

Éclaircie des peuplements



Eclaircissez vos bois régulièrement



Avant-propos

On ne récolte que 50 à 60 % de l'accroissement de nos forêts ce qui pose de nombreux problèmes :

- Pour beaucoup d'espèces (à l'exception du chêne), l'allongement de l'âge d'exploitabilité nuit à la qualité des bois car il y a un lien entre la largeur des cernes et la qualité des bois : *cernes étroits = bois de qualité médiocre*
- Sans éclaircies, les tiges de moindre qualité ou d'espèces sans intérêt économique (saules, tremble...) dominent le peuplement.
- En retardant l'échéance de la récolte, on expose davantage le peuplement aux risques de tempête, de sécheresse et au développement de maladies ou parasites.

Trop souvent, l'éclaircie n'est réalisée que lorsque les cours du bois sont porteurs ou en fonction des besoins pécuniaires des propriétaires forestiers, ce qui est évidemment à l'opposé des règles de la sylviculture. Les cours d'une essence fluctuent de façon importante et une essence recherchée, comme l'était le frêne en 1989, retrouvera difficilement ces cours références : rien ne sert d'attendre pour éclaircir.

L'augmentation du carbone dans l'atmosphère favorise la croissance de nos arbres : profitons-en !!!



Définitions préalables :

L'éclaircie : Réduction de la densité d'un peuplement non arrivé à maturité avec pour objectif l'amélioration de la croissance en diamètre et la forme des arbres maintenus.

L'attente de cours favorables ne justifie pas de retarder l'échéance d'une éclaircie même si, dans toute la mesure du possible, il est souhaitable que, cette opération couvre au moins les frais engagés pour sa réalisation.

Le dépressage : éclaircie de jeunes semis et/ou rejets en densité trop forte, sans récupération d'aucun produit ligneux vendable.

Le détourage : éclaircie localisée au profit de baliveaux préalablement sélectionnés.

La surface terrière mesure la surface de la section des troncs à 1,30 m de hauteur (voir brochure "Décrire ses peuplements pour mieux gérer sa forêt") et s'exprime, pour un peuplement, en m²/ha. Sa mesure facile est très utile pour gérer les peuplements, notamment les éclaircies.

L'arbre d'avenir est désigné avant le choix des arbres objectifs : 70 arbres "objectifs", seront choisis parmi 140 à 175 arbres d'avenir.

L'arbre objectif : arbre sélectionné parmi les arbres d'avenir pour ses qualités et qui constituera le peuplement final (environ 50 à 100 arbres/ha, voir page 14).

Sommaire

Pourquoi éclaircir : atouts de l'éclaircie	4	Différents types d'éclaircies	16
		• Le dépressage	16
		• Le détourage	16
Le diagnostic préalable à toute éclaircie	6	Exploitation des éclaircies	18
À la recherche de l'arbre d'avenir	7	Erreurs et impasses	19
Quand éclaircir ?	8	Aspects fiscaux et réglementaires	19
• Diagnostiquer	8	La vente des arbres à éclaircir	20
• Observer	8	Le "plus" pour la biodiversité	21
• Mesurer	9	Les compléments indispensables de l'éclaircie	22
Comment éclaircir ?	9		
• Utiliser le coefficient d'élanement pour les peuplements	9	Fiches de cas	23
• Utiliser le coefficient de vigueur du houppier pour les feuillus	10	Peuplements feuillus	23
• Utiliser la surface terrière	11	• Le châtaignier	23
• Eclaircir "par le haut"	11	• Le hêtre	25
• Définir l'intensité de l'éclaircie	12	• Les chênes	26
• Maintenir le sous-étage	12	• Le merisier	27
• Choisir la rotation adaptée à chaque peuplement	13	• Les érables	28
		• Le frêne	29
Méthodes de désignation et de marquage des éclaircies	14	Peuplements résineux	30
• Sélection des arbres objectifs	14	Types de peuplements	31
• Méthodes des cellules	15	• Petits bois dominants	
• Cas particulier des arbres en bouquets	15	• Bois moyens / Gros bois	
• Qui marque l'éclaircie ?	15	• Peuplements irréguliers prélèvement de petits / moyens et gros bois	



Pourquoi éclaircir ?



« Imiter la nature, hâter son œuvre » Louis PARADE (1802-1875).

Sans interventions du propriétaire, les arbres les plus vigoureux (saules, trembles, bouleaux...) étouffent souvent les espèces plus nobles ou bien les arbres moins beaux dominent les sujets mieux conformés. Au final, le volume commercialisé dans les meilleures qualités se trouve réduit voire inexistant dans certaines parcelles.

Le travail permanent du sylviculteur doit justement veiller à concentrer l'accroissement annuel sur un nombre limité d'arbres préalablement choisis. (voir pages 9 à 13 chapitre Comment éclaircir).

