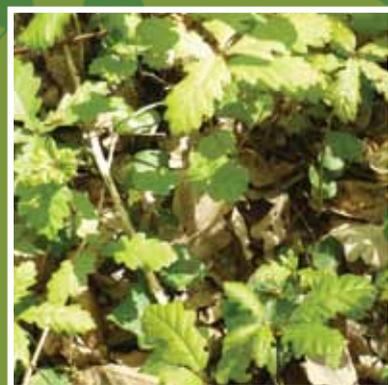


Qualité du bois et sylviculture des chênes autochtones

en Nord
Pas-de-Calais
Picardie



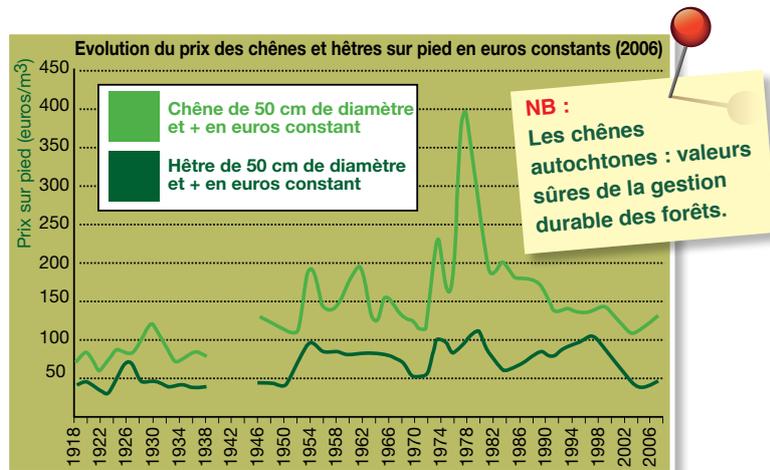
ÉDITO

Bien que les chênes sessile et pédonculé constituent souvent la base de nos peuplements naturels et prennent une importance particulière dans le contexte de changements climatiques dont nous sommes tributaires (fréquence des tempêtes ; sécheresses estivales...), la sylviculture des chênes dans notre région est souvent mal connue en forêts privées.

A la différence des forêts publiques où la technicité du renouvellement et de la sylviculture des chênaies est bien maîtrisée, les mélanges futaie-taillis privés, à dominante de chênes, posent des problèmes de pérennité liés à l'historique sylvicole et à la présence conjointe et confuse des deux espèces de chênes autochtones aux besoins écologiques et sylvicoles différents.

Grâce aux réalisations de gestionnaires privés dynamiques, des enseignements ont permis de rédiger cette brochure pour mieux aider les propriétaires forestiers à faire les choix sylvicoles les plus judicieux.

Le Conseil Régional de Picardie a apporté une contribution financière significative à la réalisation de ce document. Sont également remerciés les responsables des organisations professionnelles forestières, les sylviculteurs qui ont contribué à sa rédaction, ainsi que l'Institut pour le Développement Forestier dont l'ouvrage de référence "le chêne autrement" a largement contribué à la synthèse des informations de ce document.



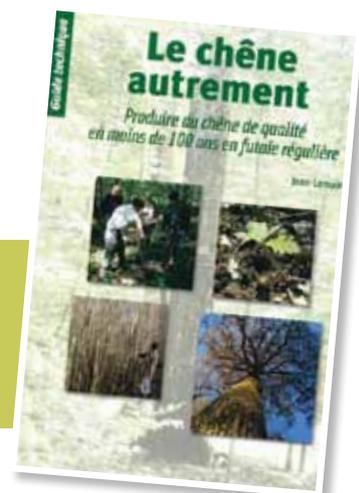
© Gauthier - IDF

SOMMAIRE

■ Introduction	p. 3
■ Connaissances générales :	
• Botanique des chênes.....	p. 4/5
• Écologie des chênes.....	p. 6/7
• Les chênes face aux changements climatiques et problèmes phytosanitaires.....	p. 8/9
■ Sylviculture :	
• Diagnostic	p. 10/11
• Installer une régénération naturelle en plein.....	p. 12/13
• Installer une plantation en plein.....	p. 14/15
• Les techniques de renouvellement partiel des chênaies	p. 16/17
• Les travaux sylvicoles sur jeunes peuplements.....	p. 18/19
• Améliorer les chênaies : Les défauts externe de la grume.....	p. 20
• La désignation de l'arbre d'avenir et le détournement.....	p. 21
• Les coupes d'éclaircie.....	p. 22/23
■ Qualités du bois et productivité :	
• Qualité du bois / Défauts du bois et utilisations commerciales	p. 24/25
• La croissance des chênes et la productivité des chênaies	p. 26/27
• Modélisations économiques d'itinéraires sylvicoles.....	p. 28/29
■ Environnement :	
• Les chênaies, le climat de nos forêts de plaine	p. 30/31
■ Adresses utiles.....	p. 32

Cette brochure s'appuie largement sur l'ouvrage de référence publié en 2010 par l'Institut pour le Développement Forestier : «le chêne autrement... »

(J. LEMAIRE), disponible à la vente auprès de l'IDF.



INTRODUCTION

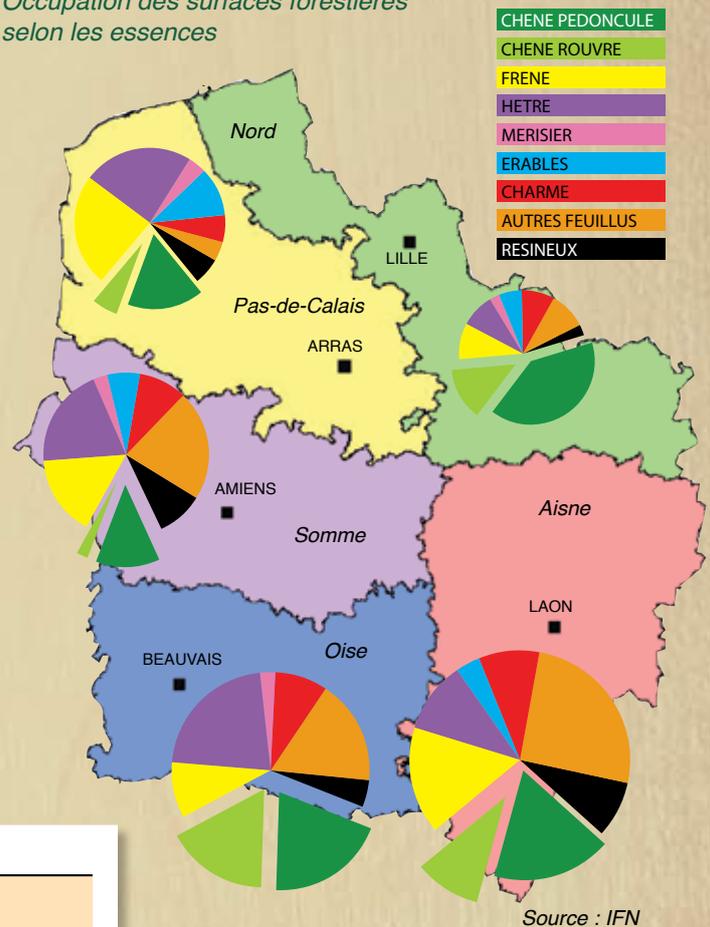
Les chênaies représentent une part importante des peuplements forestiers privés : **31% des forêts des régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie.**

Ces chênaies se rencontrent principalement sous forme de futaies et de mélanges futaie-taillis, souvent **constitués de chêne sessile (*Quercus petraea*) et de chêne pédonculé (*Quercus robur*)**, dont les différences botaniques sont parfois délicates à apprécier.

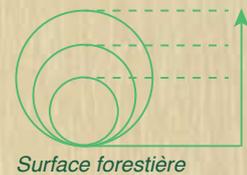
Ces deux espèces autochtones de chêne **ont également une écologie et des besoins bien différents.** Leur méconnaissance a induit des problèmes liés à l'adaptation de l'essence à la station d'une part (dépérissement), et de sylviculture d'autre part.

Certaines chênaies ont été soumises à une gestion brutale dans les taillis-sous-futaie au siècle dernier (exploitation du taillis et d'une partie des réserves tous les 25-30 ans). Ce traitement, par un apport massif de lumière au sol, a favorisé le chêne pédonculé (tempérament pionnier), **au détriment du chêne sessile**, même s'il n'était pas en station et pouvait rapidement se déprécier en se couvrant de gourmands.

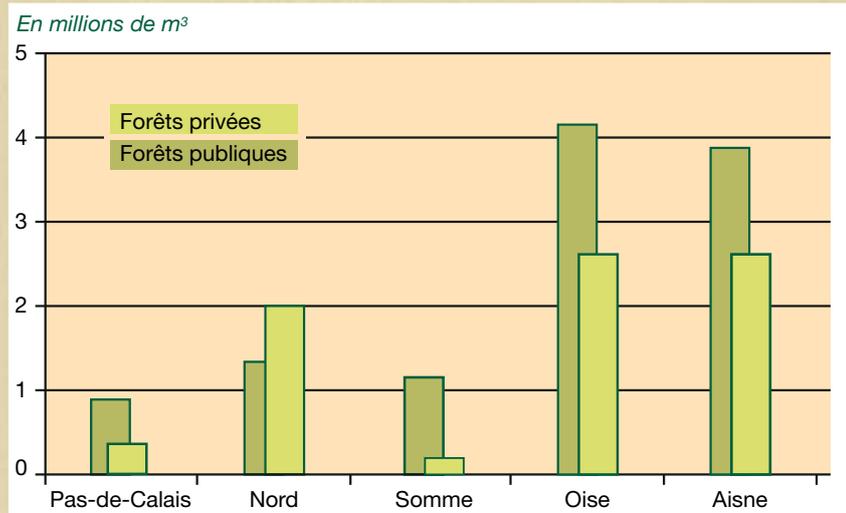
Occupation des surfaces forestières selon les essences



Source : IFN



Surface forestière



Source : IFN

Volumes (sur pied en m³) de chênes de production

Le chêne sessile, essence post-pionnière et de demi-ombre, n'arrive naturellement qu'après cette première phase de succession. Par ailleurs, il n'a malheureusement pas été favorisé lors des éclaircies. **Il est pourtant mieux adapté aux stations limoneuses et argileuses de plateau, typiques de notre Région.**

La première partie de ce document s'attache à distinguer les particularités des deux espèces de chênes, tant sur leur comportement, leurs qualités, leurs défauts, que sur les préconisations de leur gestion.

Pour des raisons économiques (sylviculture onéreuse) et conjoncturelles (rotations longues peu attractives pour les propriétaires), l'orientation des chênaies de la région en forêt privée, a progressivement délaissé ces essences autochtones patrimoniales au profit d'essences plus dynamiques contenues dans les taillis.

Si la sylviculture ne permet pas de renouveler ces chênaies patrimoniales dans des conditions économiques viables, **le risque de les voir régresser est non-négligeable.**

Les bonnes glandées sont assez rares par endroit (une tous les 5-10 ans). Les peuplements présentent des réserves de qualité moyenne (inadéquation à la station, sylviculture inappropriée). La concurrence des autres ligneux pionniers et de la végétation adventice (ronce, fougère très dynamique) est forte. La régénération du chêne se fait donc assez souvent à l'aide de plantations. Cette technique, aux itinéraires techniques connus, n'est pas dans tous les cas la plus appropriée. De plus, elle demande parfois des frais supplémentaires.

La deuxième partie de cette brochure fait état de toutes les avancées en matière de sylviculture économe des chênes autochtones, en s'appuyant sur des réalités économiques dont le propriétaire sylviculteur est tributaire.



NOM : CHÊNE SESSILE

NOM SCIENTIFIQUE : *Quercus petraea*

CARACTÉRISTIQUES :

Essence post-pionnière à feuilles caduques. Grand arbre pouvant atteindre de 20 à 40 m de hauteur.

Longévité : 500 à 1000 ans, rejette de souche.

La floraison a lieu au mois de mai. Les fleurs sont pollinisées par les insectes et les graines dispersées par les animaux.

Le chêne sessile est présent partout en France (plaines), à l'exception du sud-ouest où il est disséminé et en région méditerranéenne, où il a toujours été rare.

Le chêne sessile est présent jusqu'à la base de l'étage montagnard (< 1600 m d'altitude).



Feuilles : nettement pétiolées visibles une à une.



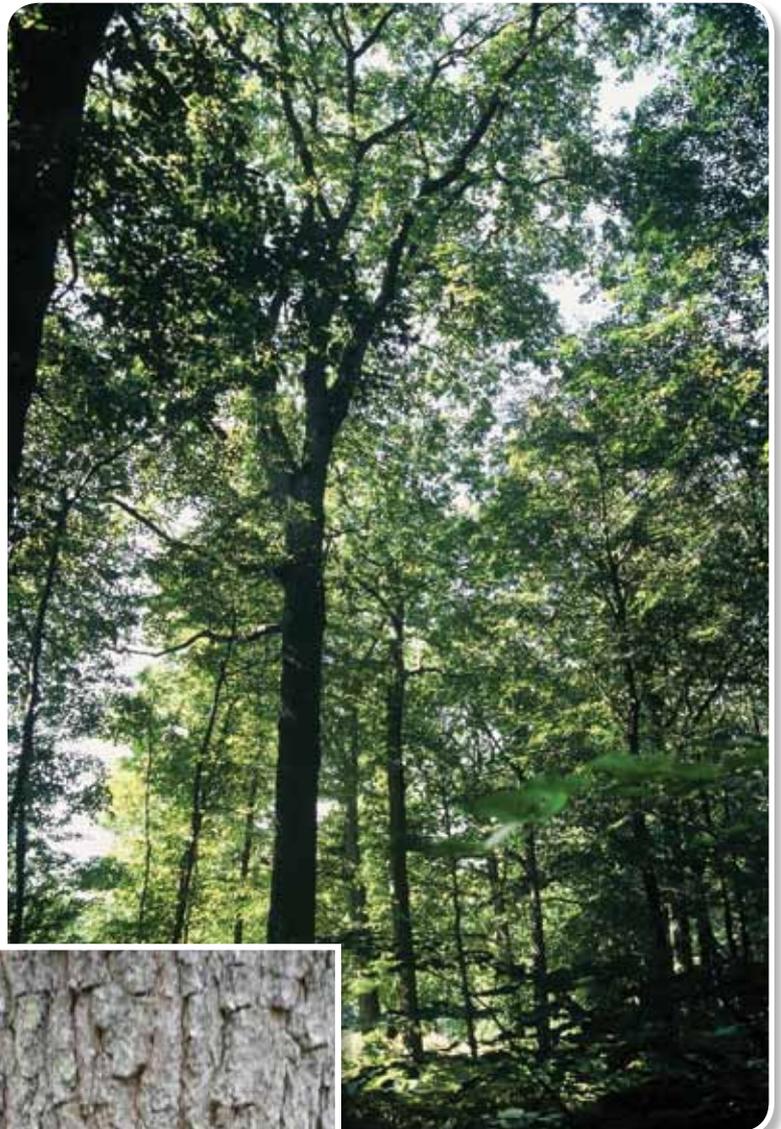
Fruit : Glands insérés directement sur le rameau et lisses.



Bourgeons : Ovoïdes pointus.



Branches et houppier : Branches droites, houppier régulier.



Écorce :

Fines lanières longitudinales peu profondes.

DES CHÊNES

NOM : CHÊNE PÉDONCULÉ

NOM SCIENTIFIQUE : Quercus robur

CARACTÉRISTIQUES :

Essence pionnière à feuilles caduques. Grand arbre pouvant atteindre de 25 à 35 m de hauteur.

Longévité : 500 à 1000 ans, rejette de souche.

La floraison a lieu d'avril à mai. Les fleurs sont pollinisées par les insectes et les graines dispersées par les animaux. Le chêne pédonculé est présent partout en France (plaines), à l'exception des régions méditerranéennes, où il est très rare (absent de Corse).

Le chêne pédonculé est présent jusqu'à 1300 m d'altitude.



Feuilles : Pétiole très court. Oreillettes à la base du limbe. Feuilles groupées en paquets. Limbe plus large au tiers supérieur.



