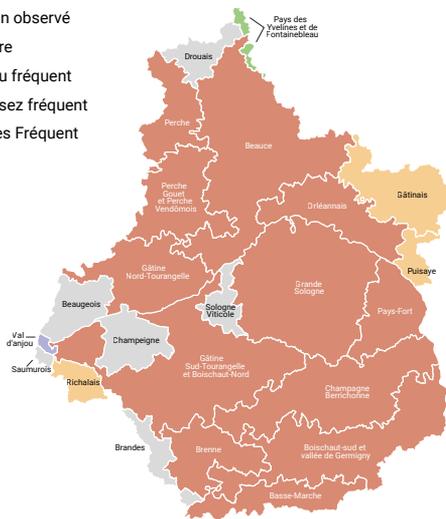


Iris faux-acore

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Aspects stationnels



SOLS

Sols alluviaux, régulièrement ennoyés dès la surface, enrichis par des débris organiques. Les eaux restent circulantes et ne stagnent pas dans les 40 premiers cm (gley réduit et tourbe apparaissent au-delà de 40 cm de profondeur). Forte richesse chimique révélée par des humus de type mull (hydromull).



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux riches et frais (12e) et des milieux humides (15e), plus nombreuses que celles des milieux ennoyés (16e).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Tremble (parfois même envahissant), Charme et Érable champêtre uniquement dans la « frênaie-ormaie des grandes rivières », Saules sur anciens terrains nus

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	+++	+++	+++
POPULI CULTURE	+++	++	+++	++

Fertilité de la station



Bonne richesse minérale et réserve en eau très satisfaisante. Engorgement limitant après 40 cm de profondeur.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

If	FEUILLUS											
	Érable sycomore		Frêne *		Aulne glutineux		Chêne pédonculé		Merisier		Peuplier	
												
0												

* Chalarose

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
ENGORGEMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir de fossé de drainage ou modifier le cours d'eau ; risque de destruction d'un milieu écologiquement rare et de dépérissement des peuplements d'Aulne ou de Frêne en place • Favoriser les coupes douces par rapport aux coupes rases du taillis • Risque d'échec des plantations -> préférer la régénération naturelle • Régénérer sur semis acquis ou renouvellement progressif des cépées d'aulnes
TASSEMENT DU SOL	Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : - espèces des mégaphorbiaies (Ortie dioïque, Alliaire, Gaillet gratteron...) et lianescentes (Charme houblon, Liseron des haies, Morelle douce amère, Tamier commun...), Tremble - grandes Laïches (Laïche des marais, Laïche des rives) sur les stations les plus engorgées à gley apparaissant avant 40 cm de profondeur	Couper les trembles quelques années avant la régénération pour épuiser les drageons
DOSAGE DU MÉLANGE	Interventions nécessaires dans le jeune âge pour favoriser d'autres essences en mélange avec le Frêne, l'Aulne ou l'Érable sycomore

Nº2





4 habitats :

- Boulaie pubescente tourbeuse, inscrite à la directive habitat et d'intérêt communautaire prioritaire
- Aulnaie marécageuse à sphaignes
- Aulnaie eutrophe à basiline à Grande prêle et Cirse maraîcher
- Saulaies marécageuses

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Formations marécageuses

Humidité / Acidité

Très secs						
Secs						
Mésophiles					1	
Frais						
Assez Humides		3				
Humides						
Inondés	2-1		2-2			2-3
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Risques de confusion

- **Les chênaies pédonculées hydromorphes à molinie** (fiche n°3) sur les stations les moins engorgées.
- **Les aulnaies frênaies riveraines** (fiche n°1) sur les stations à eaux légèrement circulantes.



Salicaire



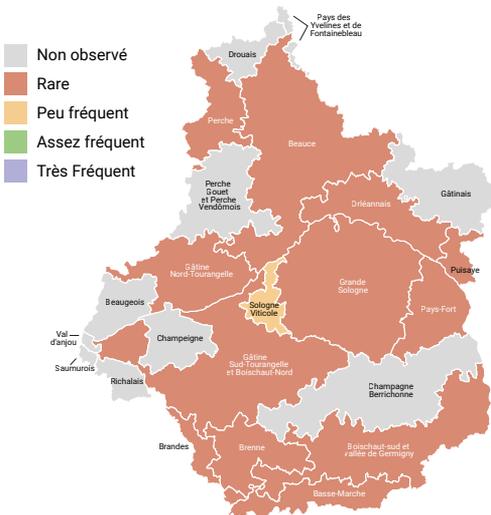
Saule cendré



Lysimaque commune

Grandes caractéristiques

Répartition



Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
BOULAIE PUBESCENTE TOURBEUSE	-	-	-	+++
AULNAIE MARÉCAGEUSE À SPHAIGNES	-	-	-	++
AULNAIE EUTROPHE À BASICLINE À CIRSEDES MARÂCHERS	++	+	+	+++
SAULAIE MARÉCAGEUSE	+	-	-	+++

Potentialité nulle pour la populiculture.

Fertilité de la station



Faible à cause de la présence d'eau dès la surface une grande partie de l'année.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

2	FEUILLUS	
	Aulne glutineux	
		
0		×

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
FAIBLE PRODUCTIVITÉ	Limitier l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant ou environnementale)
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
- NAPPE D'EAU NON CIRCULANTE FAIBLEMENT RÉ OXYGÉNÉE, CAUSANT DES NÉCROSES RACINAIRES IMPORTANTES AUX ESSENCES NON ADAPTÉES - ENRACINEMENT TRÈS LIMITÉ EN PROFONDEUR	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir de fossés (inefficace et coûteux) entraînant la destruction d'un milieu écologiquement rare • Privilégier la gestion en futaie irrégulière pour limiter au maximum l'engorgement (rôle de pompe) • Dans les zones tourbeuses, sylviculture douce par des coupes ponctuelles afin de maintenir un peuplement clair qui favorisera des espèces rares et permettra de réduire les inondations
TASSEMENT DU SOL	Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : - Molinie en touradons et tapis de Sphaignes (boulaie pubescente tourbeuse et stations pauvres de l'aulnaie marécageuse à sphaignes) - Grandes laiches (Laiche des marais, Laiche des rives) et Phragmites (stations les plus engorgées de l'aulnaie marécageuse à sphaignes et l'aulnaie eutrophe à basicline à Grande prêle et Cirse des maraîchers...)	<ul style="list-style-type: none"> • Maitriser la régénération du Frêne, mal adapté dans l'aulnaie eutrophe à basicline à Grande prêle et Cirse des maraîchers et sujet à la chalarose