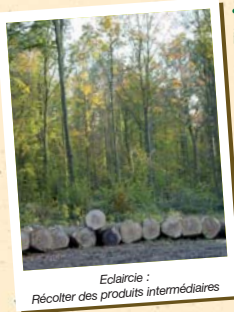
Atouts de l'éclaircie :



Eclaircie :
Produire du bois de qualité

- **Produire du bois de qualité** : Pour les feuillus, à l'exception du chêne, plus la vitesse de croissance est régulière et les accroissements larges (frêne, érables, merisier, robinier...), meilleure sera la qualité du bois. Pour les résineux, la situation est plus nuancée selon les essences et objectifs de

productions ou des débouchés visés : pour la charpente, les accroissements fins sont recherchés alors que cette exigence est moindre en ébénisterie, menuiserie et déroulage.



Eclaircie :
Récolter des produits intermédiaires

- **Récolter des produits intermédiaires valorisables en bois d'œuvre** revient à prélever les intérêts du capital !!! Même si la commercialisation des produits d'éclaircies n'est pas toujours facile, la coupe d'éclaircie vise d'abord un objectif sylvicole avant d'être une

opération commerciale. L'idéal est évidemment que ces objectifs se rejoignent.



Eclaircie :
Améliorer la fertilité de la station

- **Améliorer la fertilité de la station** (meilleure minéralisation de la matière organique) : la lumière joue un rôle important dans la décomposition de la litière et l'éclaircie favorise ainsi sa minéralisation et donc la fertilité du sol.



Eclaircie :
Maintenir une diversité d'essences

- **Maintenir une diversité d'essences et éviter la monoculture** : l'importante diversité qui accompagne souvent une régénération se

réduit au profit des espèces vigoureuses (frêne, érable, bouleau, tremble...). Les espèces dont l'installation est plus lente (chêne, hêtre, fruitiers forestiers) disparaissent alors et seules les éclaircies peuvent maintenir cette diversité.



Eclaircie :
Éliminer les arbres malades

- **Éliminer les arbres touchés** par des pathogènes (maladies, insectes, ...) à fort pouvoir de propagation, comme c'est le cas avec les chancres (notamment sur frêne et hêtre, ou les bactéries sur de nombreuses espèces dont le merisier). **L'élimination d'arbres malades n'est pas**

incompatible avec le maintien d'arbres morts (voir page 21).



Eclaircie :
Récolter plus vite

• **Récolter plus vite** : en réalisant les éclaircies à bon escient, on récolte plus rapidement des arbres mûrs sur lesquels l'accroissement est concentré. Même faible, la rentabilité des peuplements est ainsi

nettement améliorée et l'exposition aux risques de tempête et maladies statistiquement plus faible.



Eclaircie :
Améliorer la qualité génétique

• **Améliorer la qualité génétique des peuplements** : sur le très long terme, l'élimination régulière des arbres mal conformés, lors des éclaircies successives, permet de sélectionner des arbres

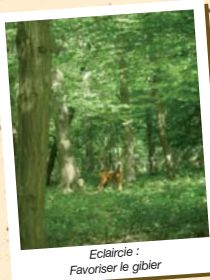
de qualité que l'on retrouvera aux générations successives d'arbres lors des phases de régénération.



Eclaircie :
Éliminer les espèces
qui ne sont pas en station

• **Éliminer les espèces qui ne sont pas en station** : certaines espèces (bouleau, frêne, chêne pédonculé, érable sycomore) ont la capacité de s'installer sur des sols inadaptés à leurs exigences d'arbres adultes.

Elles doivent donc être éliminées dans ces situations (frênes sur calcaires secs, chêne pédonculé sur limon de plateaux à déficit hydrique).



Eclaircie :
Favoriser le gibier

• **Favoriser le gibier** : lorsque les peuplements sont fermés, la lumière parvient difficilement au sol et de nombreuses espèces végétales disparaissent car leurs besoins en lumière ne sont pas assurés : la ronce par exemple, base de l'alimentation du chevreuil, disparaît

et l'on risque alors de concentrer les dégâts dans les secteurs où la régénération et des plantations ont été installées. **Mais le but de l'éclaircie doit rester sylvicole et non cynégétique.**

L'absence ou l'insuffisance d'éclaircies est une source de problèmes immédiats ou à venir tels que :



Eclaircie :
Limiter les risques chablis

• **Augmentation des risques chablis** : lorsque les arbres sont grêlés, ils sont très sensibles aux coups de vent et peuvent donc casser ou être plus facilement déracinés.



Eclaircie :
Éviter la dégradation
des bois de qualité

• **Récolte de bois de petites dimensions ou de mauvaise qualité et blocage de croissance** : en peuplements peu ou mal éclaircis, la largeur des cernes se réduit au détriment de la qualité du bois de nombreuses espèces :

plus on attend, plus il devient difficile d'atteindre le diamètre d'exploitabilité fixé. Dans certains cas (âge élevé ou concurrence ancienne), la capacité de réaction des arbres aux éclaircies sera bloquée. On produira alors des arbres de faibles diamètre et volume unitaire, moins recherchés des utilisateurs.