Fruit : Glands insérés sur un long pédoncule. Lignes longitudinales foncées.



Bourgeons : Ovoïdes arrondis



NB : La reconnaissance des deux espèces est d'une importance capitale lors de toutes les opérations de sylviculture. Qu'il s'agisse de leurs exigences écologiques ou de la sylviculture, leur comportement est bien distinct. Seules les caractéristiques de leur bois sont similaires.

Écorce :
Profondément crevassée en long. Fond rosé.



Branches et houppier : Branches tortueuses. Houppier irrégulier avec ouvertures en «fenêtres».

CHÊNE SESSILE

Besoin en eau

Moins exigeant en eau, il **supporte une certaine sécheresse et les sols à engorgement temporaire profond (pseudogley)**

RU* du sol à partir de 120 mm pour un climat tempéré océanique à tendance continentale de la région (600-700 mm/an).

Les glands du chêne sessile sont sensibles à l'excès d'eau (présence d'une nappe d'eau en surface).

Topographie, exposition

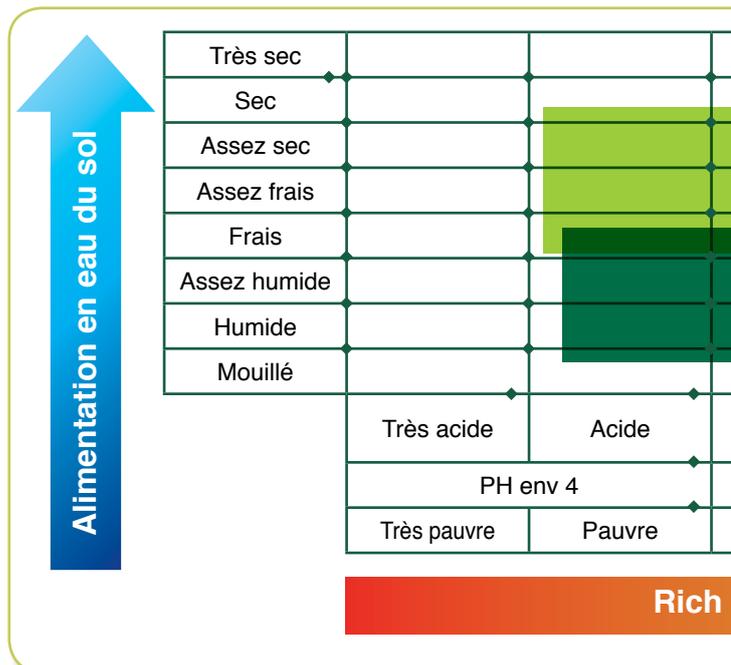
Supporte les pentes et situations de plateaux où les apports en eau peuvent être inférieurs au drainage latéral.

Richesse minérale (pH)

Préfère une gamme de pH acide à assez acide. Attention au calcaire actif : risque de chlorose

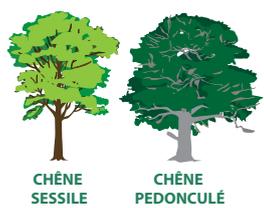
Lumière

Le chêne sessile est **une essence post-pionnière de demi-ombre** qui tolère mieux la présence de ses voisins.



Profondeur d'

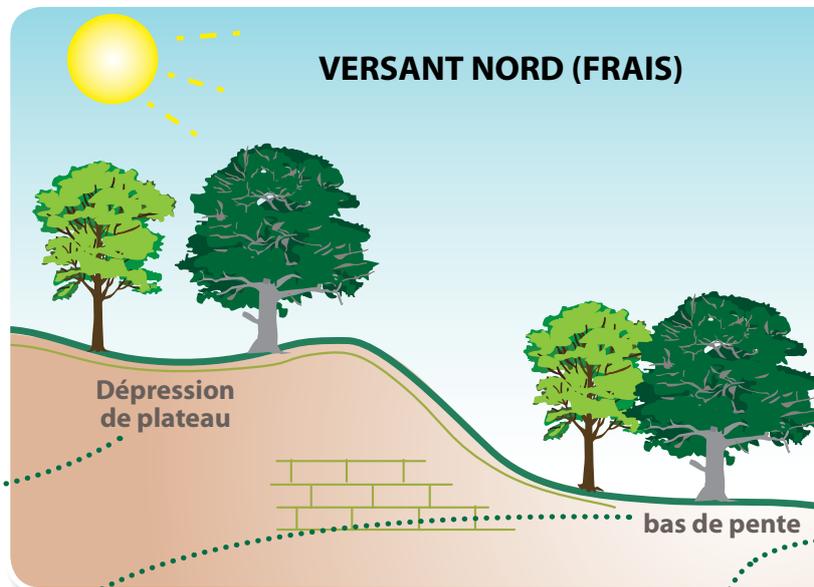
Tous deux possèdent un système racinaire pivotant puissant pour trouver à se nourrir. Les horizons argileux ne représentent importantes leurs sont



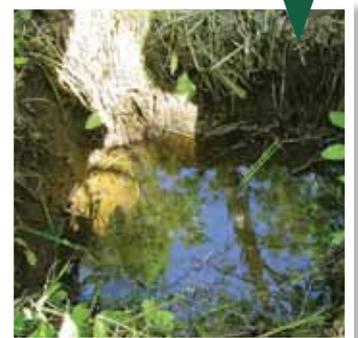
Légende schéma ci-contre



Dépression de plateau sur sol argileux à engorgement temporaire dès 40 cm



Colluvium de bas de pente ou vallon sur sol limoneux profond à hydromorphie de profondeur



Sol engorgé dès la surface (tourbeux)

DES CHÊNES

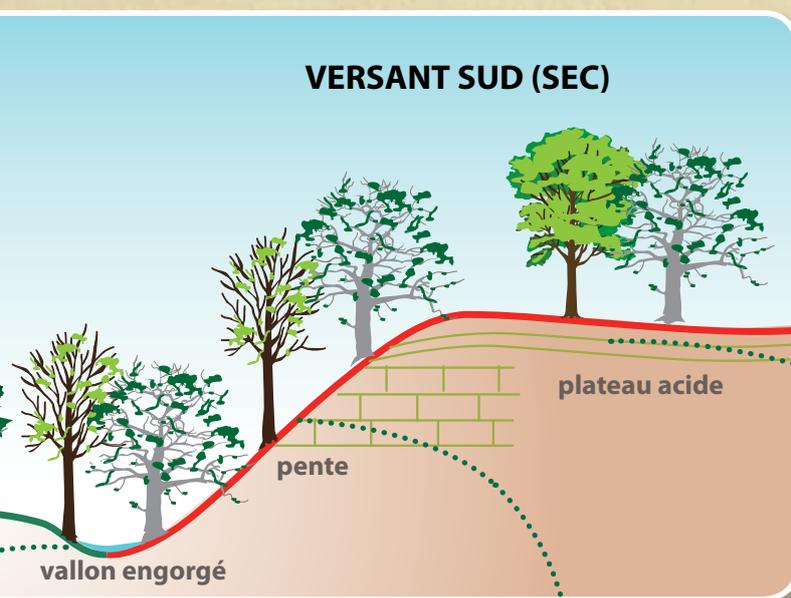
CHÊNE PÉDONCULÉ

CHÊNE SESSILE			
CHÊNE PÉDONCULÉ			
Moyennement acide	Neutre à légèrement acide	Neutre	Basique
PH env 5	PH env 6,5		PH >7,5
Assez pauvre	Assez riche	Riche	Calcaire

esse minérale du sol

enracinement

capable de prospecter les horizons les plus profonds et compacts pas un obstacle insurmontable alors que les charges en cailloux bien plus préjudiciables.



Sol calcaire superficiel

Besoin en eau

Très exigeant en eau, **ne supporte pas les sécheresses estivales.**

RU* du sol à partir de 180 mm pour un climat tempéré océanique à tendance continentale de la région. Les glands du chêne pédonculé résistent bien à l'excès d'eau.

Topographie, exposition

Par son exigence en eau, le chêne pédonculé est à réserver aux stations de vallées ou de dépressions là où les apports en eau sont supérieurs aux départs, voire excédentaires. **Attention également aux expositions sud souvent plus sèches.** Les expositions nord sur sols trop contraignants peuvent cependant occasionner des gélivures.

Richesse minérale (pH)

Supporte une large gamme de degré d'acidité (de 4 à 6,5) et tolère le calcaire actif.

Lumière

Le chêne pédonculé est exigeant en lumière, c'est une espèce pionnière. Il supporte assez mal la concurrence vis-à-vis de la lumière. La sylviculture menée en sa faveur devra en tenir compte. Ses semis sont très sensibles au manque de lumière. Ils disparaissent au bout de 2 à 3 ans si le couvert est trop fermé.

Réserve Utile du sol = capacité des particules du sol à retenir des micro-gouttelettes d'eau et à les restituer à l'arbre en cas de sécheresse. S'exprime en "mm" et se calcule selon la formule :

*RU = Profondeur du sol (en cm) x Coefficient de rétention en eau de la texture (en mm/cm) - % de cailloux.



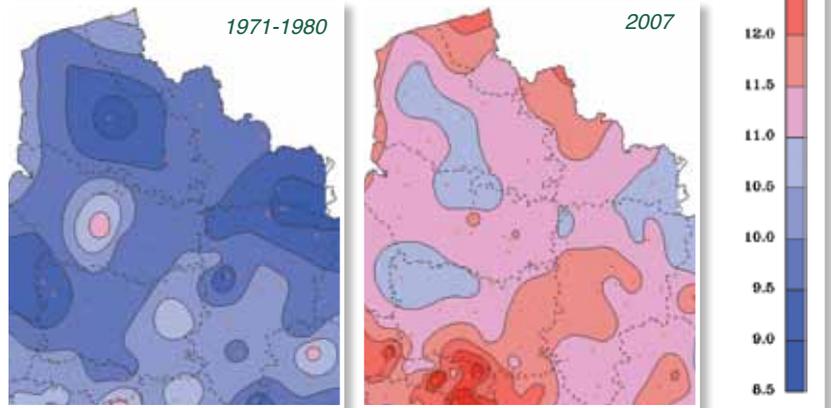
Station de plateau sur sol sablo limoneux

LES CHÊNES FACE AUX

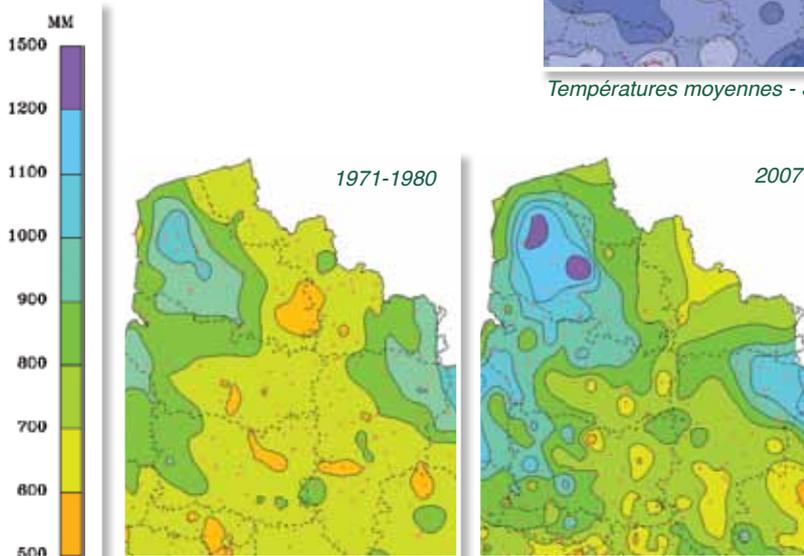
CHANGEMENTS CLIMATIQUES, QUELLES CONSÉQUENCES ?

Les modèles climatologiques les plus optimistes prévoient en France, **une augmentation des températures moyennes d'environ 2°C d'ici 50 à 100 ans mais également une augmentation significative des pluviométries moyennes.**

Nos régions ne sont pas épargnées par ces évolutions. Nos peuplements forestiers doivent dès aujourd'hui tenir compte de ces changements dans la sylviculture.



Températures moyennes - Source : Météo France



Pluviométrie moyenne - Source : Météo France

Pour des raisons historiques les chênaies de nos régions ont été abondamment cultivées durant des décennies sous forme de Taillis-sous-futaie.

A la faveur des ouvertures brutales du couvert occasionnées par les coupes rases de taillis, **le chêne pédonculé, au comportement pionnier, a été favorisé au détriment du chêne sessile.** Un bon nombre de chênaies-pédonculées reposent ainsi sur zones de plateaux, là où la situation stationnelle risque fort de leur être préjudiciable dans ce contexte de changement climatique.

On assistera alors avec certitude à une régression des chênes pédonculés dans la région au profit du chêne sessile plus résistant aux conditions climatiques à venir.

Comportements des chênes face aux aléas climatiques

	Chêne sessile	Chêne pédonculé
Pluies plus abondantes et moins bien réparties sur l'année avec des périodes de sécheresse plus fréquentes		
Températures plus chaudes et risque de canicules plus élevé		
Tempêtes et vents violents plus fréquents		

Préconisations

- Bien identifier les deux espèces de chênes sur le terrain à chaque intervention de sylviculture.
- Limiter les tassements de sols lors des exploitations mécanisées en créant des cloisonnements.
- Promouvoir le chêne pédonculé sur les stations qui lui conviennent (bien alimentées en eau, généralement en vallées)
- Adopter une sylviculture dynamique pour entretenir la vigueur des peuplements.
- Éviter de laisser vieillir les chênaies au delà de leur exploitabilité.

CHANGEMENTS CLIMATIQUES

DÉPÉRISSEMENTS : DÉFINITION

Le dépérissement d'un peuplement, est défini par son caractère lent et progressif dans le temps mais également par des causes multiples, définies sous forme de "facteurs" : Si un ou plusieurs individus meurent très rapidement à la suite d'un accident ponctuel ou de l'atteinte directe d'un parasite, et qu'il n'est pas possible d'identifier de facteurs prédisposants et aggravants, on parlera de "mortalité" et non de "dépérissement".



Source : DSF

Dépérissements des chênes, quels sont les signes ?

	Causes	Éléments de diagnostic
Facteurs prédisposants Conditions dans lesquelles ont poussé les arbres et pouvant être à l'origine d'un affaiblissement	Station séchante ou trop engorgée Sylviculture conservatrice Âge avancé du peuplement	Sols sableux, de pente et d'exposition sud Peuplement dense où la concurrence est forte Très gros bois
Facteurs déclenchants Évènements ponctuels provoquant un stress et un affaiblissement irréversible des arbres	Sécheresse, stress hydrique Chute de grêle Grands froids Attaque de défoliateurs Attaque d'oïdium	Feuilles de petite taille Coloration anormale du feuillage Mortalité de rameaux fins Chute prématurée des feuilles ou des rameaux Feuillage clairsemé en «paquet» Descente de cime
Facteurs aggravants Atteintes aux arbres affaiblis uniquement accélérant la mort	Attaque d'agrile Attaque d'armillaire Attaque de collybie à pied en fuseau	Écoulements noirâtres sur l'écorce Pourriture au pied ou des racines

AUTRES PROBLÈMES PHYTOSANITAIRES DU CHÊNE

Oïdium, champignon se développant sur les feuilles, surtout préjudiciable sur les semis et les jeunes plantations.

Source : DSF



Insectes xylophages (agriles, capricornes, scolytes...) : Ces différentes espèces d'insectes utilisent le bois des chênes pour pondre. Les larves se développent à l'intérieur du bois ou juste sous l'écorce en consommant les tissus, pouvant provoquer des lésions plus ou moins graves et souvent visibles à l'extérieur par des écoulements de sève noirâtres.

Source : DSF

Insectes défoliateurs (géométrides, tordeuses, processionnaires) : différentes espèces de papillons dont les chenilles consomment le feuillage pour se nourrir. Certaines années, les dégâts occasionnés peuvent provoquer des pertes importantes du feuillage et donc un affaiblissement des arbres voire une perte de croissance.

Collibie à pied en fuseau : ce champignon se nourrit des racines des chênes, souvent sur des stations où le stress hydrique est important. Il peut dans certains cas provoquer la mort des arbres atteints ou participer au processus de dépérissement.