N°3





2 habitats :

- Chênaie pédonculée acidiphile hydromorphe à Molinie (inscrite à la Directive Habitat faune-flore)
- Chênaie pédonculée hydromorphe à Laïche glauque et à Brachypode pennée

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Chênaies pédonculées hydromorphes

Humidité / Acidité

Très secs						
Secs						
Mésophiles		11 ou 6			12	
Frais						
Assez Humides	3-1	3-2				
Humides						
Inondés				2		
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Risques de confusion

Seulement sur les stations les moins engorgées :

Chênaie pédonculée acidiphile hydromorphe à Molinie

- Avec les variantes engorgées de **la chênaie sessiliflore ligérienne acidiphile à Alisier torminal** [fiche n°11] et de **la hêtraie-chênaie atlantique acidiphile atlantique à Houx** [fiche n°6], cette dernière dans les régions à forte pluviométrie (> 750 mm)

Chênaie pédonculée hydromorphe à Laïche glauque et à Brachypode penné

- Avec **la chênaie sessiliflore ligérienne à Fragon** [fiche n°12].



Sphaigne



Bruyère à 4 angles

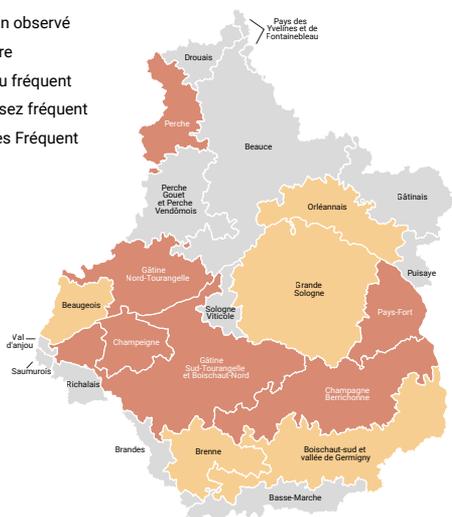


Bruyère à balais

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+	-	-	+++
PEUPLEMENTS RÉSINEUX	-	-	++	++

Fertilité



Engorgement très intense, suivi de phases de sécheresse, limitant très fortement la fertilité

Gestion des peuplements

C'est un cas rare où l'essence climacique, le Chêne pédonculé, n'est généralement pas apte à produire du bois d'œuvre. Mais il convient de le conserver quand on est dans l'habitat de la Chênaie pédonculée acidiphile hydromorphe à Molinie.

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 / 2 : (1) Plus forte acidité traduite par un dysmoder épais continu (OH > 2cm) ou (2) moindre réserve en eau due à une pierrosité élevée (blocage de la tarière dans les 40 premiers cm au bout de 3 essais) ou à un sable épais (> 70 cm).

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

3	FEUILLUS				RÉSINEUX			
	Chêne pédonculé		Chêne sessile**		Pin maritime***		Pin sylvestre	
								
0		*		^		^^		^^
1/2		*		×		^^		^^

* C'est un cas rare où l'essence climacique, le Chêne pédonculé, n'est généralement pas apte à produire du bois d'oeuvre. Mais il convient de le conserver quand on est dans l'habitat de la Chênaie pédonculée acidiphile hydromorphe à Molinie.

** Chêne sessile très difficile à régénérer car semis sensibles à l'engorgement et à la concurrence de la Molinie ; présence d'arbres gélifts.

*** Pin maritime hors station dès que l'argile affleure dans les 30 premiers centimètres.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
FRAGILITÉ DES HABITATS NATURELS	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas enrésiner les peuplements feuillus préexistants • Maintenir les gros bois dépérissants de chêne pédonculé • Ne pas ouvrir de fossés (assèchement du milieu, risque de renforcement du dépérissement, modification profonde des conditions stationnelles et donc de l'habitat)
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
ENGORGEMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Limiter l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant) • Favoriser les coupes douces par rapport aux coupes rases du taillis • Préférer la régénération naturelle sur semis acquis • Privilégier la gestion en futaie irrégulière
FAIBLE RÉSISTANCE À LA SÉCHERESSE DUE À UN ENRACINEMENT LIMITÉ CAUSÉ PAR L'ALTERNANCE DE PÉRIODES HUMIDES ET SÈCHES	<ul style="list-style-type: none"> • Pour l'installation du Chêne sessile un billonnage est nécessaire ; l'ouverture de fossés a pu, autrefois être mise en œuvre, mais cet investissement est disproportionné par rapport aux bénéfices attendus • Maintenir en permanence un couvert forestier (essences secondaires)
TASSEMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Ouverture de cloisonnements d'exploitation • Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : - Molinie - Laîche glauque, Brachypode penné...	Griffage du sol

N°4





2 habitats, tous inscrits à la Directive Habitat faune-flore :

- Habitats d'intérêt communautaire prioritaire :*
- Frênaie-Ormaie Atlantique de ravin à scolopendre
 - Tillaie-Érableraie hygrosциaphile à scolopendre sur éboulis calcaire

Partie 2 | Grand ensemble stationnel Formations de ravin

Humidité / Acidité

Très secs						
Secs				8	9s	
Mésophiles		7			9	
Frais	6			4		
Assez Humides			5			
Humides						
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Risques de confusion

- Avec **les stations très pentues des variantes modales des hêtraies calcicoles de versant [fiche n° 9]** ou de la hêtraie-chênaie subatlantique mésoneutrophile à neutrophile à Mélèque uniflore [fiche n° 8].
- Ces deux autres habitats se distinguent par la prédominance dans l'étage dominant des essences sociales comme les Chênes ou le Hêtre.



Scolopendre



Érable sycomore



Lierre terrestre

Grandes caractéristiques

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	+++	+++	+++

Bonne productivité à relativiser par une qualité du bois généralement médiocre (bois de réaction, cœur excentré etc.)

Fertilité



Fertilité variable en fonction de la charge en éboulis et de leurs dimensions.