Eclaircie :
Limiter la sécheresse

• **Aggravation des risques de sécheresse** : car la concurrence sera a priori plus importante en peuplements denses par rapport à des peuplements étagés ou régulièrement éclaircis.

L'indispensable diagnostic préalable

Se poser les bonnes questions... Avant toute éclaircie, il faut s'interroger sur son intérêt : l'éclaircie ne permet pas de valoriser tous les peuplements

Le peuplement à éclaircir est-il adapté au climat et au sol ?



Oui par exemple, frêne sur limon argileux profond (profondeur supérieure à 1 m et pH de 6).

Non : frêne ou merisier sur sols calcaires superficiels ou sableux très acides.

Plantation d'espèces adaptées à la station si la productivité de la parcelle le permet.

Le peuplement à éclaircir est-il en capacité de réagir ?



Oui : peuplement d'environ 15 ans dont le rapport Hauteur/Diamètre est inférieur à 100.

Non : peuplement de frênes de plus de 20 ans très dense et jamais éclairci, rapport Hauteur/Diamètre supérieur à 100.

Diagnostic du peuplement pour définir s'il y a possibilité de valoriser un nombre suffisant de tiges ou s'il faut repasser par les phases plantation ou régénération.

Dispose-t-on d'au moins 50 tiges de qualité par hectare ?



Non : le diagnostic précis du peuplement déterminera s'il est possible d'envisager, le cas échéant, des éclaircies localisées dans les bouquets d'avenir.

S'il y a des parties sans avenir, elles pourront être replantées ou régénérées naturellement dans des trouées de dimensions suffisantes.

Oui, alors éclaircir sans tarder !!!



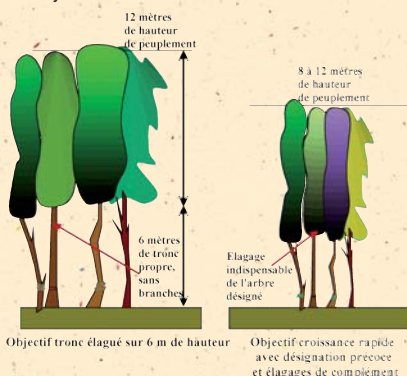
Désignation d'arbre d'avenir



Les beaux arbres doivent être repérés

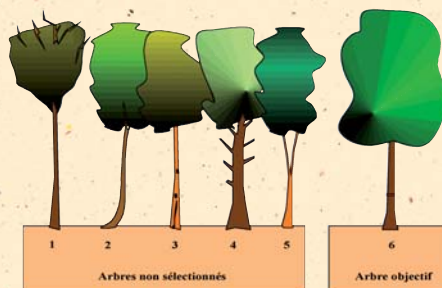
A la recherche de l'arbre d'avenir

Après une phase de compression, les beaux arbres doivent être repérés le plus tôt possible selon 2 possibilités en fonction de l'objectif recherché :



- Si l'objectif élagage naturel prime sur la croissance, alors la désignation interviendra au moment où la hauteur atteinte par le peuplement équivaut au double de la longueur du fût sans branche, soit classiquement à 12 m de hauteur de peuplement pour un tronc élagué de 6 m. Si la désignation est trop tardive, on s'expose à des problèmes de retard de croissance, instabilité des peuplements et apparition de gourmands.
- Si l'objectif croissance prime sur l'élagage, la désignation sera réalisée à partir d'une hauteur du peuplement comprise entre 8 et 10 m, ce qui supposera alors un ou des compléments d'élagage pour obtenir la hauteur de 6 m de tronc élagué.

A priori, un arbre d'avenir se définit par les critères suivants : (d'après Forêt wallonne n°68)



1 Arbre dépérissant ;

2 Courbure basale irrécupérable ou génératrice de défauts (veine verte du merisier) ;

3 Défaut du tronc : gélivure, fibre torse... ;

4 Forte branchaison ("loup") ;

5 Fourche située à une hauteur inférieure à 6 m ;

6 Arbre objectif dominant à houppier développé :

- > arbre adapté au sol et au climat (et micro climat) ;
- > houppier équilibré et non étriqué dont la partie en feuille représente plus de 50 % de la hauteur de l'arbre ;
- > arbre vigoureux issu de préférence de semis (ou franc pied par opposition à un arbre sur souche) et indemne de toute attaque parasitaire ou blessure ;
- > tronc droit, vertical et cylindrique ;
- > absence de grosses branches et de défauts le long du tronc sur au moins 4 m et plutôt 6 m (si présence de petites branches, possibilité d'élagage) ;
- > houppier (ou tête) situé dans l'étage dominant ou en capacité d'y accéder rapidement (après éclaircie, notamment en futaie irrégulière).