Que faire dans les peuplements atteints ?

1. Surveiller les arbres qui présentent des écoulements noirâtres conséquents et prévoir leur exploitation rapidement.
2. Ceux qui présentent des dessèchements de cime et un feuillage clairsemé devront être exploités sans urgence et dans le cadre d'un itinéraire de gestion adapté pour éviter que les bois ne s'altèrent.

UN BON DIAGNOSTIC POUR

QUELS CHÊNES FAVORISER ?
= ÉTUDE DE LA STATION FORESTIÈRE ?

Pluviométrie entre 600 et 1300 mm/an
Position topographique favorable
(hors rebords de plateaux
et versants sud)

NON

OUI

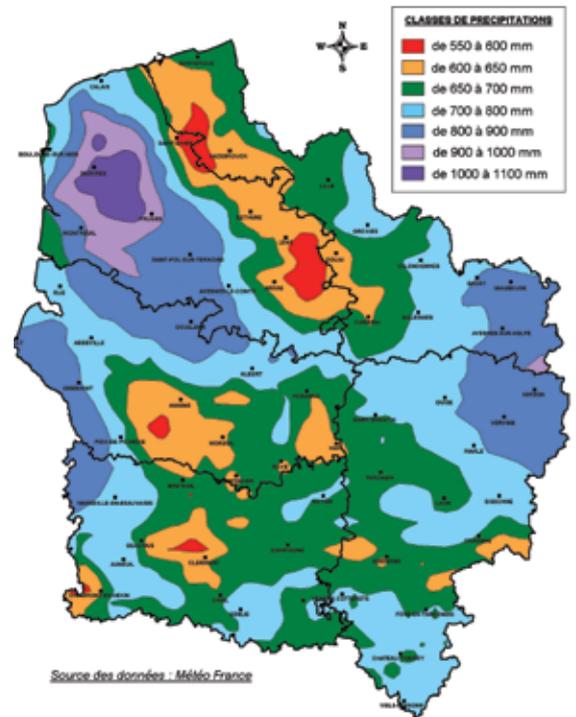
Réserve Utile Texturale

FAIBLE
(<100 MM)

MOYENNE À ÉLEVÉE
(>100 MM)



Carte des précipitations dans les régions
Nord-Pas de Calais et Picardie



Alimentation en eau

VARIABLE

CONSTANTE

PH

PH

Basique Neutre Acide

Acide Neutre Basique

TRANSFORMATION

CHÊNE SESSILE

CHÊNE
PÉDONCULÉ

UNE GESTION EFFICACE...

DIAGNOSTIC DU PEUPELEMENT = CHOIX DES ITINÉRAIRES SYLVICOLES



Station (topographie, climat, sol, exposition)
adaptée au chêne (voir ci-contre)

NON

OUI

**SYLVICULTURE
AU PROFIT
D'AUTRES
ESSENCES
ADAPTÉES À
LA STATION**

Chênes présents

NON

OUI

Qualité des réserves

MÉDIOCRE

MOYENNE À BONNE



Dimension des bois

GROS BOIS ET
TRÈS GROS BOIS

PETITS BOIS
ET BOIS MOYENS

Répartition
des réserves

Capital ligneux
de chêne

TOTALE
HOMOGÈNE

PARTIELLE
HÉTÉROGÈNE

FAIBLE

MOYEN À FORT

Toutes les réserves
sont mûres

OUI

NON

**PLANTATION
EN PLEIN**

P.14-15

**PLANTATION EN
ENRICHISSEMENT**

P.17

**RÉGÉNÉRATION
NATURELLE**

EN PLEIN

P.12-13

**RÉGÉNÉRATION
NATURELLE**

**TROUÉES +
REGARNIS**

P.16

ÉCLAIRCIE

P.22-23



INSTALLER UNE RÉGÉNÉRA

LA RÉGÉNÉRATION

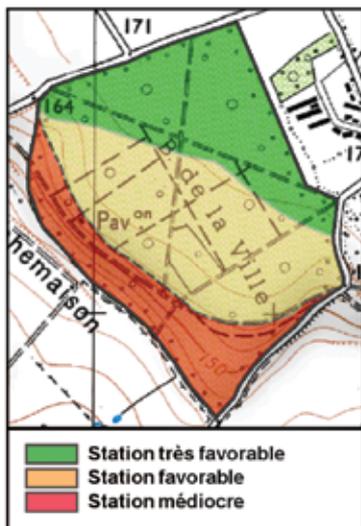
Rappel du diagnostic :

- La station est favorable au chêne considéré. Le chêne est présent dans le peuplement initial, et les individus sont de belle qualité et bien répartis
- La structure du peuplement est régulière et la majeure partie des réserves est mûre.

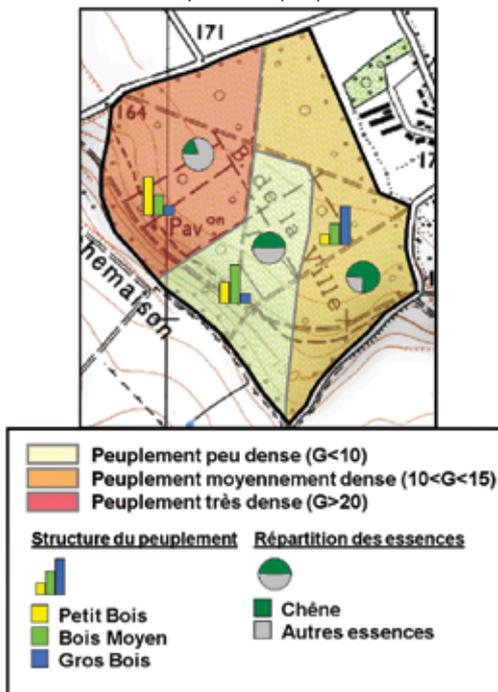
Conditions requises : avoir toutes les cartes en main avant de miser sur la régénération naturelle....

- 1 Une régénération naturelle du chêne est une opération qui nécessite une grande anticipation (plusieurs années) et une réflexion approfondie. La première étape consiste à repérer les parcelles à régénérer et planifier les travaux.

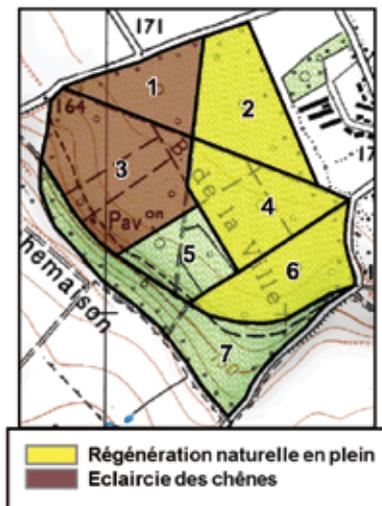
Potentialités des stations



Description des peuplements



Gestion

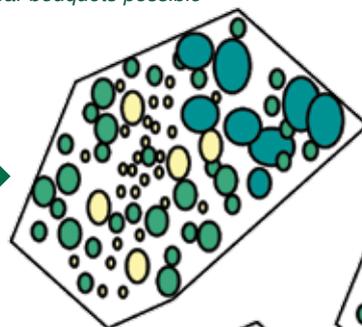


- 2 Le choix des semenciers se fait sur des critères de forme et de vigueur. Dans le cas d'un mélange des deux chênes, on sélectionnera au gré des coupes celui qui est le mieux adapté à la station (généralement le sessile). La qualité du futur peuplement est inscrite dans les gènes des arbres adultes observés : leur progéniture aura toutes les chances d'hériter de ces qualités.

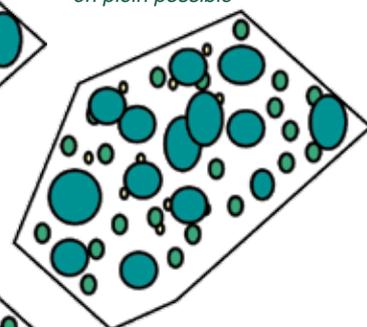
- 3 Les chênes sont des essences à graines "lourdes", ce qui ne leur permet pas de coloniser de grandes distances par ensemencement naturel. **La répartition spatiale** des semenciers est donc un critère déterminant de la régénération naturelle pour permettre une bonne couverture de la zone. Le nombre de semenciers doit être supérieur à **30 arbres à l'hectare**.

- 4 Pour obtenir des semis naturels de chêne, il convient d'assister à une floraison luxuriante sur les arbres adultes. Les bonnes glandées sont peu fréquentes dans la région (tous les 3 à 10 ans) et les glands sont très fragiles lorsqu'ils arrivent au sol (sensibilité accrue au gel, aux brûlures, aux pourritures ou encore aux stress hydriques). Mais le manque de lumière constitue la cause majeure de mortalité des jeunes semis. L'année de son implantation, le semis peut survivre un an maximum à l'ombre. Passé ce délai, il dépérira si la lumière manque encore, ce qui est souvent le cas lorsque le charme, le noisetier ou le tremble sont présents.

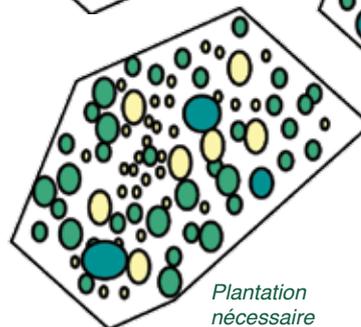
Régénération naturelle par bouquets possible



Régénération naturelle en plein possible



Plantation nécessaire



- Chênes
- Charmes
- Bois blancs

ATION NATURELLE DE CHÊNES

NATURELLE EN PLEIN

Mode opératoire



Préparer le terrain pour la réception de la glandée en pratiquant une **coupe dite "préparatoire"**. Prélèvement de chênes tarés, dépérissants ou inadaptés à la station pour ne conserver que les meilleurs sujets (semenciers). Prélèvement d'une partie du taillis (50% max) pour permettre à la lumière de pénétrer jusqu'au sol sans excès. Prévoir des cloisonnements d'exploitation pour sortir les bois. **Sol tassé = échec de la régénération naturelle assuré !**



Source : Le chêne autrement J.L. - IDF



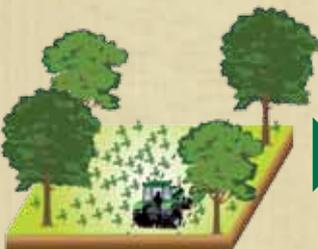
Si la végétation existante est déjà très abondante, il sera nécessaire de diminuer son impact soit de manière chimique, soit de manière mécanique (Voir pages 18-19 : Travaux de dégagement).



Coupe "d'ensemencement". Cette coupe n'intervient que sur semis acquis : leur couverture doit être suffisante et les semis vigoureux. Il convient alors de récolter l'ensemble du sous-étage (taillis) ou 50% de la futaie dans le cas de futaies de chênes dépourvues de taillis. Cette opération a pour but de favoriser l'élongation rapide des semis par un apport de lumière, afin qu'ils s'affranchissent au plus vite de la concurrence.



Coupe secondaire : Cette coupe a pour but de répondre aux exigences grandissantes en lumière des semis (surtout le pédonculé) qui doivent normalement atteindre 20 à 80 cm de hauteur à ce stade. Cette coupe prélève au minimum 50% du volume sur pied, mais peut être réalisée en plusieurs fois si un risque de remontées de nappe existe.



Coupe définitive. Cette coupe prélève les derniers arbres de la futaie en veillant à ne pas dégrader les semis qui peuvent atteindre plus de deux mètres de hauteur. Les **cloisonnements d'exploitation** doivent être utilisés pour la sortie des bois.



Ouverture de **cloisonnements sylvicoles** et travaux en faveur des semis (voir chapitre "travaux" pages 18 et 19).



les coûts

Ouverture cloisonnements : 150 à 200 €/ha
 Entretien cloisonnements au girobroyeur : 80 à 120 €/ha
 Dégagement manuel : 350 à 500 €/ha
 Dépressage : 400 à 600 €/ha
 Coût total moyen à N+15 = 1900 à 3800 €/ha

La durée de régénération ne devrait pas durer plus de 5 ans pour le chêne pédonculé et 8 ans pour le chêne sessile, en réponse aux besoins en lumière des semis. En cas de sols hydromorphes, ou de risque de remontée de nappe, la mise en régénération doit être plus étalée (environ 8-10 ans) par un relevé de couvert moins brutal.



INSTALLER UNE PLA

LE REBOISEMENT PAR

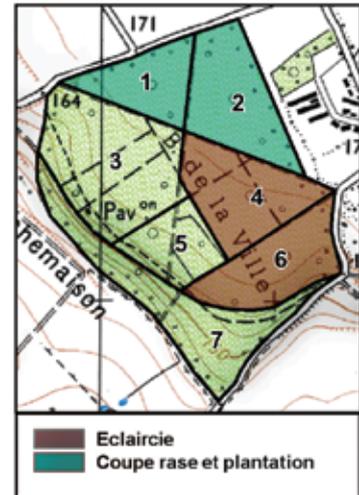
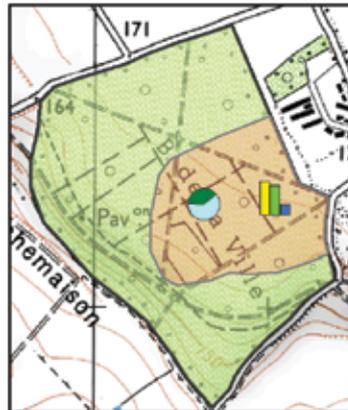
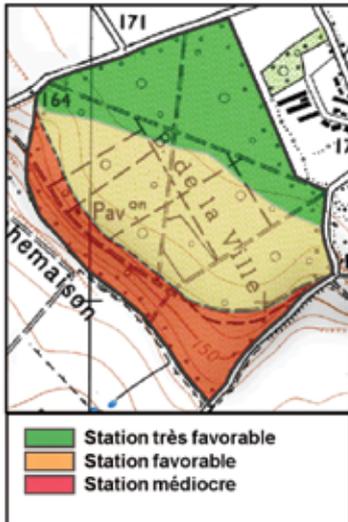
Rappel du diagnostic :

- La station est favorable au chêne considéré.
- Le chêne n'est pas ou peu présent dans le peuplement initial, ou les chênes sont de médiocre qualité. La régénération naturelle n'est pas envisageable.
- La structure du peuplement est régulière et la majeure partie des réserves est mûre.



Préparer le terrain.

1 Bien identifier la zone à reboiser et en calculer la surface



2 Travaux préparatoires sur la végétation

Le maintien d'une végétation bien contrôlée, est bénéfique. Elle conserve l'ambiance forestière,

protège du soleil, prépare un fourreau végétal efficace pour les plants (croissance et forme) et sauvegarde, en partie, les plants du gibier.

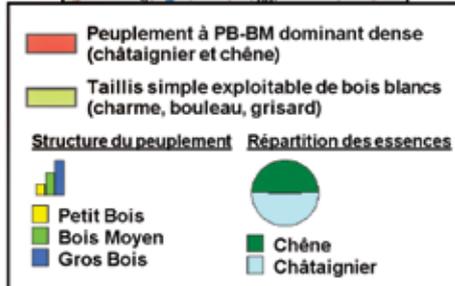
Lors d'un reboisement, il est cependant utile de procéder au **broyage de la végétation** et des rémanents de coupe. Cette opération peut se pratiquer en plein ou uniquement sur les futures lignes de plantation pour plus d'économie.

3 Travaux préparatoires du sol

Si les chênes, par leur pivot racinaire développé, souffrent peu du tassement des sols, il est préférable de limiter les dégâts d'exploitation, notamment sur les sols à dominante limoneuse : **débarder les arbres dans de bonnes conditions** (périodes de ressuyage ou de gel), emprunter les **cloisonnements d'exploitation**. En reboisement, un léger drainage peut être envisagé par un **sous-solage** pratiqué sur les lignes de plantation, lorsque le terrain est hydro-morphe ou qu'une remontée de nappe d'eau est prévisible. De la même manière, un passage au **cover-crop** forestier peut sensiblement améliorer la capacité de reprise et permet surtout de faciliter la mise en place.