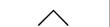
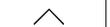


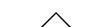
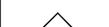
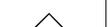
Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

4	FEUILLUS							
	Érable sycomore		Frêne*		Chêne pédonculé		Chêne Sessile	
								
0								

4	FEUILLUS							
	Érable champêtre		Hêtre		Merisier		Chêne pubescent	
								
0								

* Chalarose

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
PENTE MARQUÉE (FRAGILITÉ CHIMIQUE ET PHYSIQUE DE CES SOLS)	<ul style="list-style-type: none"> • Exploitation difficile (débusquage par câble), ne pas ouvrir de pistes qui déstabiliseraient l'habitat • Coupes à blanc de grandes dimensions à proscrire en optant pour une gestion en futaie irrégulière • Une gestion irrégulière par petites trouées ou pied à pied permet le maintien de cet habitat à forte originalité floristique et une protection physique par le maintien d'un couvert forestier continu (limitation des risques de coulées terreuses ou d'éboulis)

Humidité / Acidité

Très secs						
Secs			7		8	
Mésophiles			5ad		5rd	
Frais					5re	
Assez Humides	3					
Humides					1	
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Risques de confusion

- Avec les hêtraies, notamment avec **la hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois** [fiche 7] ou la hêtraie-chênaie subatlantique mésoneutrophile à neutrophile à Mélique uniflore [fiche 8] sur les bas de versants.
- Avec **les formations riveraines** [fiche 1] sur les stations des terrasses alluviales.

3 habitats :

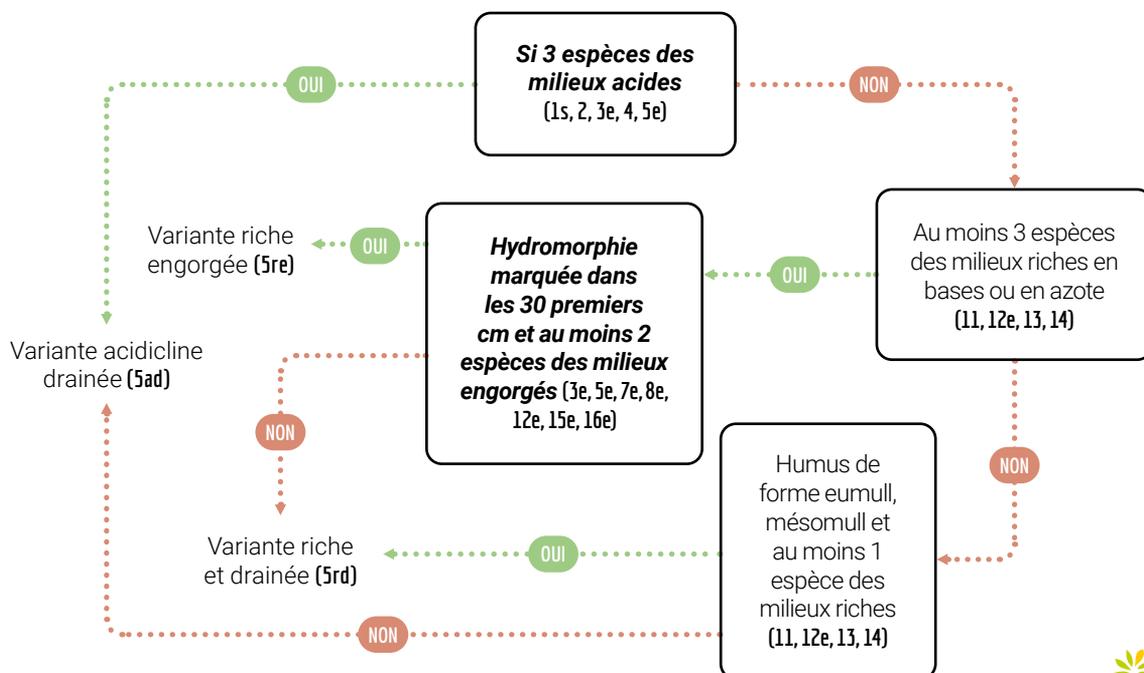
- Chênaie pédonculée atlantique à Jacinthe des bois
- Chênaie pédonculée subatlantique à Primevère élevée (inscrite à la Directive Habitat faune-flore)
- Chênaie pédonculée subatlantique à Stellaire holostée (inscrite à la Directive Habitat faune-flore)

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Chênaies pédonculées arrosées

Clé de reconnaissance des variantes

3 variantes, différenciées par la qualité du drainage et le niveau trophique:





Laïche des bois



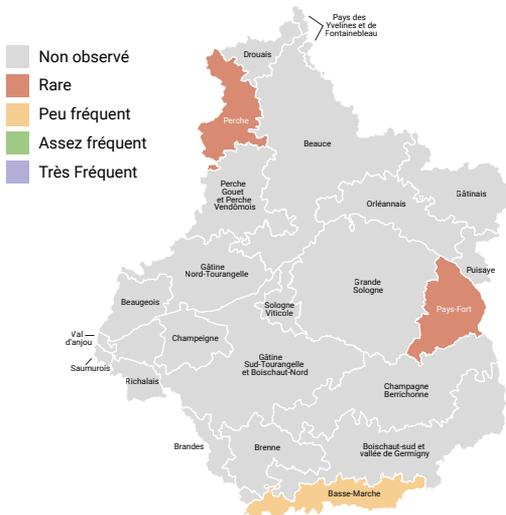
Houlique molle



Violette de rivin

Grandes caractéristiques

Répartition



Aspects stationnels



SOLS

Sols développés sur des alluvions sableuses ou des colluvions limoneuses plus ou moins épaisses et bien drainées, légèrement appauvris en surface. Faible réserve minérale en surface, souvent révélée par un humus moyennement épais (hémimoder, dysmull, oligomull) traduisant une activité biologique relativement faible.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux neutres et des milieux peu acides (6, 7e, 8e, 9).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Charme, Tremble, Châtaignier,
Peu vigoureuses : Bouleau, Érable champêtre, Frêne.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	++	+++	+++	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	++	++	+++	-

Fertilité



Relative pauvreté minérale des sols, compensée par une bonne alimentation en eau tout au long de l'année.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 : Acidité plus forte traduite par un hémimoder ou par la présence d'au moins 4 espèces des milieux acides (1s, 2, 3e, 4, 5e).

Les essences à favoriser pour la production de bois d'œuvre

Stations à forte potentialité de bois d'œuvre feuillu, résineux déconseillés.