Quand éclaircir ?

Diagnostiquer :

1 L'âge : la capacité de réaction des arbres à l'éclaircie est maximale entre 15 et 20 ans (entre 30 et 50 ans pour le chêne) et décroît ensuite régulièrement avec l'âge. Il faut donc intervenir énergiquement entre 15 et 30 ans, période durant laquelle la réactivité des arbres sera forte.

2 La densité est évidemment un élément de toute première importance, corrélée avec l'âge et la hauteur dominante.

Observer :

• **L'absence de végétation au sol** résulte fréquemment de la captation de la lumière par l'ensemble des houppiers des arbres.

Ce critère pratique doit être modulé par espèce : mélèze et bouleau, par exemple, sont des espèces aux houppiers clairs, transparents à la lumière, même en situation de concurrence.

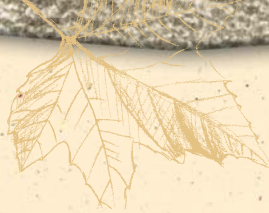
A contrario, un taillis dense limite la lumière au sol alors que la concurrence entre arbres dominants est faible.



Absence de végétation au sol

• **La présence de branches mortes en partie basse de la tête de l'arbre** témoigne souvent de la nécessité d'éclaircir pour la plupart des espèces feuillues exigeantes en lumière.

Le hêtre fait exception à cette règle car les branches basses continuent de vivre et grossir même avec peu de lumière.



3 La hauteur détermine les seuils d'éclaircie : on n'intervient pas (sauf en dépressage - voir p.16) avant que la hauteur dominante du peuplement ait atteint environ 8 à 12 m de hauteur (voir page 3), hauteur à laquelle la bille de pied est pratiquement constituée pour les espèces feuillues.

La période d'intervention idéale se situe hors végétation, en fin d'été où les sols sont plus souvent ressuyés et pour ne pas perturber la faune.

• **Mesurer la circonférence ou analyser les souches d'arbres récemment abattus** témoigne de la concurrence si les souches étaient situées dans l'étage dominant : **une diminution de la largeur des cerne, si elle est observée sur plusieurs souches et si elle ne dépend pas d'une sécheresse par exemple, doit déclencher l'éclaircie.**

On peut aussi couper des arbres de faible valeur situés dans l'étage dominant ou **mesurer la circonférence annuelle de quelques arbres repérés pour intervenir dès que la croissance fait flit.**

• **Quand le houppier vivant n'occupe plus que la moitié à 1/3 de la hauteur totale du peuplement** (manque de lumière en partie basse du tronc), il faut éclaircir.

Constater la concurrence entre houppiers se fait plus facilement en feuilles : même si les branches ne se mélangent pas, on observe facilement les houppiers gênés par leurs voisins. Attention : en hiver, l'absence de feuilles peut donner l'impression que l'écart entre les tiges est suffisant.



Présence de branches mortes en partie basse du houppier



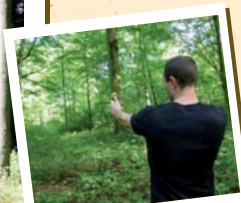
L'analyse des accroissements est précieuse

Mesurer :

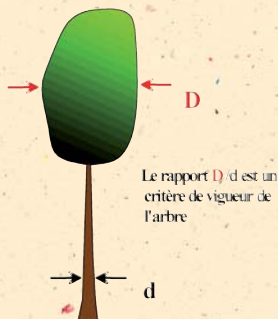
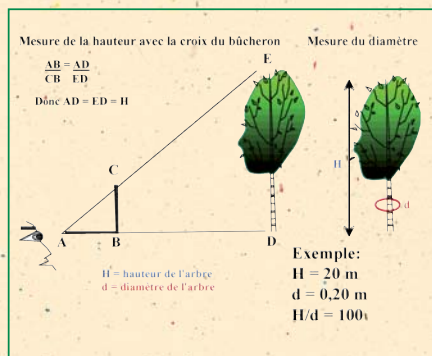
• La surface terrière est **très facile** et donne des indications précieuses sur le niveau de concurrence (voir brochure "Décirer ses peuplements pour mieux gérer sa forêt").



La jauge d'angle permet de relever rapidement la surface terrière



Mesure de la surface terrière



• Le coefficient d'élanement (H/D) qui établit le rapport entre la hauteur de l'arbre (H) et diamètre du tronc à 1,30 m (D).

• Le coefficient de vigueur qui mesure le rapport entre le diamètre du tronc à 1,30 m de hauteur et le diamètre de la cime de l'arbre (voir ci-dessus), très utile pour la technique du détournement (cf p.16).

Comment éclaircir ?

Nécessairement, il y aura toujours plusieurs éclaircies au cours de la vie du peuplement, avant la récolte finale.