Sources : P. Van Lerberghe



4 Choisir une densité de plantation adaptée

La densité de plantation dépend de la présence ou l'absence d'un recru.

	Espacement entre les lignes								
	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
1	3333	2857	2500	2222	2000	1818	1667	1538	1429
1,5	2222	1905	1667	1481	1333	1212	1111	1026	952
2	1667	1429	1250	1111	1000	909	833	769	714
2,5	1333	1143	1000	889	800	727	667	615	571
3	1111	952	833	741	667	606	556	513	476
3,5		816	714	635	571	519	476	440	408
4			625	556	500	455	417	385	357
4,5				494	444	404	370	342	317
5					400	364	333	308	286
5,5						331	303	280	260
6							278	256	238
6,5								237	220
7									204

- Densités inadaptées (trop coûteuses)
- Densités requises sans accompagnement
- Densités requises avec accompagnement

PLANTATION DE CHÊNES

PLANTATION EN PLEIN

Bien choisir ses plants

- Choisir des **provenances adaptées**
- Vérifier la **qualité des plants** lors de la réception.
- Choisir de préférence :
 - des plants dits "1S1" (2 ans de semis avec soulèvement racinaire en début de deuxième année).
 - Hauteur 50 – 80 cm.
 - Élevage en **racines nues**.

Les plants doivent avoir un **bon équilibre racine-tige** avec un bon diamètre au collet et un chevelu racinaire conséquent.

Planter avec soin

- Réaliser la plantation de préférence en automne (les plantations de printemps sont plus exposées aux risques de sécheresse). Éviter de planter en période de gel ou sur des terrains gorgés d'eau.
- L'habillage des racines qui consiste à désépaissir légèrement le chevelu au sécateur permet d'éviter des blessures lors de la mise en terre.

Si la parcelle a été travaillée au cover-crop, la plantation sera effectuée en fente.

Dans les autres cas, un potet travaillé est de rigueur.

Protéger sa plantation contre le gibier

Les jeunes chênes issus de pépinières sont plus appétents pour le gibier qu'un semis de régénération naturelle. Ils doivent donc être protégés. Les jeunes chênes pédonculés sont plus appréciés que les sessiles.

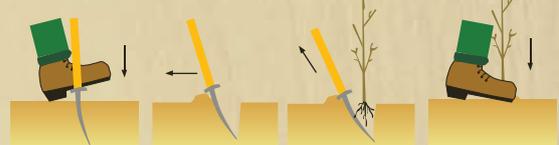
Chêne pédonculé

Région d'utilisation	Provenance recommandée
Toutes sauf Est-Avesnois	QRO 100 Nord-est
Est-Avesnois	QRO 201 Plateaux du Nord-Est

Chêne sessile

Région d'utilisation	Provenance recommandée
Toutes sauf Est-Avesnois et bordure Manche	QPE 102 Picardie
Est-Avesnois	QPE 201 Ardennes
Bordure Manche	QPE 101 bordure Manche

Plantation en fente



Plantation en potet



Gibier	Dégâts	Mesures de protection
Lièvre Lapin	<ul style="list-style-type: none"> • Rongements • abrutissements 	<ul style="list-style-type: none"> • Répulsifs chimiques : applications régulières • gaine plastique (H : 0,6 m ; Ø : 30 cm) ou clôture enterrée
Sanglier	<ul style="list-style-type: none"> • Soulèvement des plants 	<ul style="list-style-type: none"> • Clôture électrique itinérante à 2 fils (H : 10-20 et 30-50 cm)
Chevreuil	<ul style="list-style-type: none"> • Frottis (marquage de territoire et frayure de bois) • abrutissements de printemps et d'hiver • écorçage rare 	<ul style="list-style-type: none"> • Répulsifs chimiques (1 à 2 fois par an pendant 3 ans) • Gaine plastique à maille fine ou mixte (H : 1,2 m ; Ø : 30 cm) agrafée sur tuteur (H : 1,5 m)
Cerf	<ul style="list-style-type: none"> • Marquage de territoire et frayure des bois • abrutissements de printemps et d'hiver • écorçages sévères en sève et hors sève 	<ul style="list-style-type: none"> • clôture pour grandes parcelles à protéger (H : 2,2 m) • gaine plastique à grosses mailles ou mailles fines (H : 1,8 m ; Ø : 30 cm) agrafée sur 2 tuteurs (H : 2,1 m)

Plants de chênes :

0,70 à 1,80 €/plant

Protection gibier : 1 à 2,1 €/pièce

Piquet-tuteur : 0,2 à 1,5 €/pièce

Main d'œuvre / mise en terre : 0,55 à 1 €/plant

Main d'œuvre / pose protection gibier : 1 à 2,5 €/plant

les coûts



LES TECHNIQUES DE RENO

LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE PAR BOUQUETS

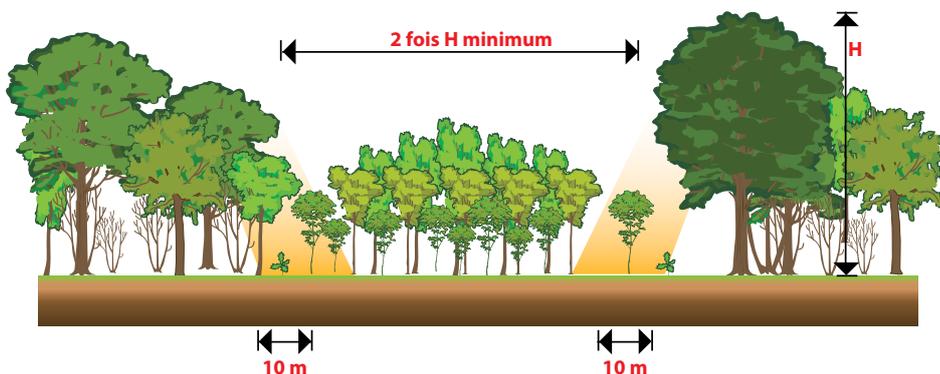
Rappel du diagnostic :

- La station est favorable au chêne considéré.
- Le chêne est présent dans le peuplement initial, et les individus sont de belle qualité
- La structure du peuplement est irrégulière (travail localisé sur peuplement hétérogène).

Mode opératoire

Le mode opératoire de la **régénération naturelle par bouquets** est basé sur les mêmes principes que le travail en plein : il s'agit en effet d'apporter par une coupe, la lumière au sol afin que les semis puissent s'installer.

La surface d'intervention plus réduite permet d'acquérir les semis sans poursuivre un schéma de grande échelle en plusieurs coupes comme évoqué dans le paragraphe sur la régénération naturelle en plein.



Importance de l'étagement des houppiers pour permettre l'arrivée de lumière diffuse au sol

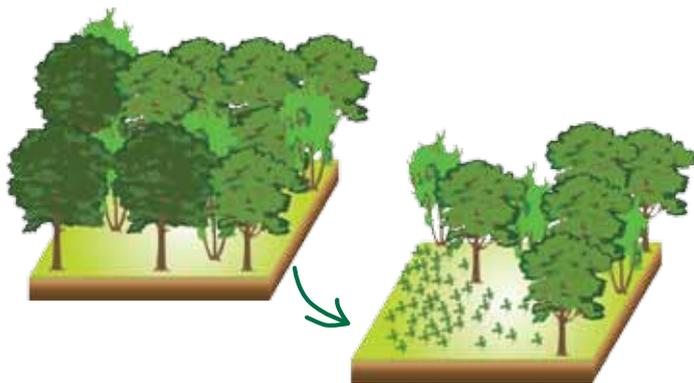
Une **trouée** apparaît lorsqu'un bouquet de gros chênes mûrs a été exploité. Si cette trouée est entourée d'autres chênes ou que la glandée est acquise après coupe, l'arrivée de lumière directe au sol est suffisante pour permettre la levée des semis.

Cependant la **lumière latérale diffuse** est vraisemblablement plus importante que la lumière directe pour la croissance des semis : le capital du **peuplement voisin** devrait idéalement se situer entre **12 et 15 m²** de surface terrière et ne pas dépasser **18 m²**. Il est donc indispensable de procéder à une coupe d'éclaircie dans le reste du peuplement autour de la trouée afin de générer cette lumière diffuse (voir pages 22-23).

Juste après coupe, la trouée doit au minimum occuper 30 ares de surface pour rendre l'intervention viable. Par la suite, des coupes successives visant à élargir progressivement la trouée devront être pratiquées pour sans cesse maintenir un bon ensoleillement sur les semis.

Protection contre le Gibier ?

Bien que l'**appétence des semis** soit moins élevée que des plants, et que la densité de tiges soit plus importante dans une régénération naturelle, il est parfois souhaitable de **clôturer** (présence de cerfs) ou de protéger individuellement 300 à 400 tiges/ha (présence de chevreuil).



Cloisonnement sylvicole = accès efficace

Schéma de succession des coupes de régénération naturelle par bouquets

RENOUVELLEMENT PARTIEL DES CHÊNAIES

LE REBOISEMENT PAR PLANTATION D'ENRICHISSEMENT

Rappel du diagnostic :

- La station est favorable au chêne considéré.
- Le chêne est présent dans le peuplement initial mais partiellement (par bouquet).
- La régénération naturelle par bouquet n'est pas envisageable.
- La structure du peuplement est irrégulière (travail localisé sur peuplement hétérogène).

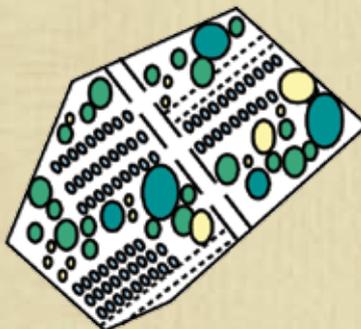
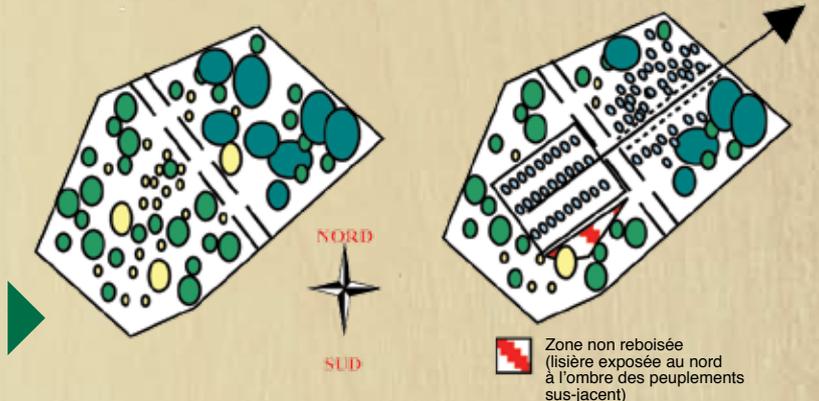


L'intérêt d'une telle technique est de renouveler une parcelle qui présente une structure hétérogène, en gérant simultanément des bouquets de bois pouvant encore produire et des bouquets dépourvus d'avenir. **Les enrichissements** sont logiquement installés après l'exploitation de ces bouquets sans avenir et permettent à terme, de renouveler plus progressivement la totalité de la parcelle (dépenses étalées dans le temps).

Préconisations particulières :

Une surface de **30 ares par unité**, est un minimum pour assurer le bon développement des plants (lumière latérale). En général, on préconise d'ouvrir une trouée d'une largeur égale à 2 fois la hauteur totale du peuplement voisin (voir ci-contre).

Veiller à **bien positionner la zone plantée** dans la trouée lors du piquetage : la lisière **exposée sud** de la trouée bénéficiera de plus de lumière que les autres expositions ombragées par le peuplement adjacent. Ainsi une **bande non boisée de 10 à 15 m le long des lisières exposées au nord** permettra de limiter les investissements pour une meilleure rentabilité.



Les enrichissements doivent pouvoir être **aisément repérables** par les ouvriers sylvicoles. Il est intéressant de créer **un réseau d'enrichissements constitué de 2 ou 3 plantations voisines**. L'oubli de suivi est ainsi moins probable et cela permet de rentabiliser plus facilement le déplacement des ouvriers sylvicoles lors des travaux.

On essaiera, dans la mesure du possible, de donner une **même direction aux lignes de plantation** des différentes trouées, pour faciliter les travaux ultérieurs.

LE BOISEMENT DE TERRAIN AGRICOLE



Source : Lullier



Source : A. Colinot

Dans nos régions, le **boisement de terrains agricoles** se pratique généralement par **plantation protégée individuellement**, avec des densités adaptées au manque d'accompagnement (1000 à 1500 plants/ha).

Ce type de terrains présente généralement un **sol tassé**, voire une semelle de labour suivant l'antécédent cultural. Un **travail du sol profond (labour ou sous-solage)** permettra aux plants d'installer leur système racinaire plus efficacement et de supporter la crise de transplantation.

On préconise également le recours à une **trarière attelée** sur un tracteur ou une **pelle mécanique** pour bien préparer le **trou de plantation (potet)**.

Les semis directs peuvent être envisagés s'ils sont mécanisés à l'aide de semoirs adaptés. Les densités de tiges seront de fait plus élevées et nécessiteront des travaux de dépressage.

Le recours à d'autres essences introduites pied à pied comme le charme ou l'aulne glutineux permet d'installer un **accompagnement efficace** des chênes.

L'alisier torminal peut avantageusement venir constituer plus tard une source de diversification du capital sur pied.



TRAVAUX SYLVICOLES SUR

LES DÉGAGEMENTS

Outre son intérêt écologique, la végétation forestière présente parfois des atouts pour le gestionnaire (source alimentaire et de refuge pour le gibier, éducation et protection naturelles des jeunes arbres...). Néanmoins, en cas de forte abondance, certaines espèces peuvent compromettre la réussite des opérations en privant les jeunes arbres de lumière, d'eau, d'éléments minéraux ou d'un enracinement efficace...



Les graminées

Les tapis de graminées provoquent une forte concurrence au niveau de l'alimentation en eau, de l'enracinement.



La fougère

La fougère aigle concurrence très fortement les plants et semis au niveau de la lumière. Elle peut aussi se coucher et écraser les jeunes tiges lorsqu'elle sèche.



La ronce

Favorisées par un éclaircissement du sol important et brutal, les ronces ont un effet néfaste pour les plants ou les semis.



Les ligneux

Par une croissance plus rapide que le chêne, grisard, charme, bouleau, frêne ou encore sycomores concurrencent les semis et les jeunes plants.

à noter

Disposer d'un réseau de cloisonnements sylvicoles entretenu (tous les 5 à 7 m) = accès et travaux sylvicoles facilités (dégagements, tailles, élagages...).

Action de lutte	Ronce	Fougères	Graminées	Ligneux
Lutte chimique avec phytocide homologué (usage forêt) pour limiter la croissance.	(1)	(1)	(1)	
Travail du sol (Labour)		(3)	(4)	
Travail du sol (cultivateur type cover-cropp)			(4)	
Fauchage (grobroyeur)	(2)		(5)	
Peignage (cultivateur à dents)				
Bâtonnage				
Travail manuel localisé (dégagement, débroussaillage)				(6)
Destruction complète				

- Action déconseillée ou inefficace
- Action possible
- Action recommandée

- (1) Utilisation d'un phytocide en fin d'automne, début d'hiver lorsque les arbres sont aotûs et que la ronce est encore verte à l'aide de dosages mesurés et de produits homologués.
 (2) Attention : couper la ronce peut la rendre plus vigoureuse.
 (3) Labourer = multiplication de de la fougère.
 Détruire complètement la fougère = risque de colonisation de graminées à la place.
 (4) Travaux à réaliser après ressuyage du sol
 (5) Faucher les graminées = renforcement des systèmes racinaires (effet tonte).
 (6) Rabattre les pousses concurrentes tout en maintenant un fourreau protecteur à leur pied.

En plantation

- **Année N** (Htot=40-60cm) : **Plantation**
- **Année N+1** (Htot=60-80cm) : **1^{er} Dégagement**
 - Gyrobroyage à 30 cm de hauteur sur tous les interlignes.
 - Dégagement manuel localisé au croissant forestier ou à la débroussailleuse à dos.
- **Année N+3** (Htot=150-250cm) : **2^e dégage ment**
 - Gyrobroyage d'une interligne sur 2 et dégage ment localisé.
- **Année N+5 et N+8** (Htot=300-600cm) : **3 et 4^e dégage ments**
 - Gyrobroyage de l'interligne non-broyé au passage précédent et dégage ment localisé.