Sad	FEUILLUS																	
	Érable sycomore		Frêne*		Chêne pédonculé		Chêne Sessile		Érable champêtre		Hêtre		Merisier		Cormier			
																		
0																		
1																		

* Chalarose

En présence d'un peuplement résineux, se reporter à la [fiche n°7] (variante modale de la hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois) pour l'adaptation des essences.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	VARIATIONS	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
POLLUTION DES EAUX	Toutes	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
ENGORGEMENT TEMPORAIRE	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser les coupes douces par rapport aux coupes rases du taillis Préférer la régénération naturelle avec récolte des bois étalée sur plusieurs années ou par trouées
TASSEMENT DU SOL	Toutes	Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
APPAUVRISSMENT DU SOL	1	Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces)
VÉGÉTATION CONCURRENTTE : - Ronce, Noisetier, Charme, Tremble...	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> Dégagements soignés, peignage de la Ronce Couper les Trembles quelques années avant la régénération pour épuiser les drageons



Lamier jaune



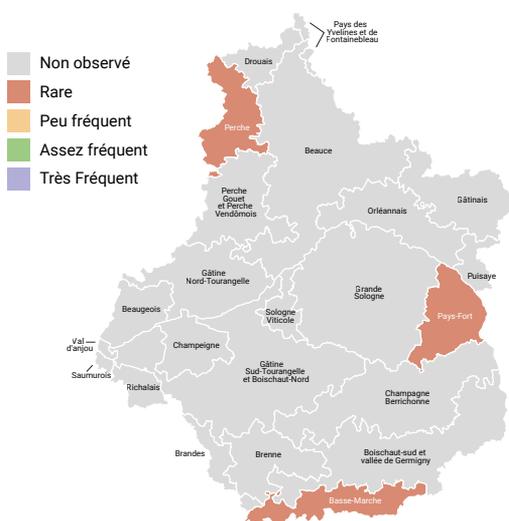
Listère ovale



Primevère élevée

Grandes caractéristiques

Répartition



Aspects stationnels



SOLS

Colluvions ou alluvions plus ou moins épaisses, riches et bien drainées en surface. Richesse révélée le plus souvent par un humus peu épais (mésomull, eumull), signe d'une forte activité biologique.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux riches (11, 12e, 13) synonymes d'une forte richesse en éléments minéraux et en azote.



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Charme, Robinier, Tremble, Érable champêtre et Tilleul à petites feuilles.
Peu vigoureuse : Châtaignier.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	+++	+++	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	++	++	+++	-

Fertilité



TF	F	M	B	TB	EX
----	---	---	---	----	----

Optimum de la production forestière (richesse minérale, alimentation en eau, climat).

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 : Moindre réserve en eau due à une pierrosité élevée ou à des sables épais (> 70 cm).

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

Stations à forte potentialité de bois d'oeuvre feuillu, résineux déconseillés.

5rd	FEUILLUS																			
	Érable sycomore		Frêne*		Chêne pédonculé		Chêne Sessile		Érable champêtre		Hêtre		Merisier		Cormier		Alisier torminal		Aulne glutineux	
																				
0																				
1																				

* Chalarose

En présence d'un peuplement résineux, se reporter à la [fiche n°8] (variante modale de la hêtraie atlantique à **Mélique uniflore**) pour l'adaptation des essences.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
INONDATION	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser les coupes douces par rapport aux coupes rases du taillis Préférer la régénération naturelle avec récolte des bois étalée sur plusieurs années ou par trouées
TASSEMENT DU SOL	Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Ronce, Laiche glauque, Canche cespiteuse, Brachypode des bois, Noisetier, Charme, Tremble...	<ul style="list-style-type: none"> Dégagements soignés, peignage de la ronce Couper les Trembles quelques années avant la régénération pour épuiser les drageons
DOSAGE DU MÉLANGE	Interventions nécessaires dans le jeune âge pour maintenir un mélange avec le merisier ou l'Érable sycomore (ou le frêne si bon état sanitaire)



Épiaire des bois



Ficaire fausse renoucle

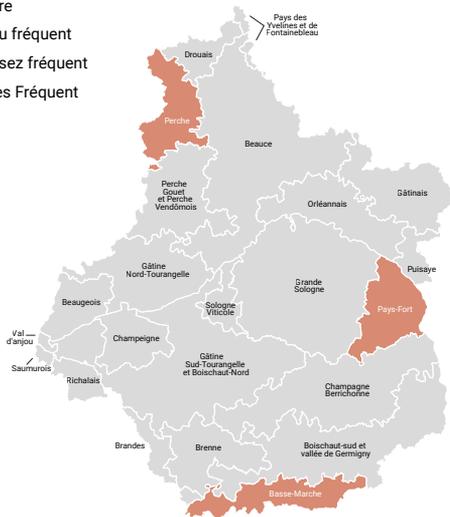


Frêne commun

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+++	+++	+++	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	++	++	++	-

Aspects stationnels



SOLS

Colluvions ou alluvions plus ou moins épaisses, riches. Richesse caractérisée le plus souvent par des humus peu épais (mésomull, eumull), traduisant une forte activité biologique. Hydromorphie souvent marquée avant 30 centimètres de profondeur à cause d'une nappe temporaire (fond de vallon mal drainé) ou de nappes circulantes proches de la surface (terrasses alluviales). En fond de vallon mal drainé, argiles présentes très souvent avant 50 centimètres de profondeur.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux riches (11, 12e, 13), grâce à une forte richesse en éléments minéraux et en azote, et engorgés (7e, 8e, 12e).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Charme, Érable sycomore, Frêne, Tremble.

Peu vigoureuses : Châtaignier, Érable champêtre.

Fertilité



Présence d'eau près de la surface limitant le développement racinaire de certaines essences, ce qui n'empêche pas une très bonne fertilité.

Gestion des peuplements

Variations possibles

Les situations permettant la présence d'une nappe circulante (banquette alluviale) offrent probablement les potentialités les meilleures de cette variante.

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'œuvre

Stations à forte potentialité de bois d'œuvre feuillu, résineux déconseillés.

5re	FEUILLUS											
	Érable sycomore		Frêne*		Aulne glutineux		Chêne pédonculé		Merisier		Chêne Sessile	
												
0												

* Chalarose

En présence d'un peuplement résineux, se reporter à la [fiche n°8] (**variante modale de la hêtraie atlantique à Mélique uniflore**) pour l'adaptation des essences.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
POLLUTION DES EAUX	Ne pas utiliser de produit phytosanitaire
TASSEMENT DU SOL	Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol
ENGORGEMENT PROLONGÉ DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir de fossés dans un peuplement adulte (inefficace, assèchement du milieu et risque de dépérissement) • Ouverture de cloisonnements d'exploitation • Préférer la régénération naturelle sur semis acquis avec récolte des bois étalée sur plusieurs années ou par trouées • Préférer les coupes douces
VÉGÉTATION CONCURRENTTE : Molinie, Ronce, Laîche glauque, Brachypode penné, Molinie, Brachypode des bois, Noisetier, Charme, Tremble, Joncs sur les stations tassées et asphyxiées...	<ul style="list-style-type: none"> • Dégagements soignés • Couper les Trembles quelques années avant la régénération pour épuiser les drageons
DOSAGE DU MÉLANGE	Interventions nécessaires dans le jeune âge pour maintenir un mélange avec le Frêne (si bon état sanitaire) ou l'Érable sycomore.