Utiliser le coefficient d'élanement pour les peuplements feuillus (cf ci-dessus)

- si le rapport Hauteur/ Diamètre est inférieur à 75, une éclaircie prélevant 30% des tiges ne présente pas de risques particuliers ;
- si ce rapport est compris entre 75 et 100, seules des éclaircies faibles (prélevant 20% du nombre de tiges) et fréquentes permettront de rattraper le retard ;
- si ce rapport est supérieur à 100, l'éclaircie présente des risques pour la stabilité des peuplements, tout particulièrement les peuplements

résineux (voir fiche de cas page 30 et suivantes) et, dans ce cas, l'éclaircie devra être très prudente et favoriser majoritairement les arbres dominants.

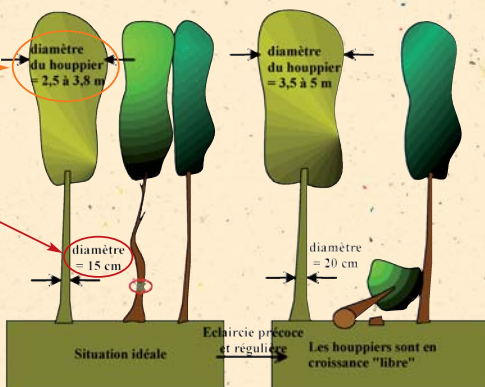


Utiliser le coefficient de vigueur du houppier pour les peuplements feuillus (cf page 9)

Il témoigne de la capacité de l'arbre à réagir à l'éclaircie. Idéalement, ce coefficient doit être compris entre 20 et 30 selon les espèces. Le tableau ci-dessous donne des valeurs moyennes de l'évolution diamètre du tronc / diamètre du houppier avec un coefficient D/d compris entre 18 et 25.

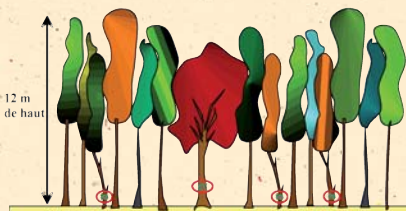
Diamètre "d" à 1,30 m	Diamètre du houppier "D" idéal	Diamètre du houppier pour lequel l'éclaircie est urgente
15 cm	2,5 - 3,8 m	
20 cm	3,5 - 5 m	2,5 - 3
25 cm	4,5 - 6 m	3,5 - 4
30 cm	5,5 - 7,5 m	4,5 - 5
35 cm	6,5 - 9 m	5 - 6
40 cm	7 - 10 m	6 - 6,5
45 cm	8 - 11 m	
50 cm	9 - 12 m	

Plus d'éclaircie nécessaire à ce stade, la densité doit être celle qui est indiquée en page 14



NB : c'est surtout à partir d'un diamètre à 1,30 m compris entre 15 à 20 cm et d'une hauteur dominante moyenne de 12 m que le coefficient de vigueur prend tout son sens. Avant ces dimensions, les arbres auront subi une phase de compression nécessaire à la constitution de la grume qui limitera les interventions de tailles et d'élagage.

Ce rapport D/d varie selon les essences et doit être considéré comme un guide. Si l'on suit ce rapport et en intervenant précocement, les éclaircies peuvent être fortes à très fortes et prélever plus que l'accroissement.



Durant la phase de compression (jusqu'à 12 m de haut maximum) on n'éclaircit pas : on se contente de supprimer les "longues", les espèces non adaptées au sol, les sujets les moins bien conformés, les espèces envahissantes (saule...).

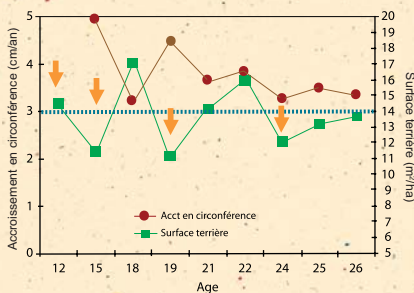
La croissance libre est un mode d'éclaircie qui vise à ne jamais laisser les arbres entrer en concurrence avec leurs voisins, une fois la phase de compression ou de formation de la bille de pied achevée. Cela suppose donc des éclaircies précoces, vigoureuses, régulières et un suivi fréquent.

Utiliser la surface terrière

La mesure régulière de la surface terrière permet de détecter le moment à partir duquel il faudra éclaircir.

De façon très simple, on peut se fixer comme règle de ne jamais dépasser 15-17 m² de surface terrière par hectare en peuplements feuillus (voir fiches de cas page 23).

Exemple pratique ci-contre : dans une plantation vigoureuse de frênes âgés de 15 ans, la surface terrière passe de 12 à 17 m² en 3 ans ; l'éclaircie élimine 4 m² (élimination d'environ 180 tiges (30%) sur les 600 du peuplement initial) et la surface terrière repasse à 17-4 = 13 m².



Si la surface terrière augmente au-delà de 15-17 m², l'accroissement courant diminue et l'âge de la récolte s'éloigne.