Source : CDAF 042

En régénération naturelle

- **Année N et N+3** (Htot=0-60cm) : **Ensemencement**
 - Peignage ou traitement de la ronce.
 - Dégagement mécanique à 50 cm de hauteur pour la fougère.
- **Année N+3 et N+5** (Htot=100-250cm) : **1^{er} dégage ment**
 - Broyage des cloisonnements sylvicoles espacés de 4-5m d'axe en axe.
 - Dégagements manuels dans les bandes de semis (2 m de large).
- **Année N+5 à N+10** (Htot=300-600cm) : **2, 3 et 4^e dégage ments** (selon besoins)
 - Entretien des cloisonnements et dégage ments localisés.

les coûts

Ouverture cloisonnements : 150 à 200 €/ha
 Travaux préparatoires du sol (sous-solage) : 130 à 180 €/ha
 Travaux en plein préparatoires végétation (traitement ou girobroyeur) : 450 à 600 €/ha
 Entretien cloisonnements au girobroyeur : ... 80 à 120 €/ha
 Dégagement manuel : 350 à 500 €/ha.

LES JEUNES PEUPELEMENTS DE CHÊNES

La qualité de la bille de pied des chênes détermine, comme d'autres essences, leur valeur marchande. Lorsque le bois d'œuvre est usiné, l'ensemble des défauts du bois peut déclasser le produit d'une grande partie de sa valeur. Par conséquent, les soins cultureux de tailles et d'élagage permettent de minimiser les nœuds dans la future bille de pied commercialisable.

LES TAILLES DE FORMATION

Pourquoi tailler ?

Les chênes ont naturellement une **branchaison dense** provoquant de nombreux défauts à l'intérieur du bois (nœuds). L'objectif de la taille de formation est d'obtenir une axe unique, droit et d'une hauteur de 6 m. Les nœuds seront ainsi concentrés dans le cœur du bois et n'occuperont qu'un faible pourcentage du volume de la future grume.

Quel arbre tailler ?

Le jeune chêne ne manifeste que tardivement sa tige principale. Il est donc inutile de vouloir la défoucher au jeune âge.

1- En régénération naturelle, concentrer les coûts d'investissement sur les arbres d'avenir en veillant à leur bonne répartition et leur nombre.

2- En plantation : Par le fait des densités plus faibles les tailles sont plus indispensables pour corriger la forme des arbres de place.

Comment tailler ?

A l'aide d'outils adaptés comme des **sécateurs ou échenilloirs**, la taille de formation se réalise **du haut vers de bas** en éliminant successivement les branches pouvant nuire à la rectitude de la future grume.

Cette opération se réalise en plusieurs passages afin d'éviter de déposséder l'arbre de toutes ses branches. Pour être apte à être taillé, le jeune chêne doit être âgé d'au **minimum 3 ans**.

Quand ?

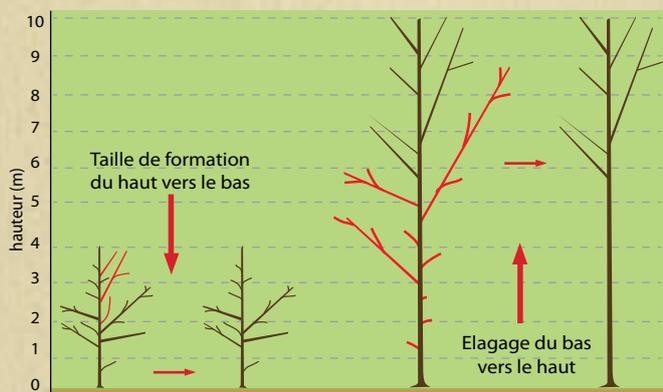
S'il existe peu de contre indications liées au gel ou aux montées de sève précoces, les tailles sont généralement pratiquées en fin d'hiver. Attention de ne pas trop tarder car une fois le débourrement imminent, la taille priverait les arbres d'une partie de ses réserves.



à noter

Plus les dégagements préalables ont été bien réalisés (cloisonnements cultureux, dégagements localisés autour des tiges désignées), plus l'accès sera aisé et les tailles faciles à réaliser.

LES ÉLAGAGES



Source : Le chêne autrement J.L. - IDF

Les **élagages** succèdent aux tailles de formation, une fois que la **bille de pied est obtenue** (en général entre 10 et 20 ans lorsque les arbres atteignent 10 à 15 mètres de hauteur).

A la différence des tailles, les élagages s'opèrent **du bas vers le haut** sur les arbres sélectionnés (150 à 200 tiges/ha). Cette opération permet de supprimer définitivement **toutes** les branches basses et gourmands situés sur la bille de pied, avant que le diamètre de la tige ait atteint 15 cm. Les élagages seront préférentiellement réalisés **en été** (juillet-août) pour limiter le risque de développement des gourmands.

les coûts

Ils sont d'autant plus élevés que les branches prélevées sont hautes. Sachant que 85% de la valeur marchande d'une grume sont situés dans les 6 premiers mètres, ces soins sylvicoles sont rarement préconisés au-delà de cette hauteur.

Regénération naturelle

Taille de formation : entre 150 et 200 €/ha pour les premières interventions à faible hauteur (300 tiges) et de 100 à 200€/ ha sur 150 tiges pour les tailles plus hautes.

Élagage : de 2 à 4 mètres..... 300 à 350 €

et de 4 à 6 mètres600 à 700 €/ha

Plantation

Taille de formation 200-300 tiges0,4 à 0,6 €/ plant.

Élagages < 2m (200-300 tiges)0,4 à 0,6 €/plant

Élagages > 2 m (150 à 200 tiges).....1,6 à 2,5 €/plant.

LES DÉFAUTS EXTERNES DE LA GRUME DE CHÊNE VISIBLES SUR PIED

Les gourmands

Le gourmand est un terme générique qui rassemble plusieurs défauts :

- **La branche gourmande** : branche apparaissant sur le tronc après une coupe forte. Elle se prolonge dans le bois par un nœud. Si la branche a moins de 10 ans, le nœud sera expurgé et ne se trouvera pas dans les sciages.

- **Le broussin ou la "brogne"** : désignent le développement de plusieurs bourgeons juxtaposés sur l'écorce ("poils"). Ils forment des singularités dans le bois appelées "pattes de chat". Les arbres brogneux sont généralement repérés et éliminés lors des martelages.

- **Le picot** : est constitué par le développement successif de bourgeons. Il est très souvent difficile à repérer dans l'écorce mais se traduit par des nœuds noirs dans le bois lors du sciage. Si une grume en porte un nombre élevé, la valeur marchande est nettement dépréciée.

Le chêne a une forte capacité à émettre des gourmands en réaction à un apport de lumière directe du soleil sur l'écorce, (éclaircie forte ou suppression du sous-étage).



Source :
Le chêne autrement
J.L. - IDF

La flexuosité (courbure)

Pour des raisons de facilité d'usinage, les chênes présentant un tronc courbé ou flexueux, seront fortement dépréciés lors des ventes. La rectitude et la verticalité sont des critères importants de sélection des arbres d'avenir. Si le rayon de courbure (R) est supérieur à deux fois le diamètre de l'arbre, la grume peut être déclassée en bois de chauffage.



Source :
Le chêne autrement
J.L. - IDF

La Gélivure

Sous l'action d'un froid brutal, les tissus du bois éclatent et se fendent verticalement sous l'écorce (non visible au début). Avec le temps, l'arbre réagit en constituant un bourrelet cicatriciel sur la fente et donne lieu à la **gélivure** visible de l'extérieur.

La gélivure est exclusivement située dans la **partie basse** du tronc. Le défaut est limité à la partie affectée par la cicatrice visible. Elle n'entraîne ni pourriture, ni coloration importante, en revanche, elle est systématiquement accompagnée de fentes internes profondes.

Une trop forte variation de température entre le jour et la nuit ou des froids extrêmes, conjugué à une station sensible, augmentent le risque de gélivure sur les chênes.



Le fil tors

Se caractérise par un développement en spirale du fil du bois. Ce défaut s'observe généralement assez facilement à l'aide du grain de l'écorce qui suit ce trajet "enroulé" autour de la grume.

Lors de la transformation, les tensions entre les fibres du bois sont hétérogènes et provoquent l'éclatement ou la vrille des produits sciés.



A RETENIR :

- Quels sont les critères de choix des arbres d'avenir ?
- Bon état sanitaire (essence adaptée à la station, sans blessure ou signe d'atteintes phytosanitaires)
 - Bonne vigueur (dimensions minimales en fonction de l'âge)
 - Grume de bonne qualité (voir-ci-dessus)
 - Tiges suffisamment nombreuses et bien réparties (tous les 6 à 15 mètres)
 - Si le chêne fait défaut par endroits, réserver d'autres essences adaptées à la station.

LES CHÊNAIES

LA DESIGNATION DE L'ARBRE D'AVENIR

Lors des dégagements, le sylviculteur va s'attacher à désigner un nombre de tiges aux caractéristiques de **forme** et de **croissance** plus performantes : c'est la désignation d'arbres d'avenir. Si une **régénération** (entre 10000 et 20000 tiges/ha) ou une **plantation** (entre 450 et 1300 tiges/ha) présentent des densités élevées dans le jeune âge, il n'en sera pas toujours ainsi au court de la vie du peuplement, (tous les individus du peuplement de départ ne pourront pas produire du bois d'œuvre). Ce sont les caractéristiques morphologiques essentiellement qui permettent de juger de l'avenir d'un individu par rapport à un autre.

Le **chêne d'avenir** se désigne en général entre **15 et 20 ans** lorsque le peuplement atteint **10 à 15 mètres de hauteur**.

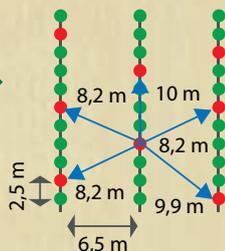
Il doit posséder une **bille droite, élaguée** sur au moins **6 mètres, sans défaut apparent** et avec un **houppier équilibré**.

La désignation d'arbres d'avenir implique une quantité suffisante de tiges pour choisir aisément les tiges les plus belles.

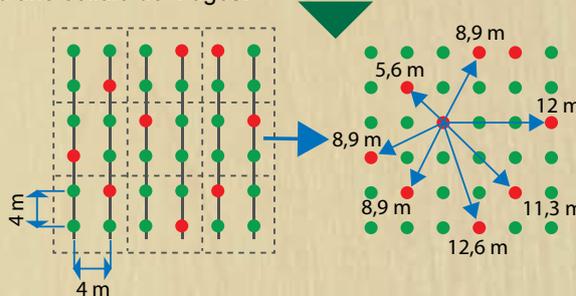


En plantation à faible densité (500 à 800 tiges/ha), cette opération désignera 150 à 200 tiges qui formeront le peuplement d'avenir (une tige tous les 8 mètres environ).

Dans une **plantation à maille rectangulaire**, la désignation s'opère directement sur les lignes. En effet la présence consécutive de plusieurs individus tarés, morts, mal conformés, interfère peu sur le nombre de tiges d'avenir et leur répartition...



Dans une **plantation à maille carrée**, la technique des **cellules** permet de désigner les tiges d'avenir selon une répartition homogène. La technique consiste à désigner la plus belle d'une cellule de 4 tiges.



En régénération, un **dépressage** vigoureux (réalisé au girobroyeur), abaissant la densité à 1100 -1600 tiges/ha est indispensable avant même de penser aux désignations des tiges d'avenir. Les opérations de dépressage interviennent lorsque les semis mesurent entre 1 et 2 m de hauteur.

Par la suite, il est possible de procéder à une **pré-désignation**

de 250 à 300 tiges/ha (1 pied tous les 5,5 à 7 m) ou directement à la désignation des arbres de place définitifs soit **100 à 150 tiges/ha** (1 pied tous les 8 à 10 mètres).

Une fois les arbres d'avenir désignés, il convient de leur procurer les soins nécessaires à leur bon développement (détourages, tailles et élagages si nécessaire).

LE DÉTOURAGE



Le détourage est une opération visant à libérer précocement la tige d'avenir de la concurrence de ses voisins. Cette opération intervient entre 15 et 20 ans à rotation de 6 ans en fonction de la vitesse d'accroissement du houppier.



Comment procéder ?

En se situant à l'aplomb vertical du houppier du chêne d'avenir, le sylviculteur marque **en abandon** toutes les tiges de l'**étage dominant** situées dans le **rayon de détourage**.

Entre **6 et 10 m de hauteur** du peuplement, le rayon de détourage est de l'ordre de **1,5 m**.

Entre **10 et 16 m de hauteur** du peuplement, le rayon de détourage est de l'ordre de **2 m**.



Source : Le chêne autrement J.L. - IDF

les coûts

Désignation et détourage de 200 tiges/ha = 120 €/ha (conditions faciles).
200 €/ha (conditions difficiles).

LA COUPE D'ÉCLAIRCIE

Définition

Les coupes d'éclaircie permettent de concentrer la productivité d'une parcelle sur un nombre de tiges plus faible. En diminuant les densités, les tiges d'avenir poursuivent leur **croissance en volume** en étant libérées de la concurrence de leurs voisins.

A la différence des **travaux** de détourage, ces **coupes** génèrent un revenu par la valorisation des produits en bois de chauffage dans les premières étapes du peuplement, et en bois d'œuvre ensuite.

Il existe deux types de coupes d'éclaircie :

L'éclaircie systématique : consiste à prélever une proportion fixe de tiges (par exemple : une tige sur 4, soit 25% de prélèvement) en réévaluant à chaque passage les tiges réservées, des tiges abandonnées. S'opère souvent par lignes dans les plantations.

L'éclaircie sélective : consiste à prélever les tiges concurrentes des arbres de place sélectionnés précocement. Opération similaire au détourage.

En général, l'**intensité de prélèvement** ne dépasse pas 25 à 30% du nombre de tiges dans les jeunes bois et 15 à 20% du nombre de tiges dans des stades plus mûrs du peuplements.



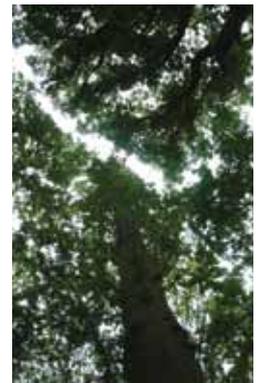
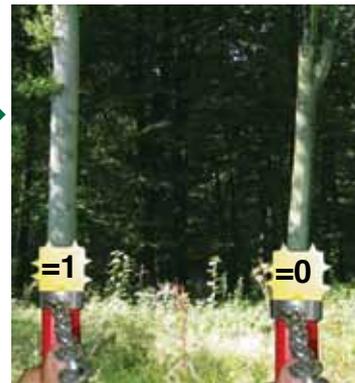
Pré-requis à l'éclaircie, les chiffres qui aident le sylviculteur...

La Surface terrière : s'exprime en m^2 et correspond à la somme des surfaces de la **section des troncs à 1,30 m**. La surface terrière est généralement la plus employée car sa mesure sur le terrain est facile et rapide. Elle fournit une bonne indication de la **concurrence** entre les tiges, facteur primordial de la maîtrise des coupes d'éclaircie.

On considère qu'un peuplement de chêne doit se situer entre 14 et 18 m^2 de surface terrière pour profiter d'une productivité optimale.

La densité : s'exprime en nombre de tiges/ha. Plus la densité est élevée à un âge donné, plus le besoin en éclaircie augmente.

Les paramètres de forme : Les arbres développent leur houppier à la faveur de la place dont ils disposent dans l'étage dominant. Plus un peuplement est dense, plus les arbres ont des houppiers étriqués.