Humidité / Acidité

Très secs				7		
Secs	6s					
Mésophiles		6m				
Frais		6e				
Assez Humides					5	
Humides		3				
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

Risques de confusion

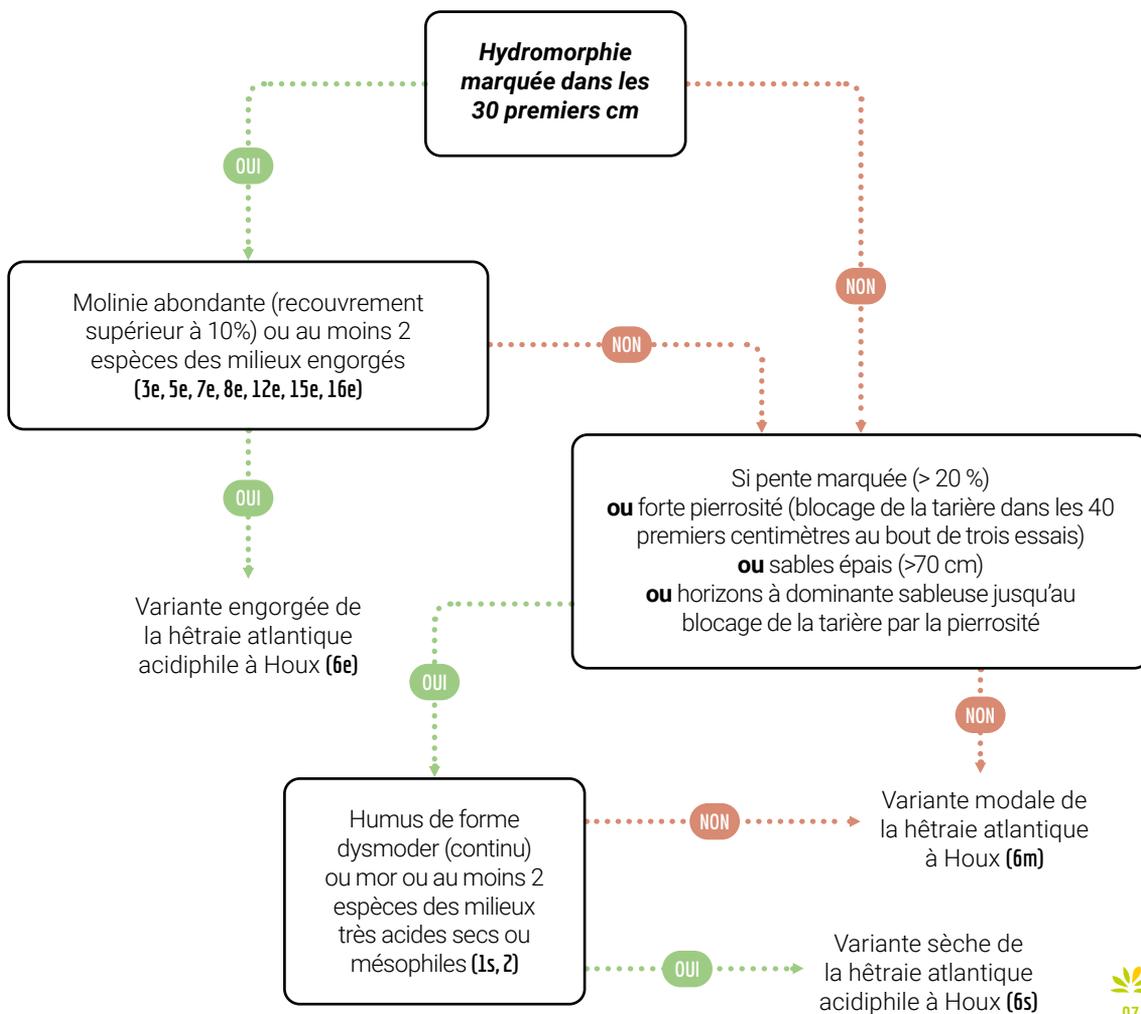
- Avec **la hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois** [fiche n°7] sur les stations les plus riches de la variante modale [fiche n°6m].
- Avec **la chênaie pédonculée hydromorphe acidiphile à Molinie** [fiche n°3] sur les stations les plus engorgées de la variante engorgée [fiche n°6e].

Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Hêtraie-Chênaie Atlantique acidiphile à houx

Clé de reconnaissance des variantes

3 variantes :





Ajonc nain



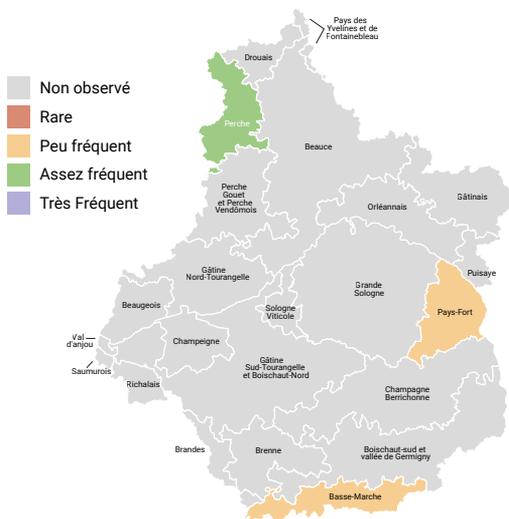
Millepertuis élégant



Bourdaine

Grandes caractéristiques

Répartition



Aspects stationnels



SOLS

Sols pauvres, présentant le plus souvent un humus épais (moder, dysmoder) signe d'une faible activité biologique. Hydromorphie marquée dans les 30 premiers centimètres. Attention, sur les sols les plus pauvres, engorgement parfois masqué par la coloration foncée des premiers horizons due à la matière organique. Longue période de stagnation de la nappe d'eau temporaire suite à des épisodes pluvieux importants, à cause d'un plancher argileux ou induré.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux engorgés et acides (3e, 5e, 7e) dont la Molinie, très recouvrante.