Eclaircir "par le haut"

Si l'on n'enlève que le taillis, on n'élimine pas la concurrence entre arbres dominants : la concurrence s'exerce au niveau du houppier ou de la tête des arbres dominants. **Petit houppier = petit tronc ; gros houppier = gros tronc.**



La densité : viser au final 70 à 100 tiges/ha en peuplement feuillus.

La densité d'arbres, en nombre de tiges par hectare, ne prend en compte que les arbres dominants et co-dominants car c'est entre ces tiges que la concurrence est la plus élevée.

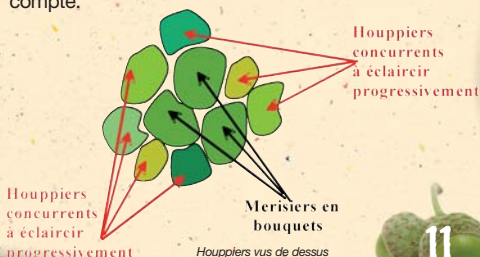
Il faut garder à l'esprit que le nombre d'arbres en peuplement final se situe entre 70 et 100 tiges/ha en peuplement feuillu et 180 à 300 tiges en peuplement résineux.

La répartition : En futaie régulière, on opte pour une répartition régulière et homogène des tiges avec des modulations selon les espèces considérées : le merisier ou les érables se développent souvent en bouquets avec des densités localement plus importantes, concentrées dans un secteur donné. L'éclaircie sera alors réalisée à l'intérieur et à la périphérie du bouquet.

En futaie irrégulière, ce critère n'est pas pris en compte.



Eclaircie "par le haut"



Définir l'intensité de l'éclaircie (à moduler selon la fertilité, la station...)

L'intensité de l'éclaircie désigne la proportion d'arbres coupés pour valoriser les arbres sélectionnés : elle est évaluée en pourcentage du nombre de tiges, en volume ou mieux, en surface terrière comme c'est le cas dans l'exemple ci-dessous :

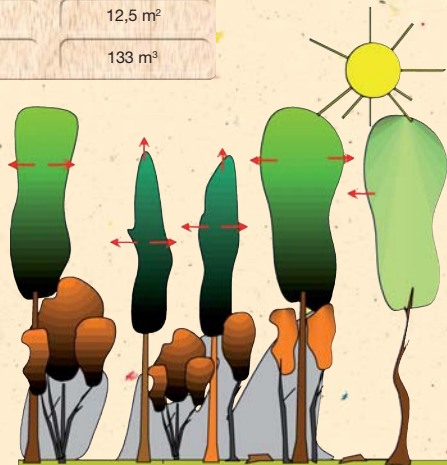
Evaluer la surface terrière est indispensable pour le maintien de la gestion en futaie irrégulière.

Critère d'évaluation	Caractéristiques avant éclaircies	Prélèvement lors de l'éclaircie	Après éclaircie
Nombre de tiges	850 arbres/ha	20% soit 170 arbres/ha	680 tiges/ha
Surface terrière	18 m ²	5,5 m ²	12,5 m ²
Volume	190 m ³	57 m ³	133 m ³

Maintenir le sous-étage

Le sous-étage, composé des arbres, arbustes situés sous les arbres dominants et co-dominants, joue un rôle cultural essentiel :

- **Protection du tronc** des arbres vis-à-vis des coups de soleil néfastes aux espèces à écorces fines (hêtre, merisier, érable sycomore...) et des espèces susceptibles de produire des rejets le long du tronc (chênes, merisier, érable sycomore, érable champêtre, châtaignier...).



Le sous étage joue un rôle cultural essentiel en protégeant le tronc des arbres d'avenir vis à vis de la lumière et d'éventuels coups de soleil pour les espèces sensibles

- **Productions annexes** pour les espèces arbustives qui jouent un rôle dans la biodiversité (fruits divers de noisetier, aubépines, houx, cornouiller...) ou qui peuvent avoir une valeur sur des marchés de niche (cornouiller mâle pour la manchesterie, houx pour la marqueterie, le tournage...).
- **Le charme** peut être valorisé en bois d'oeuvre s'il bénéficie de conditions d'éclaircissement suffisantes (en co-dominant) après une phase d'arbre dominé pour lui permettre de se développer.



Houx



Charme



On peut cependant éclaircir le sous-étage dans les situations suivantes :

Pendant les phases de régénérations, partielles ou totales à l'échelle d'une parcelle, d'un peuplement, la coupe du taillis apporte au sol la lumière nécessaire à la réussite des semis puis à leur croissance. Cette éclaircie du sous-étage est aussi indispensable pour le maintien des peuplements irréguliers, tout particulièrement dans les secteurs en régénération.

On veillera également à éliminer les brins frotteurs susceptibles d'abîmer le tronc des arbres ou de se faufiler dans le houppier des arbres d'avenir.