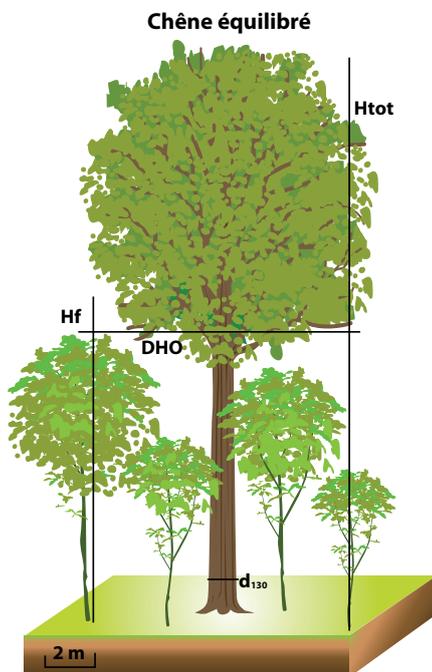


Facteur d'élancement : c'est le rapport entre la **hauteur totale** de l'arbre et le **diamètre à 1,30 m**. Ce rapport doit être situé entre 70% et 90% pour attester d'un arbre équilibré.

En revanche s'il dépasse 100%, la capacité de réaction de la tige après coupe est très limitée, de même que sa stabilité au vent.

Degré d'envergure de la cime : correspond au rapport entre le **diamètre du houppier** et la **hauteur totale** de l'arbre. Ce rapport s'exprime en %.

Un chêne équilibré voit son degré d'envergure de cime osciller entre 50 et 60% et entre 20 à 40% lorsqu'il est étriqué.



Source = Le chêne autrement - J.L. - IDF

DHO = Diamètre houppier

ES CHÊNAIES

Mode opératoire

Deux types de marquage sont possibles :

	Avantages	Inconvénients
Le marquage en abandon : identifie les tiges à abattre	<ul style="list-style-type: none"> moins coûteux Meilleure maîtrise du chantier et des volumes exploités permet de conserver le sous-étage grâce aux consignes claires du chantier. 	<ul style="list-style-type: none"> nécessite un bûcheronnage délicat pour ne pas abîmer les tiges réservées inconnues du bûcheron tendance à marquer des volumes insuffisants
Le marquage en réserve : identifie les tiges à conserver	<ul style="list-style-type: none"> Permet aux bûcherons de bien visualiser et de préserver les tiges conservées meilleure répartition des tiges conservées suivi dans le temps plus facile des réserves 	<ul style="list-style-type: none"> risque d'exploitation abusive de l'ensemble des tiges non-marquées risque de suppression du sous-étage plus coûteux

! L'exploitation a lieu plutôt en hiver (hors-sève). En revanche, l'évacuation des produits doit avoir recours aux cloisonnements d'exploitation pour ne pas dégrader les sols.
Le débardage doit impérativement avoir lieu en périodes de grands gels ou en été lorsque les sols sont durs et secs.



à noter

Les coupes d'éclaircie sont généralement tributaires de la valorisation économique des produits, à l'inverse des travaux de détournement généralement réalisés à "bois perdus" dans le jeune âge du peuplement.

Dans certains secteurs de la région, la valorisation du bois de chauffage est difficile. Les premiers passages en éclaircie n'en sont pas moins déterminants pour l'avenir des peuplements. Par conséquent, les menus produits devront parfois répondre à d'autres marchés.

La rotation : est le nombre d'années entre chaque passage en coupe d'éclaircie. Pour les chênaies, la rotation se situe entre 6 et 8 ans pour les jeunes peuplements (25 à 40 ans) et 8 à 15 ans pour des peuplements plus matures (plus de 40 ans).

Hauteur du peuplement	Rotations
moins de 16 m	6 ans
Entre 16 et 22 m	8 ans
Entre 22 et 26 m	12 ans
Plus de 26 m	15 ans

L'intensité de prélèvement

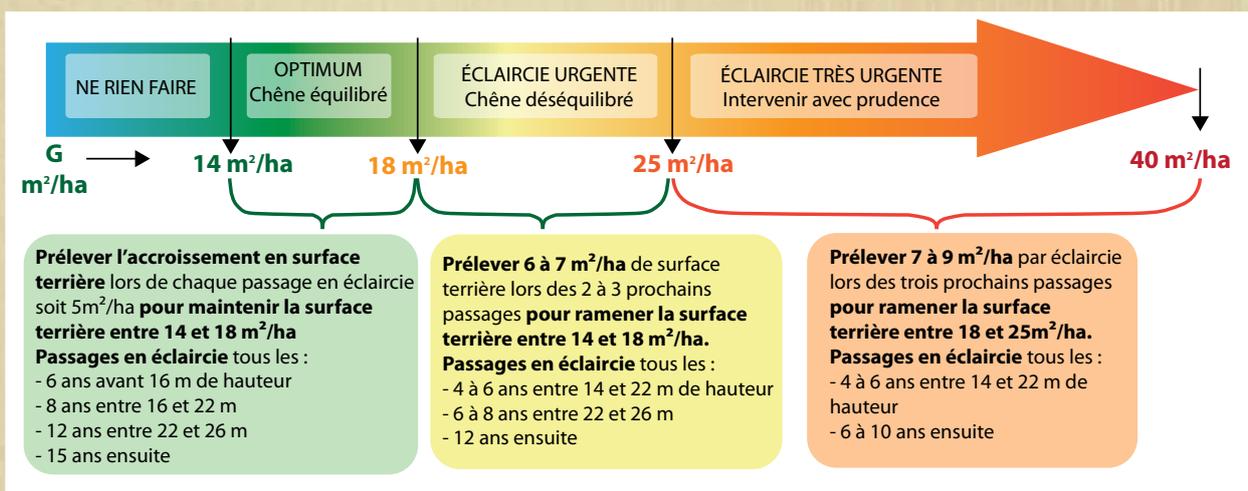
Est une donnée essentielle car elle correspond à la quantité de bois à prélever à chaque passage en coupe.

Elle peut s'exprimer de plusieurs manières :

- en volume (en m³/ha),
- en densité (nombre de tiges/ha),
- en surface terrière (en m²/ha).

Âge	Hauteur du peuplement	Densité en tiges/ha Sylviculture dynamique	Densité en tiges/ha Sylviculture peu dynamique
5	2,5	1800	1800
10	5	1800	1800
15	8	700	1800
20	11	548	1800
25	13	350	1500
30	15,5	250	1150
40	19	147	700
50	22,5	83	583
65	26	56	347
75	28	47	228
95	30,5	47	195
120	32	Peuplement récolté	143
155	34		100
180	35		82

Dépressage Détournage Eclaircies Absence d'intervention



DEFAUTS INTERNES DU BOIS DE CHÊNE

La transformation et l'usinage du bois de chêne sont fortement conditionnés par les caractéristiques physiques du bois. Ces caractéristiques dépendent en partie de la sylviculture prodiguée aux peuplements mais également de facteurs génétiques des populations de chênes. Il est nécessaire de savoir identifier les défauts internes du bois ainsi que leur origine afin de destiner aux meilleurs usages les grumes de chênes exploitées lors de coupes.

Cadranure ou cœur étoilé

Fentes de cœur qui rayonnent à partir de la moelle de l'arbre et n'atteignent pas l'écorce. Ce défaut est fréquemment associé à la gélivure.



Source : J.L. - IDF

La roulure

Décollement de deux cernes successifs du bois. Sa gravité est d'autant plus préjudiciable qu'elle est éloignée du centre de l'arbre et qu'elle s'étend sur une grande longueur. Ce défaut est souvent associé à la présence de gélivure.



Source : J.L. - IDF

Le cœur excentré

Arbre dont la moelle est éloignée du centre géométrique d'un bois cylindrique.



La lunure

Inclusion d'un anneau d'aubier dans le bois de cœur.



Source : J.L. - IDF

Les pourritures

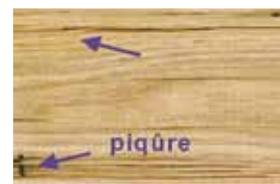
Dégradation du bois résultant de l'action de champignons qui affectent les propriétés mécaniques, chimiques et esthétiques du bois. Plus l'arbre est âgé, plus le risque de pourriture augmente.



Source : J.L. - IDF

Piqûres et trous de vers

Ensemble des trous et galeries creusés par des insectes ou leurs larves. Si la piqûre se trouve dans l'aubier, elle n'est pas très dommageable pour la qualité du bois.



Source : J.L. - IDF

L'entre-écorce

Partie d'écorce englobée dans le bois. Les mauvaises fourches en sont à l'origine.



Source : J.L. - IDF



Source : J.L. - IDF

Actions préventives

Recommandations	Cadranure	Lunure	Roulure	Cœur excentré	Piqûres	Pourriture	Entre-écorce
Planter des provenances de chênes recommandées et régénérer des arbres de qualité en station (notamment où le stress hydrique peut être important : excès ou déficit)	x	x	x	x			x
Maintenir un gainage (sous-étage protégeant les grumes)	x	x	x				x
Exploiter les arbres dépérissants et gélifs	x		x		x		
Adopter une sylviculture dynamique (en limitant le déséquilibre des houppiers)				x	x	x	
Éviter de blesser les arbres	x		x			x	
Éviter le traitement en taillis, mais préférer les francs pieds				x		x	
Éviter d'exploiter en sève					x		
Ne pas conserver les bois bord de route trop longtemps					x	x	
Éviter de compacter les sols (cloisonnements)		x					
Rectifier les fourches vicieuses ou autres grosses branches mortes, par des tailles de formation et élagages adaptés sur tiges désignées dans le jeune âge.							x

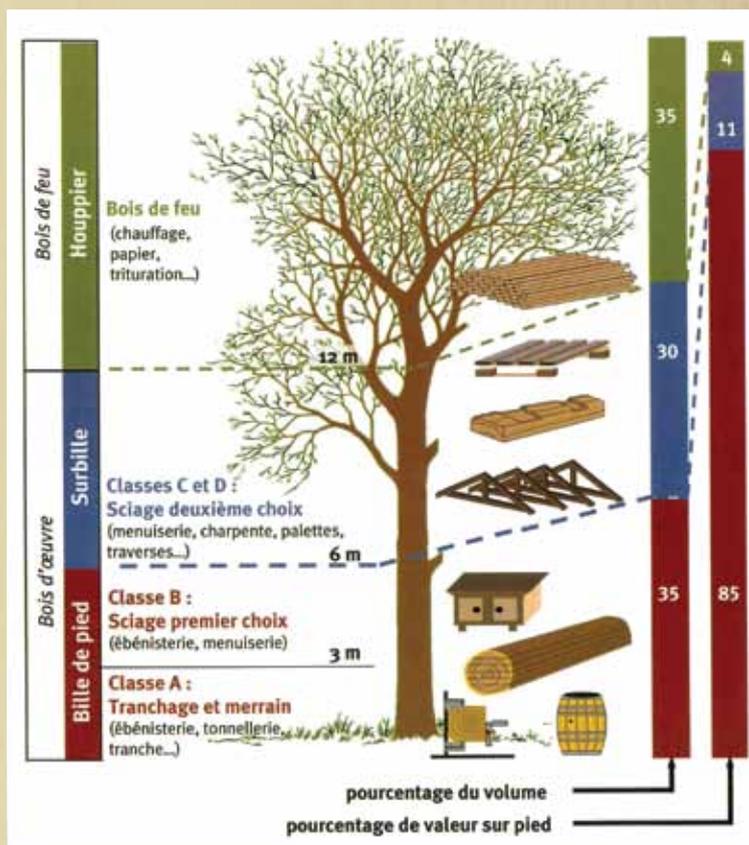
USAGES DU BOIS DES CHÊNES

UTILISATION DU BOIS DE CHÊNE

Afin de destiner aux meilleures utilisations le volume des grumes de chênes, des classes de qualité sont définies à partir de critères précis.

5 grandes classes sont ainsi définies et se destinent chacune à des usages précis de transformation et d'utilisation du bois.

Le bois de chêne
L'aubier est plutôt blanc jaunâtre alors que le bois de cœur est plus ou moins foncé. Le bois est durable et de bonne qualité. Il se travaille et se fend bien. La densité du bois varie beaucoup en fonction de la sylviculture.
Cernes larges : fortes propriétés mécaniques (bois dur).
Cernes fins : excellentes propriétés technologiques et couleur recherchée (bois tendre).
Les usages actuels sont nombreux : décoration intérieure, tranchage, ébénisterie, menuiserie, parquet, escaliers, tournerie, sculpture, construction, charpente, poteaux, piquets, merrains (vins et alcools), panneaux de fibres et de particules.
Les usages d'autrefois : construction navale, pilots, charpente de monuments, ponts, écluses, charronnage, jantes, roues, moyeux, pièces.



Source : "Le chêne autrement" - Jean Lemaire - IDF

à noter

L'objectif d'une sylviculture dynamique est d'augmenter les proportions de bois de qualité (A + B).

QUALITÉS DU BOIS DES CHÊNES

Qualité A+ : Tranchage	Qualité A : Merrain	Qualité B : Sciage 1 ^{er} choix	Qualité C : Sciage 2 ^{ème} choix	Qualité D : Usages industriels
<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence : très rare • Diamètre fin bout > 45 cm • Longueur minimale > 2,5 m • Bois sans défaut • Couleur homogène claire • Aubier mince < 30 mm. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence : Rare • Diamètre fin bout > 40 cm • Longueur minimale > 1 m • Bois sans défaut • Couleur homogène. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence : Peu fréquente • Diamètre fin bout : > 35 cm • Longueur minimale > 2,5 m • Légers défauts admis pour une grume : 1 petit nœud sain, 1 picot, fil tors moyen, roulure partielle, courbure faible) • Couleur homogène. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence : Très fréquente • Diamètre fin bout > 30 cm • Longueur minimale > 2 m • Défauts importants admis pour une grume : 1 gros nœud sain ou mort, petits nœuds noirs, 4 picots, 2 brogues, fil tors fort, roulure partielle, courbure forte, cœur rouge partiel < 1/3 du diamètre). 	<ul style="list-style-type: none"> • Fréquence : Très fréquente • Diamètre fin bout > 25 cm • Longueur minim. > 2 m • Nombreux défauts admis.



Source : "Le chêne autrement" - Jean Lemaire - IDF

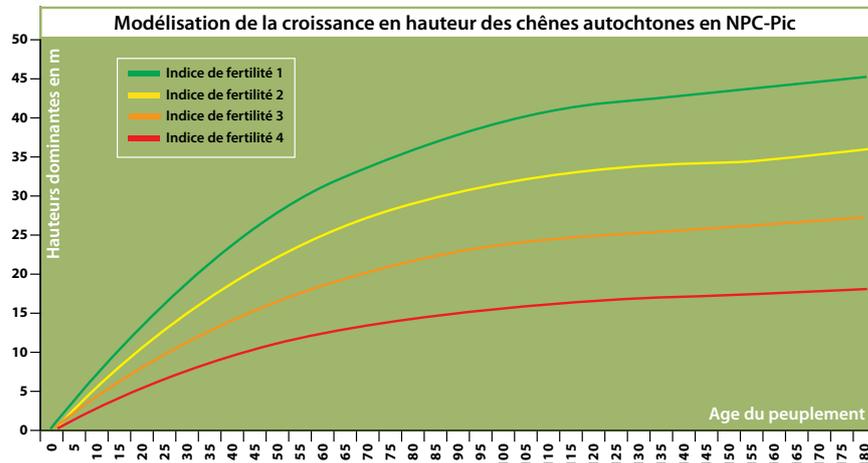
MODÉLISATION DE LA

La croissance des chênes s'opère d'abord en hauteur (croissance primaire), puis en diamètre (croissance secondaire). La combinaison des deux définit la croissance en volume nommée production. La vitesse de production est quant à elle nommée "productivité", souvent exprimée en m³/ha/an.

CROISSANCE EN HAUTEUR

La croissance **en hauteur** dépend essentiellement de la **fertilité** de la station. Plus une station répond favorablement aux exigences des chênes, plus la hauteur dominante du peuplement à un âge donné, sera importante.

Dans le jeune âge, l'accroissement courant en hauteur peut atteindre sur de très bonnes stations, 80 cm à 1 m/an. En revanche, cet accroissement va stagner, voire diminuer avec le temps. À l'âge adulte, la hauteur dominante ne progresse plus : en rapport avec les facteurs limitants du sol.



Par exemple, des chênes pédonculés de 60 ans peuvent mesurer 15 m de hauteur sur des sables dégradés acides, comme l'illustre la photo ci-dessous.