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Peu vigoureuses mais envahissantes : Tremble, Bouleaux verruqueux et pubescent sur les stations les plus pauvres (mais rôle améliorant car contribuant à enrichir les humus en azote)
Peu vigoureuses : Charme et Châtaignier.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+	+	+	+++
PEUPLLEMENTS RÉSINEUX	-	-	++	-

Fertilité



Dépend de l'intensité de l'engorgement et de la richesse minérale.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 / 2 : (1) Moindre réserve en eau due à une pierrosité élevée ou (2) Plus forte acidité traduite par un dysmoder épais (couche OH > 3 cm), la Callune recouvrante ou des horizons de surface colorés par la matière organique sur plusieurs décimètres.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

6e	FEUILLUS								RÉSINEUX **							
	Chêne Sessile *		Chêne pédonculé		Alisier torminal		Hêtre		Pin sylvestre		Pin laricio de Corse		Douglas		Pin maritime	
																
0																
1/2																

* Chêne sessile : fort risque de gélivure et régénération difficile.

** Risque de chablis sur les stations où un plancher argileux hydromorphe apparaît avant 30 centimètres de profondeur (sauf pour le Pin sylvestre).

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	VARIATIONS	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
FAIBLE PRODUCTIVITÉ	1	Limiter l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant)
APPAUVRISSMENT DU SOL	2, 0, 1	<ul style="list-style-type: none"> Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces) Conserver un sous-étage feuillu, surtout en peuplement résineux
ENGORGEMENT DU SOL	Toutes	<ul style="list-style-type: none"> Favoriser les coupes douces par rapport aux coupes rases du taillis Préférer la régénération naturelle sur semis acquis avec récolte des bois étalée sur plusieurs années ou par trouées Ne pas ouvrir de fossés dans un peuplement adulte (inefficace, risque de dépérissement)
TASSEMENT DU SOL	Toutes	Ouverture de cloisonnements d'exploitation et sylvicole vivement recommandée sur ces stations fragiles
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Molinie, Fougère aigle...	Toutes	Bâtonnage de la Fougère

Nombre en gras : variation la plus concernée



Ajonc d'Europe



Bruyère cendrée

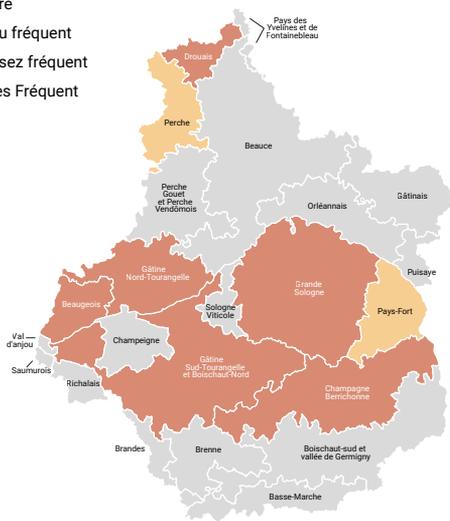


Callune

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Aspects stationnels



SOLS

Sols à faible réserve en eau, fortement drainés en surface, acides lessivés, très pauvres en éléments minéraux caractérisés par un humus épais (dysmoder, moder épais).



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux très acides et drainés (1s, 2), en particulier les Éricacées (Bruyère cendrée et Callune) qui peuvent être recouvrantes. Sur les stations les plus sèches, peuplements et végétations (sylvo-faciès) clairsemés (peuplements clairs avec bouleaux).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Peu vigoureuses mais envahissantes : Bouleaux verruqueux et pubescent sur les stations les plus pauvres (rôle améliorant car permettant un humus riche en azote).

Peu vigoureuse : Châtaignier.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	-	+	+	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	-	-	+	+

Fertilité



TF	F	M	B	TB	EX
----	---	---	---	----	----

Fertilité très limitée due à une rétention en eau du sol moyenne et une richesse chimique très faible.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

6s	FEUILLUS								RÉSINEUX							
	Chêne Sessile*		Chêne pédonculé		Alisier torminal		Hêtre		Pin sylvestre		Pin laricio de Corse		Douglas**		Pin maritime	
0																

* Chêne sessile : fort risque de gélivure ; en limite de station et à favoriser en mélange sur les sols les plus acides (dysmoder avec une couche OH > 3 cm).

** Douglas : croissance encore importante sur les sols suffisamment profonds.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
FAIBLE PRODUCTIVITÉ	Limitier l'investissement forestier dans ces stations à très faible fertilité (gestion de l'existant)
APPAUVRISSMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces) • Conserver un sous-étage feuillu, surtout dans un peuplement résineux
ÉPAISSEUR DE L'HUMUS	<ul style="list-style-type: none"> • Griffer légèrement le sol pour enfouir les semis et permettre une meilleure germination • Ne pas récolter la terre de bruyère
SENSIBILITÉ À LA SÉCHERESSE	<ul style="list-style-type: none"> • Préférer les coupes douces et régulières • Conserver des arbres en sous-étage
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Callune, Bruyère, Fougère aigle, Canche flexueuse...	Bâtonnage de la Fougère



Canche flexueuse



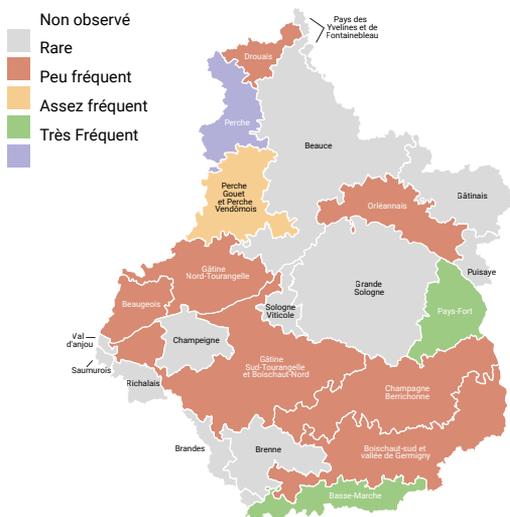
Dicrane en balai



Néflier

Grandes caractéristiques

Répartition



Aspects stationnels



SOLS

Sols majoritairement limoneux en surface, parfois sableux, avec argile apparaissant à plus de 30 centimètres de profondeur. Faible réserve minérale en surface très souvent identifiée par des humus épais (moder, dysmoder).