Attention aux brins frotteurs sur les écorces fines de certains baliveaux ou arbres d'avenir



Choisir la rotation adaptée à chaque peuplement : la fréquence d'éclaircie

La rotation est l'intervalle de temps entre deux éclaircies sur un même peuplement. **En moyenne, la rotation se situe dans une fourchette minimale comprise entre 5 et 10 ans et peut même descendre à 3-4 ans sur les stations les plus riches avec des essences à croissance rapide, en fonction de la vitesse de croissance des peuplements, de la densité initiale du peuplement, de son âge et de l'espèce considérée.**

- Sur les stations les plus riches, fréquentes dans nos régions et avec les feuillus précieux (frêne, érable, merisier, châtaignier...), les rotations seront plus courtes, proches de 6 années ;
- En peuplement de chênes, l'exigence d'accroissements fins, garants d'un bois de qualité, suppose des rotations plus longues, comprises entre 10 et 12 années tout comme les peuplements situés sur des stations plus pauvres ;
- Tout dépend aussi de l'état du peuplement avant éclaircie et de sa réaction : si le peuplement est en retard d'éclaircie, on pratiquera des éclaircies légères mais fréquentes ; si le peuplement réagit vigoureusement les rotations seront raccourcies.



Si l'on est en retard, les éclaircies seront légères et fréquentes



Sur les stations fertiles, la rotation sera inférieure ou égale à 6 ans



Méthodes de désignation et de marquage des éclaircies

Sélection des arbres objectifs

Elle intervient lorsque le peuplement atteint une hauteur totale comprise entre 12 et 16 m (10 à 14 m en plantation). Le choix du nombre d'arbres dépend du tempérament de chacune des espèces et de ses besoins en espace. Le strict respect du nombre d'arbres (voir tableau ci-dessous) permettra de produire plus rapidement des arbres exploitables.

Lors des premières éclaircies, le marquage des seuls arbres objectifs aux densités préconisées ci-dessous n'interdit pas la sélection de 50% d'arbres d'avenir supplémentaires, pour le cas où certains choix ne seraient pas judicieux. Cette sécurité impose cependant de ne pas conserver cette surdensité d'arbres d'avenir au delà de la moitié de l'âge d'exploitation visé.

Arbres objectifs		
Essences feuillues	Nombre de tiges en densité finale / ha	Espacement moyen à la densité finale
Chêne pédonculé, frêne	50 - 70	12 - 14 m
Chêne sessile, hêtre	60 - 80	11 - 13 m
Merisier, fruitiers, érables	70 - 90	10,5 - 12 m

Arbres objectifs		
Essences résineuses	Nombre de tiges en densité finale / ha	Espacement moyen à la densité finale
Epicéa, sapins	220 - 280	6 - 7
Douglas, mélèze	150 - 200	7 - 8

On repère par exemple 100 frênes par hectare dans un peuplement haut de 14 m et âgé de 17 ans. Si l'objectif de récolte est fixé à 65 ans, le nombre de tiges d'avenir à 33 ans (65 ans/2) sera réduit à 50-70 tiges/ha.

En dehors des aléas climatiques, le nombre de tiges en densité finale est aussi fonction de la circonférence d'exploitabilité retenue : une sylviculture dynamique conduira à couper davantage de tiges de diamètres plus faibles qu'une gestion plus conservatrice.

Dans tous les cas, éviter de sélectionner des arbres le long des cloisonnements en raison des risques de blessures lors des opérations de débardage.

Les arbres d'avenir sont cerclés à la peinture et les arbres à éliminer en éclaircie sont marqués d'un trait ou d'une croix à la peinture. Idéalement, on réalise un trait sur deux côtés diamétralement opposés pour faciliter le repérage des arbres à couper par le bûcheron. L'intérêt de cette technique est de repérer les arbres d'avenir de manière à marquer l'éclaircie en leur faveur et à pouvoir exiger du bûcheron un abattage qui préserve l'arbre d'avenir.



Arbres marqués
Cercle = arbre d'avenir
Croix = arbre à couper

La sélection des arbres d'avenir n'interdit pas d'éclaircir le reste du peuplement et ne signifie évidemment pas qu'il faille couper tout le reste du peuplement.

Méthode des cellules : intéressante en plantation, pour ne pas sélectionner plus d'arbres que nécessaire

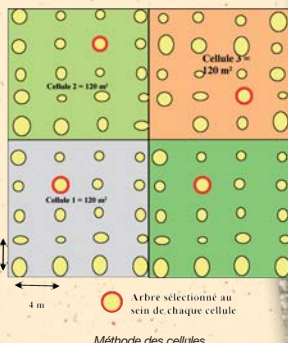
Cette méthode (Allegrini, Armand 1989) limite le marquage aux sujets les mieux conformés au sein d'une surface préalablement déterminée et délimitée. La répartition des tiges d'avenir est optimale et le choix des tiges d'avenir facilité lorsque le peuplement comporte une majorité de beaux sujets. Dans une plantation régulière par exemple, cette surface unitaire est facile à identifier par l'espacement entre les plants et les lignes.