à noter

Dans les meilleures situations, la bille de pied de 6 m recherchée, peut être constituée à l'âge de 12 à 15 ans.



CROISSANCE EN DIAMÈTRE

Contrairement à la croissance en hauteur, la **croissance en diamètre** ne dépend pas que du degré de fertilité de la station, mais surtout de la **silviculture appliquée** au peuplement. Les chênes éclaircis ont des houppiers plus amples et profitent d'avantage de la lumière pour assurer leur croissance en diamètre.

La **dendrochronologie** est une discipline qui étudie les **cernes** du bois et interprète la croissance en diamètre de l'arbre au cours de sa vie. Elle permet d'identifier facilement les périodes du passé où l'arbre a subi de fortes concurrences avec ses voisins.



à noter

Dans le jeune âge un chêne, dans des conditions de sols favorables, peut s'accroître de 2 à 4 cm/an sur le diamètre. Cette donnée essentielle se répercute de manière importante sur la production (en volume)

CROISSANCE DES CHÊNES

CROISSANCE EN VOLUME

Le volume de bois d'un chêne se destine généralement vers plusieurs utilisations en fonction du diamètre du produit (voir p.25).

Le calcul de ces volumes passe nécessairement par la mesure des hauteurs de découpe de la bille et de la surbille.

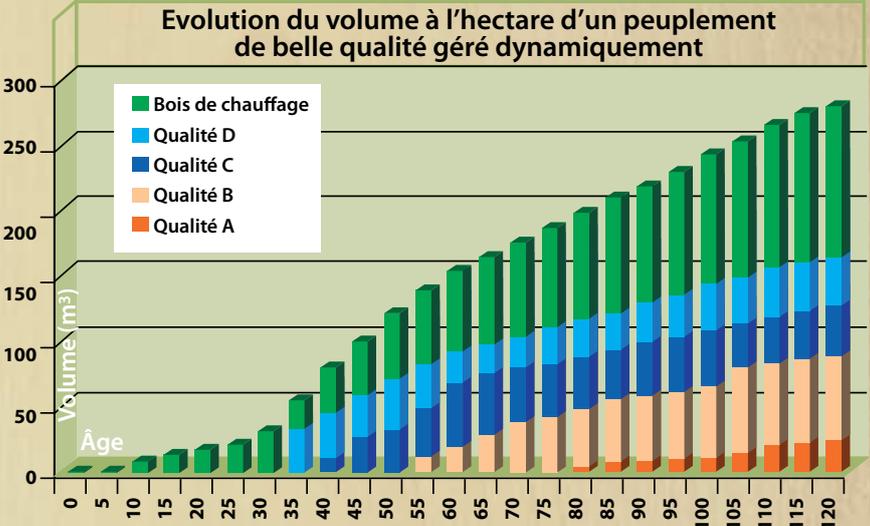
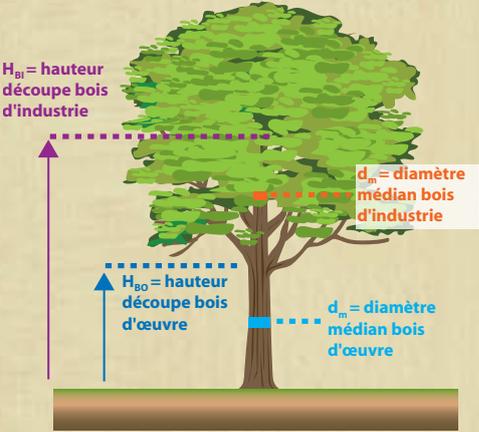
La hauteur bois d'œuvre correspond à la hauteur à laquelle la bille de pied destinée à une transformation en bois d'œuvre est arrêtée.

La hauteur bois fort correspond à la hauteur à laquelle la surbille destinée au bois d'industrie est arrêtée.

La mesure des hauteurs de découpe ainsi que des diamètres médians permet de calculer les volumes recherchés.

Volume bois d'œuvre d'un arbre

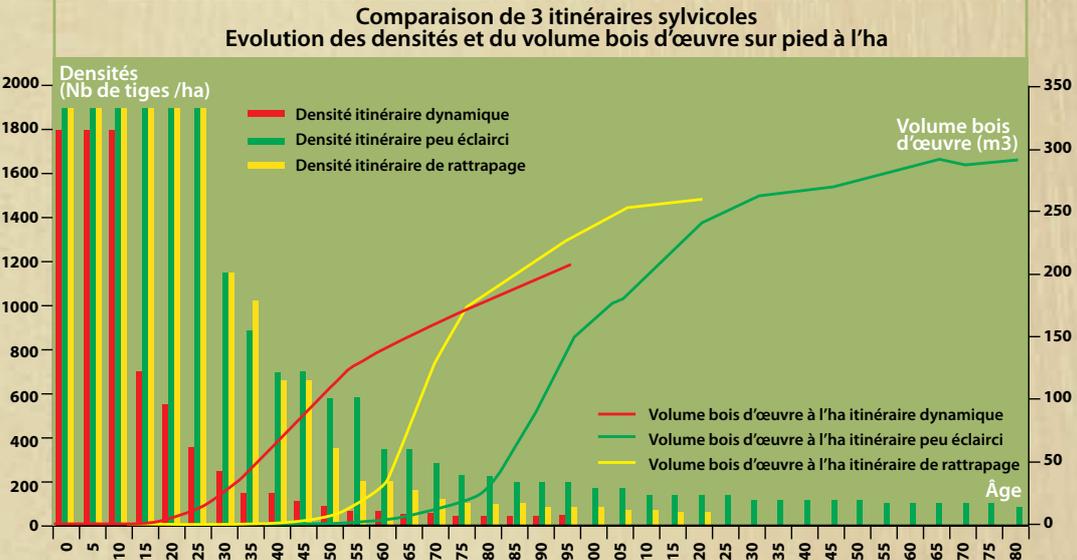
$$= \pi/4 \times d_m^2 \times HBO$$



à noter

Il existe des tables de cubage appelée "tarifs" permettant d'estimer le volume d'un chêne ou d'un peuplement. Ces tarifs se présentent sous la forme de grands tableaux à deux entrées qui expriment le volume unitaire d'un arbre à partir de sa hauteur de découpe bois d'œuvre et de son diamètre à 1,30 m. Pour choisir le tarif approprié (plusieurs dizaines existent), il convient d'avoir une évaluation de la forme des arbres cubés. Un arbre de futaie est généralement plus conique qu'un arbre de Taillis-sous-Futaie, plus cylindrique...

SYLVICULTURE ET PRODUCTIVITÉ



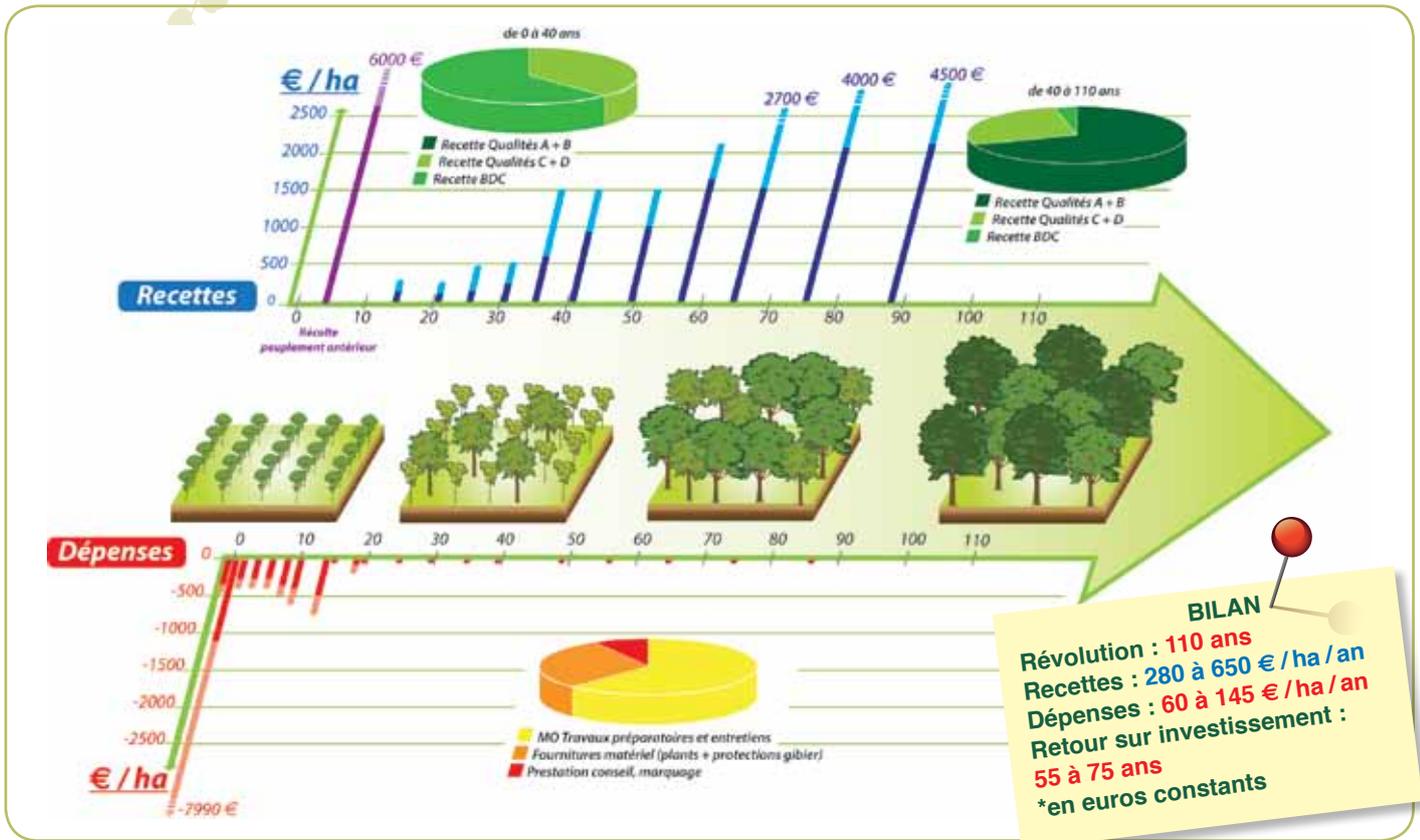
Les différents itinéraires décrits illustrent une nette réaction du peuplement de chêne éclairci vigoureusement et précocement. Cela se traduit par une production à l'ha pouvant atteindre 200 m³ de bois d'œuvre à l'ha en 85 ans environ. Par ailleurs, l'itinéraire dynamique offre plus rapidement un volume important valorisable en bois d'œuvre (à partir de 35-40 ans contre 85 à 90 ans pour le peuplement peu éclairci).

L'itinéraire de rattrapage indique que le chêne est capable de supporter une phase importante de capitalisation jusqu'à 50 ans tout en pouvant atteindre la même productivité que l'itinéraire dynamique. En revanche, l'itinéraire peu éclairci n'atteindra les 200 m³/ha qu'au bout de 110 ans, soit plus de 20 ans de retard par rapport à une sylviculture dynamique.



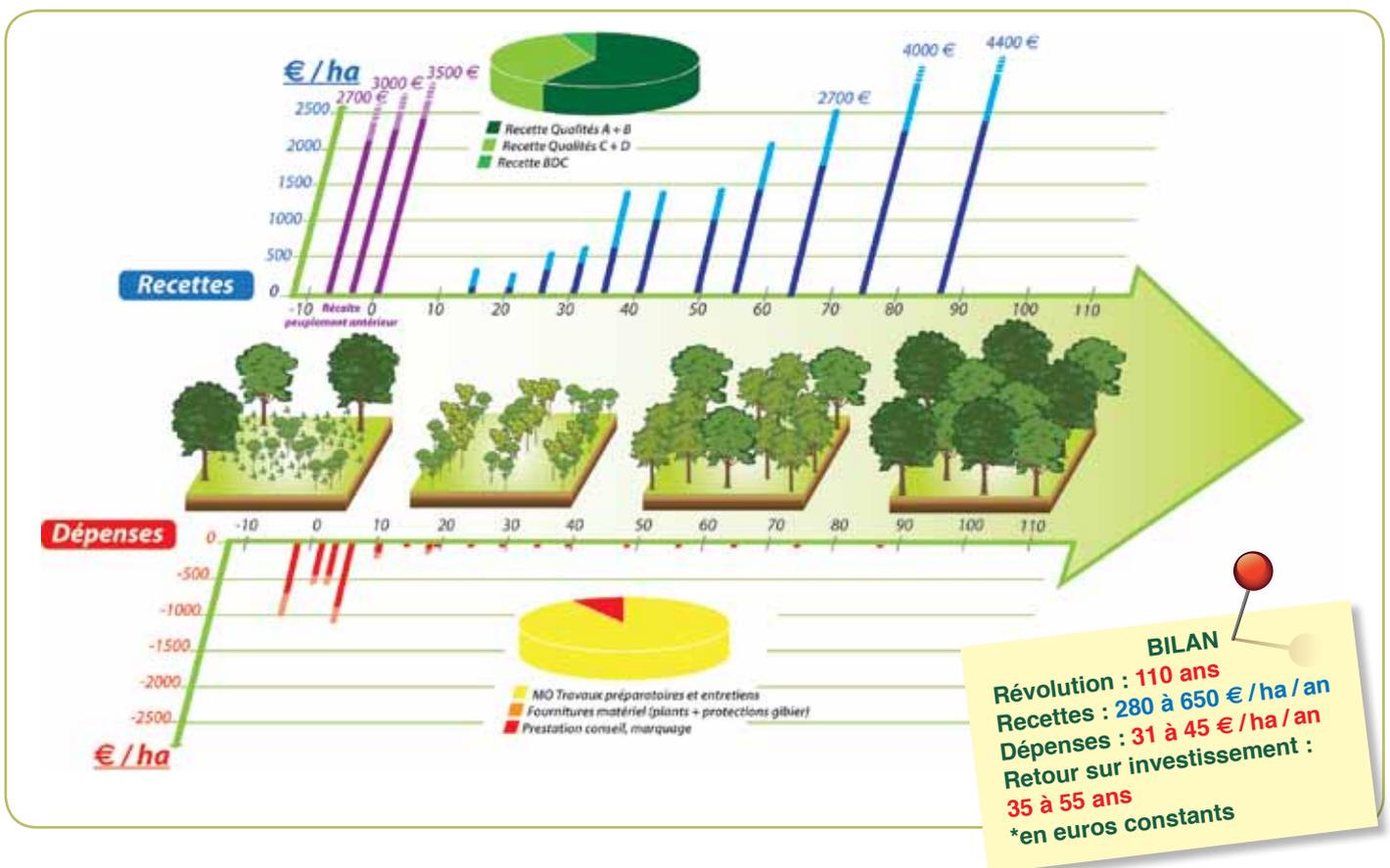
MODÉLISATIONS

MODELE ÉCONOMIQUE THÉORIQUE N°1 : SYLVICULTURE DYNAMIQUE D'UNE CHÊNAIE INSTALLÉE PAR PLANTATION.