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux acides (1s, 2, 3e, 4 et 5e).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Châtaignier, Tremble sur les stations fraîches.

Peu vigoureuses mais envahissantes : Bouleaux verruqueux et pubescent sur les stations les plus pauvres (rôle améliorant car permettant un humus riche en azote).

Peu vigoureuse : Charme.

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	+	+	++	++
PEUPLEMENTS RÉSINEUX	-	-	++	+

Fertilité



Surtout limitée par une faible réserve minérale.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 / 2 : (1) Moindre réserve en eau due à une pierrosité élevée (tarière bloquée dans les 40 premiers cm) ou (2) plus forte acidité traduite par un dysmoder épais continu (OH > 3cm), un recouvrement de la Callune ou de la Bruyère cendrée supérieur à 25 %.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

6m	FEUILLUS									
	Chêne Sessile*		Chêne pédonculé		Alisier torminal		Hêtre		Châtaignier***	
										
0		^^		^		^		^		^^
1/2		^		×		^		^		×

6m	RÉSINEUX**							
	Pin laricio de Corse**		Douglas**		Pin maritime		Pin sylvestre	
								
0		^^		^^		×		^
1/2		^^		^		×		^

* Risque léger de gélivure
 ** Enracinement difficile et risque de chablis sur les stations à argile apparaissant dans les 50 premiers cm
 *** Hors station en présence d'hydromorphie marquée dans les 50 premiers cm

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
APPAUVRISSMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces). Conserver un sous-étage feuillu, surtout dans un peuplement résineux.
TASSEMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> Ouverture de cloisonnements d'exploitation. Utiliser du matériel et des techniques de débardage respectueux du sol. Travailler avec des engins sur sol ressuyé.
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Callune, Bruyère cendrée, Fougère aigle, Ajoncs et Genêts, Bouleaux...	Dégagements soignés, bâtonnage de la Fougère.
DOSAGE DU MÉLANGE	Limitier fortement le nombre de semenciers de hêtre quelques années avant de lancer l'ensemencement si le chêne est l'essence objective.

N°7



Partie 2 | Grand ensemble stationnel

Hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois

Humidité / Acidité

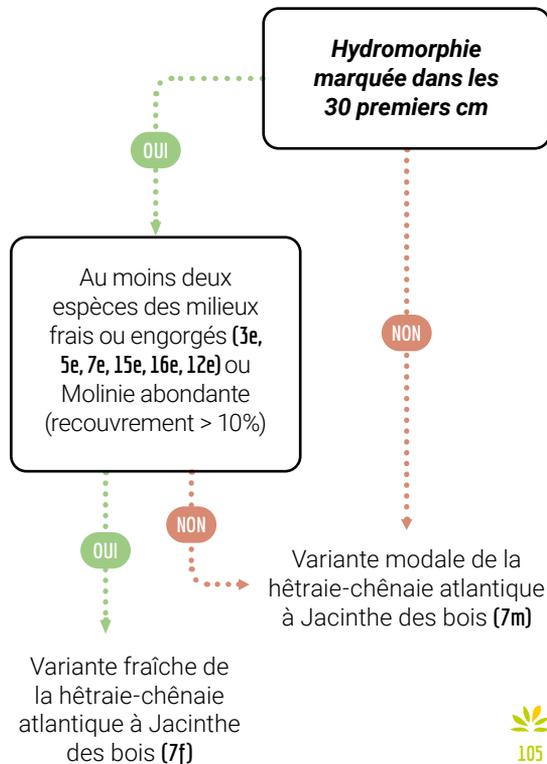
Très secs						
Secs			7m		8	
Mésophiles	6		7f			
Frais						
Assez Humides						
Humides				5		
Inondés						
	Très acides	Acides	Assez acides	Faiblement Acides	Neutres	Calcaires

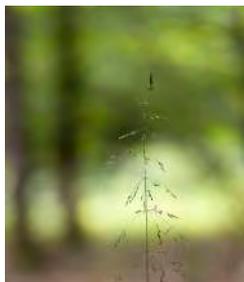
Risques de confusion

- Avec la **hêtraie-chênaie atlantique acidiphile à Houx** [fiche n°6] sur les stations les plus pauvres.
- Avec la **hêtraie-chênaie subatlantique mésoneutrophile à neutrophile à Mélisque uniflore** [fiche n°8] sur les stations les plus riches.
- Avec la **chênaie pédonculée atlantique à Jacinthe des bois** [fiche n°5] sur les stations de bas de versant à pente marquée ou de replat sur versant peu marqué.

Clé de reconnaissance des variantes

2 Variantes différenciées par la qualité du drainage :





Millet diffus



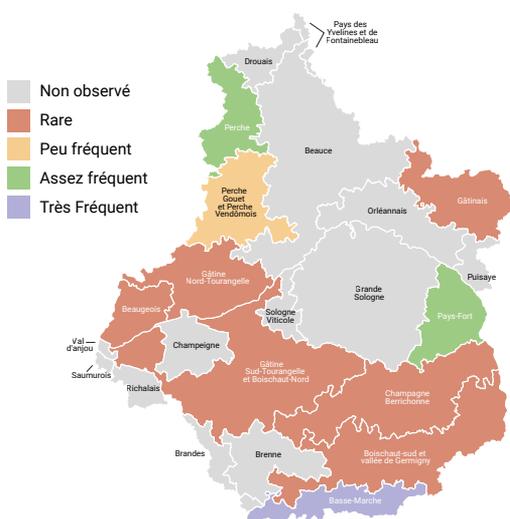
Jacinthe des bois



Aubépine épineuse

Grandes caractéristiques

Répartition



Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLEE	++	++	+++	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	+	++	+++	+

Aspects stationnels



SOLS

Formations le plus souvent limoneuses, légèrement appauvries, bien drainées en surface, plus ou moins épaisses, reposant sur les argiles à silex. Faible réserve minérale en surface, révélée le plus souvent par un humus moyennement épais (hémimoder, dysmull, oligomull) traduisant une activité biologique moyenne.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces des milieux peu acides à neutres drainés (6, 9) et, dans une moindre mesure, peu acides à neutres engorgés (7e, 8e).



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Châtaignier, Robinier, Charme encore maîtrisable sur les stations les plus pauvres à hémimoder, Tremble sur les stations engorgées.

Peu vigoureuses : Bouleau sur les stations les plus pauvres à hémimoder ; Érable champêtre, Frêne (mais forte dynamique juvénile sur les stations fraîches).

Fertilité



Essentiellement due à une bonne réserve minérale.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 : Plus forte acidité traduite par un hémimoder ou la présence d'au moins 4 espèces des milieux acides (1s, 2, 3e, 4, 5e).

2 : Moindre réserve en eau due à une pierrosité élevée (tarière bloquée dans les 40 premiers cm), des sables épais (> 70 cm) ou une pente marquée.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

7m	FEUILLUS													
	Chêne Sessile		Alisier torminal		Cormier		Hêtre		Chêne pédonculé		Châtaignier**		Érable sycamore	
														
0	■	^^	■	^	■	^	■	^	⚡	^	■	^^	■	^
1	■	^^	■	^	■	^	■	^	⚡	^	⚡	^^	■	×
2	■	^^	■	^	■	^	■	^	■	^	⚡	^^	■	×

7m	RÉSINEUX*									
	Pin laricio de Corse		Pin sylvestre		Douglas		Pin maritime		Pin Taeda	
										
0	■	^^	■	^^	■	^^	■	^		
1	■	^^	■	^^	⚡	^^	■	^		
2	■	^^	■	^^	■	^	■	^		

* Problème de stabilité sur les argiles apparaissant avant 50 centimètres de profondeur, risque de chablis.

** Parfois, engorgement révélé par une hydromorphie marquée avant 50 centimètres

** Les problèmes sanitaires, en particulier l'encre, imposent de limiter les investissements

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
APPAUVRISSMENT DU SOL	Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces).
TASSEMENT DU SOL	Ouverture de cloisonnements d'exploitation sur les stations limoneuses.
CONTRÔLE DU SOUS-ÉTAGE	Préférer les interventions douces dans le sous-étage afin de ne pas déstabiliser les arbres objectifs.
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Fougère aigle, Ronce, Charme et Noisetier...	Dégagements soignés, battonnage de la fougère.
DOSAGE DU MÉLANGE	Limiter fortement le nombre de semenciers de hêtre quelques années avant l'ensemencement si le chêne est l'essence objectif.



Canche cespiteuse



Laïche glauque

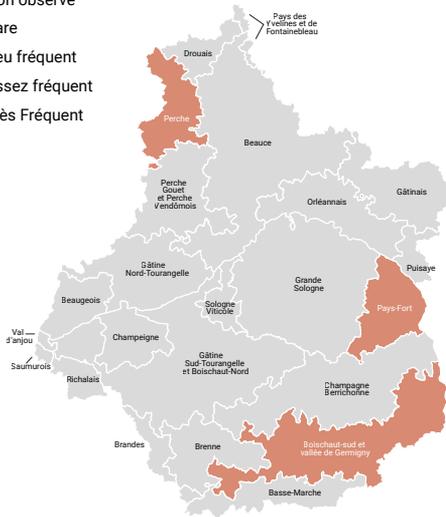


Jonc aggloméré

Grandes caractéristiques

Répartition

- Non observé
- Rare
- Peu fréquent
- Assez fréquent
- Très Fréquent



Aspects stationnels



SOLS

Sols à faible réserve minérale en surface, présentant le plus souvent une litière moyennement épaisse (hémimoder, dysmull, oligomull), signe d'une activité biologique ralentie. Hydromorphie marquée avant 30 centimètres de profondeur.



VÉGÉTATION CARACTÉRISTIQUE

Espèces caractéristiques de la richesse chimique (6, 7e, 8e, 9) et des milieux engorgés (3e, 5e, 7e, 8e) comme la Molinie.



ESSENCES DU SOUS-ÉTAGE ET DU TAILLIS

Vigoureuses : Tremble, Charme (encore maîtrisable sur les stations les plus pauvres à hémimoder), Châtaignier.

Peu vigoureuses : Érable champêtre, Bouleau sur les stations les plus pauvres à hémimoder, Frêne (forte dynamique juvénile).

Potentialités

	ALIMENTATION DU GIBIER	BOIS ÉNERGIE	BOIS D'OEUVRE	ÉCOLOGIE
FORÊT FEUILLUE	++	++	++	++
PEUPELEMENTS RÉSINEUX	+	++	++	+

Fertilité



Fertilité un peu moins bonne à cause de l'engorgement.

Gestion des peuplements

Variations possibles

0 : Sans problème particulier.

1 : moindre réserve en eau due à une pierrosité trop élevée (tarière bloquée dans les 40 premiers cm).

2 : Difficulté d'enracinement dans une argile apparaissant avant 30 centimètres de profondeur.

Les essences à favoriser pour la production de bois d'oeuvre

7f	FEUILLUS											
	Chêne Sessile		Alisier torminal		Cormier		Hêtre		Chêne pédonculé		Merisier	
												
0	■	∧	■	×	■	×	■	×	■	∧	■	×
1	■	∧	■	×	■	×	■	×	■	∧	■	×
2	■	∧	■	×	■	×	■	×	■	∧	■	×

7f	RÉSINEUX*									
	Pin laricio de Corse		Pin sylvestre		Douglas		Pin maritime		Pin Taeda	
										
0	■	∧	■	∧	■	×				
1	■	∧	■	∧	■	×				
2	■	∧	■	∧	■	×				

* Problème de stabilité sur les argiles apparaissant avant 50 centimètres de profondeur, risque de chablis.

Gérer au mieux ses peuplements

GRANDES CONTRAINTES/RISQUES	PRÉCONISATIONS SYLVICOLES ET ENVIRONNEMENTALES
ENGORGEMENT DU SOL	<ul style="list-style-type: none"> • Ne pas ouvrir de fossés dans des peuplements adultes (inefficace, risque de dépérissement) • Préférer les coupes douces aux coupes rases du taillis pour éviter l'envahissement par la Molinie • Préférer la régénération naturelle sur semis acquis avec récolte des bois étalée sur plusieurs années ou par trouées
TASSEMENT DU SOL	Ouverture de cloisonnements d'exploitation
APPAUVRISSMENT DU SOL	Laisser les rémanents au sol (houppiers démantelés, écorces)
VÉGÉTATION CONCURRENTÉ : Molinie, Ronce, Jongs sur les stations tassées ou asphyxiées. Charme, Tremble...	<ul style="list-style-type: none"> • Dégagements soignés, peignage de la Ronce. • Couper les Trembles quelques années avant la régénération pour épuiser les drageons