MODELE ÉCONOMIQUE THÉORIQUE N°2 :

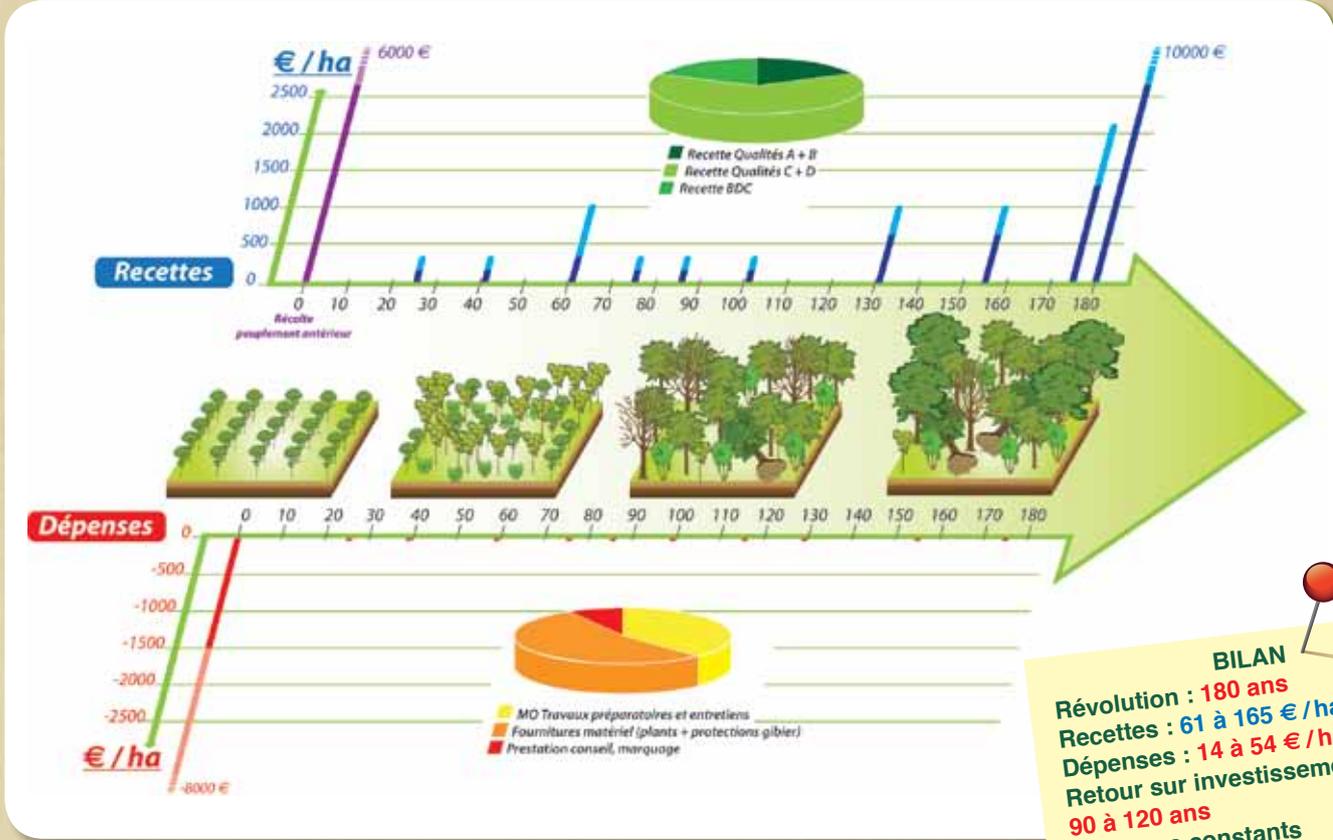
SYLVICULTURE DYNAMIQUE D'UNE CHÊNAIE INSTALLÉE PAR RÉGÉNÉRATION NATURELLE.



ÉCONOMIQUES

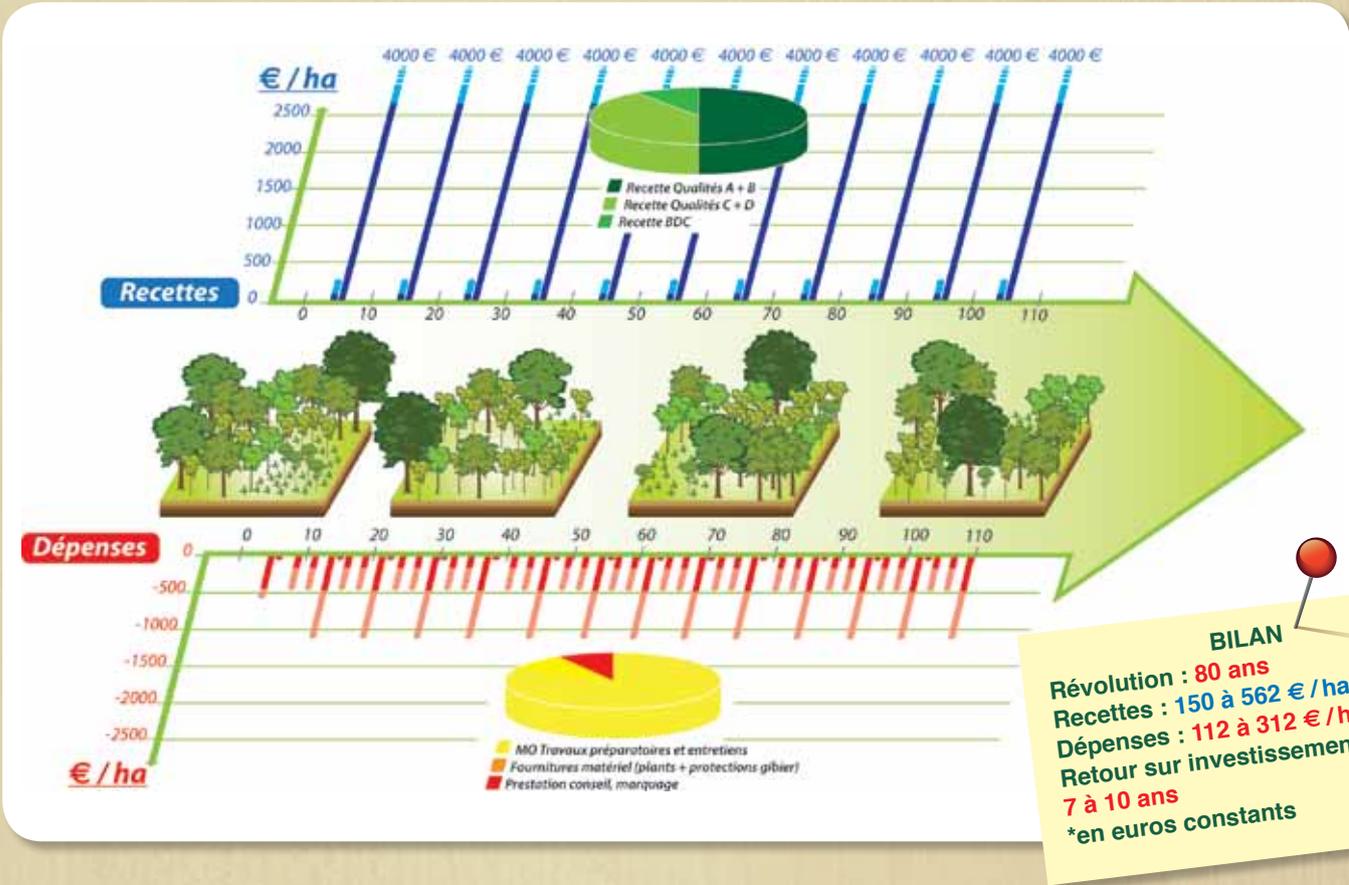
MODELE ÉCONOMIQUE THÉORIQUE N°3 :

SYLICULTURE D'UNE CHÊNAIE PEU ÉCLAIRCIE INSTALLÉE PAR PLANTATION.



MODELE ÉCONOMIQUE THÉORIQUE N°4 :

SYLICULTURE D'UNE CHÊNAIE EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE À L'ÉQUILIBRE.

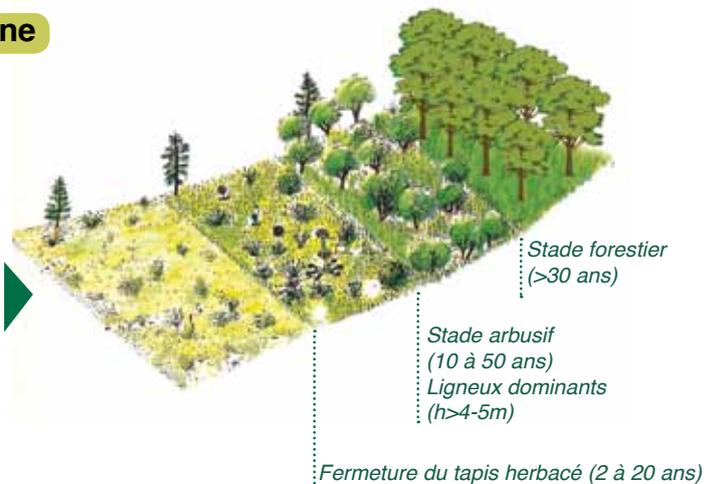


LES CHÊNAIES, LE CLIMAX DE

L'évolution naturelle de nos forêts de plaine

Les chênes tout comme les hêtres sont des essences climaciques. Elles apparaissent et dominent lorsque la forêt arrive vers la fin de son cycle de maturité. Ce cycle peut prendre plusieurs siècles. Ainsi, dans la continuité d'un milieu ouvert, la forêt commence par les essences pionnières telles que le bouleau, les saules... Viennent ensuite les post pionniers tels que les frênes, les érables... Puis le hêtre et les chênes s'installent.

Ainsi les chênes constituent l'ossature de nos peuplements du fait de leur bonne adaptation sur une très large variété de sols de nos régions. Ils participent à la résistance de nos forêts notamment aux aléas climatiques grâce à leur grande capacité à croître dans des conditions très différentes.



Luzule blanchâtre

Quels sont les habitants associés à nos chênaies ?

La chênaie en climat continental

La Thiérache, l'Avesnois et les Ardennes sont sous influence d'un climat continental (plus froid l'hiver et plus chaud l'été).

Sur les sols acides il est possible alors d'observer la **chênenaie** à luzule (*photo ci-contre*).

Les enrésinements en épicéas et pins sylvestres dégradent souvent ces sols déjà acides.

Les domaines du chêne pédonculé

En fond de vallon et bas de pente, le royaume du chêne pédonculé

Le chêne pédonculé est vraiment à sa place sur les sols très fertiles et bien alimentés en eau des fonds de vallon ou les colluvions de bas de versant. Il y cohabite fréquemment avec le merisier, l'érable sycomore et le frêne.

La régénération naturelle du chêne est difficile à obtenir compte tenu de la dynamique de la ronce. Le sylviculteur pourra beaucoup plus facilement parvenir à un peuplement composé des autres essences qui seront de belle qualité.



Molinie bleue

Sur plateau engorgé, seul le chêne pédonculé a sa place

Dans les dépressions et cuvettes des plateaux à sols acides, où l'eau s'accumule, seul le chêne pédonculé supporte ces contraintes. Il est constamment accompagné de la molinie bleue et de bouleaux. Cet habitat est rare.

Compte tenu de la très faible fertilité de ces stations, les interventions seront à limiter au maximum en intensité et en surface pour éviter les remontées de nappe.

NOS FORÊTS DE PLAINE

Les domaines du chêne sessile

Sur plateaux à sols moyennement acide à acides

Chênaie à houx

Il s'agit de l'habitat le plus acide. Les humus sont peu décomposés. La végétation est dominée par la fougère aigle, la molinie, la myrtille, le néflier et le houx.

Cet habitat est sensible à l'enrésinement qui dégrade en plus les sols.



Fougère aigle



Chênaies à jacinthe

Il s'agit de la chênaie présente sur les sols limoneux avec une très bonne fertilité. La jacinthe est typique de cet habitat.

Le chêne est en concurrence avec les feuillus précieux qui sont très dynamiques. Néanmoins le chêne sessile a toute sa place avec la sylviculture dynamique décrite dans les pages précédentes.



Mercuriale pérenne

Sur plateaux et versants à sols calcaires

Chênaie à lauréole

Cet habitat est situé sur des pentes crayeuses avec des sols superficiels. La végétation est dominée par la mercuriale, la lauréole, la clématite, le lierre, le noisetier et le cornouiller sanguin. Le hêtre est souvent dominant accompagné d'érable sycomore et champêtre. Néanmoins le chêne sessile est mieux adapté aux sécheresses que le hêtre.



Source : P. Massaux

Deux espèces inféodées aux chênaies

Le geai, le reboiseur.

Oiseau omnivore, le geai affectionne particulièrement les glands de chêne pédonculé à cause de la forme.

Semant jusqu'à 10000 glands par an, il est un vecteur essentiel de la recolonisation du chêne au travers l'Europe après la dernière glaciation il y a 18 000 ans.

Le pic mar, amateur de vieilles chênaies

Le pic mar est insectivore. Il prospecte plutôt les houppiers, capturant ses proies dans les crevasses des écorces, sous les écorces décollées de branches mortes, à la surface des feuilles...

Le pic mar recherche des chandelles pourries, des arbres dépérissants (surtout du Chêne) dont le bois est facile à travailler, pour creuser sa loge. Lors des éclaircies il est important de préserver les loges du pic qui participe à la régulation des insectes.

CENTRE RÉGIONAL DE LA PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE NORD-PAS DE CALAIS-PICARDIE

96, RUE JEAN MOULIN - 80000 AMIENS - TÉL : 03 22 33 52 00 - FAX : 03 22 95 01 63

Courriel : nordpicardie@crpf.fr - site : www.crpfnordpic.fr

ADRESSES UTILES

FORESTIERS PRIVÉS DE L'AISNE GROUPEMENT SYLVICOLE AXONIEN

Maison de l'Agriculture de l'Aisne
1, rue René Blondelle - 02007 LAON CEDEX
Tél : 03 23 23 35 06 - Fax : 03 23 23 20 17
Courriel : contact@foret-aisne.com

FORESTIERS PRIVÉS DE L'OISE COOPÉRATIVE BOIS-FORÊT

27, rue d'Amiens 60200 MARGNY LES COMPIEGNE
Syndicat : Tél. : 03 44 36 00 22 - Fax : 03 44 90 36 01
Courriel : syndicat.forestier.oise@wanadoo.fr

Bois-Forêt :

Tél. : 03 44 90 36 00 - Fax : 03 44 90 36 01
Courriel : bois.foret@wanadoo.fr

FORESTIERS PRIVÉS DE LA SOMME COOPÉRATIVE FORESTIÈRE CF2A

96, rue Jean Moulin - 80000 AMIENS
Tél. : 03 22 45 35 22 - Fax : 03 22 45 34 02
Tél. Syndicat : 03 22 95 80 80
Courriel : ggpfa@nnx.com

FORESTIERS PRIVÉS DU NORD COOPÉRATIVE FORESTIÈRE DU NORD

6, place de la Piquerie - 59132 TRELON
Tél : 03 27 59 71 27 - Fax : 03 27 59 73 87
Courriel : contact@cofnor.com

FORESTIERS PRIVÉS DU PAS-DE-CALAIS

28, rue du Moulin - 62134 ERIN
Tél / Télécopie : 03 21 41 81 46
Courriel : syndicat-62@foretpriveefrancaise.com

DÉLÉGUÉ DES EXPERTS AGRÉÉS NORD, PAS-DE-CALAIS ET PICARDIE

18, rue Cler - 75007 PARIS
Tél : 01 45 50 42 25- Fax : 01 45 50 42 25
Courriel : cniefeb.nord-picardie@foret-bois.com

ASSOCIATION PICARDE DES EXPERTS FORESTIERS (APEX)

68, rue du Centre - 60350 BERNEUIL-SUR-AISNE
Tél : 03 44 85 76 60 - Fax : 03 44 85 81 95
Courriel : compagnie@foret-bois.com
Site internet : www.foret-bois.com

POUR TOUTE INFORMATION SUR LA CERTIFICATION FORESTIÈRE :

PEFC NORD PICARDIE

96, rue Jean Moulin - 80000 AMIENS
Tél. : 03 22 33 52 00
Courriel : pefc.nordpicardie@wanadoo.fr

Brochure conçue par : *Benjamin Cano*
CRPF Nord Picardie, avec l'assistance
de Sylvain Pillon (pages 30/31),
Les sylviculteurs privés, les personnels
des OGEC et du CRPF sont vivement remerciés
pour leurs apports et relectures.

Crédit photos : *CRPF Nord Picardie*
sauf mentions spéciales

FINANCEMENT :

CONSEIL RÉGIONAL DE PICARDIE

11, Mail Albert 1er BP 2616 8
0026 Amiens Cedex
Tél : 03 22 97 37 37 - Fax : 03 22 92 73 11
Site Internet : www.cr-picardie.fr

Nous vous recommandons la lecture du livre
de l'Institut pour le Développement Forestier :
"Le chêne autrement"
J. Lemaire

Pour toute information sur la forêt privée :
www.foretpriveefrancaise.com
ou relative aux aides publiques :
Contacter la DDAF de son département.