Exemple avec une plantation de merisier espacée de 2,5 m sur la ligne et 4 m entre les lignes :

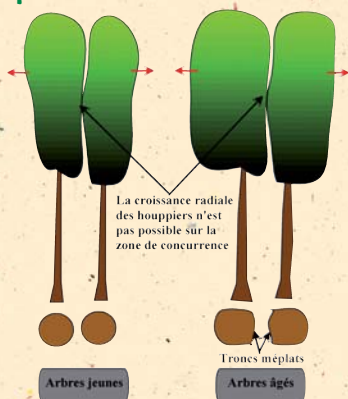
Âgée de 12 ans, la plantation a atteint le stade de la désignation, c'est-à-dire le choix d'arbres objectif. La densité finale (à 40/50 ans) doit être de

83 tiges/ha. La taille de la cellule sera donc d' $1 \text{ ha} > 10\,000 \text{ m}^2 / 83 \text{ arbres} = 120 \text{ m}^2$ au sein de laquelle on désignera un arbre, ou bien 80 m^2 si l'on souhaite désigner 1,5 fois la densité finale.

Quels que soient les espacements de la plantation (interligne et inter-plant), la forme de la cellule sera la plus possible proche du carré.



Cas particulier des arbres en bouquets



Si les arbres d'une même espèce ont poussé en bouquets (cas fréquent du merisier, peuplements de châtaigniers ou chênes sur souche) l'éclaircie interviendra plus généralement à la périphérie du houppier, surtout pour des peuplements de plus de 15 à 20 ans éclaircis tardivement. Dans cette situation, on risque cependant de produire des arbres à cœur excentré ou des arbres méplats.

Qui marque l'éclaircie ?

Le marquage de l'éclaircie doit toujours être réalisé par le propriétaire ou le gestionnaire. En aucun cas la coupe ne sera marquée par l'acheteur, au risque de voir parfois partir les arbres les plus beaux qui constituent l'avenir du peuplement.

Il faut définir le type de marquage qui distingue les arbres à éliminer en éclaircie de ceux qui resteront. Un double marquage, sur le tronc et à la base, permet de vérifier que les arbres enlevés en éclaircie étaient bien marqués « au corps ». Le marquage peut être réalisé indifféremment à la peinture ou au marteau : les arbres d'avenir sont



marqués à la peinture et les arbres à couper au marteau ou à la peinture.

Le recours aux rubans permet aux novices de s'entraîner et de corriger d'éventuelles erreurs de choix.

Différents types d'éclaircies

Le dépressage

Le dépressage : intervention préliminaire à l'éclaircie, réalisée dans les régénérations naturelles ou dans des plantations où la régénération s'est installée.

Objectifs :

Réduction de la densité en éliminant prioritairement les essences indésirables (saules, trembles...) et les sujets les moins bien conformés.

À quels stades intervenir ?

Il est programmé dans les jeunes peuplements, entre 8 et 15 ans environ, quand le diamètre des tiges atteint en moyenne de 3-4 cm à 7-8 cm.

Comment intervenir ?

Sauf cas particuliers, les produits sont coupés à la serpe ou à l'aide d'une petite tronçonneuse et généralement abandonnés sur place. On favorise les essences adaptées à la station et parmi celles-ci, les arbres les plus vigoureux et les mieux conformés au sein de l'espèce considérée mais on favorise aussi les essences minoritaires intéressantes pour la biodiversité et l'économie.

Le dépressage réduit la densité de 30% à 50% car la capacité de réaction des arbres est très importante à cet âge et l'espace libéré sera très vite colonisé par les arbres maintenus en place.

Le dépressage est une intervention coûteuse.

Sur les sols où la clématite et le chèvrefeuille risquent de monter à « l'assaut des arbres », il faut cependant éviter des apports de lumière trop soudains favorables à ces lianes. De plus, tant que la hauteur dominante de 8 à 12 m n'est pas atteinte, il est nécessaire de favoriser les phases de compression nécessaires à la formation d'un bois sans nœuds.



Dépressage dans une régénération de frênes et d'érables

Le détourage

Le détourage : (issu de la technique de balivage développée par Michel HUBERT de l'IDF) est une technique d'éclaircie qui se concentre autour des seuls arbres objectifs.

Objectifs :

Il est notamment préconisé en cas de mévente du bois de chauffage ou de trituration, conditions d'exploitation difficiles (fortes pentes ou zones humides où les arbres sans intérêt sont coupés et abandonnés).

À quels stades intervenir ?

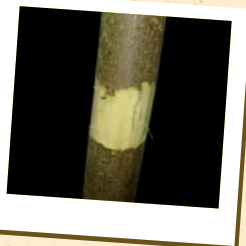
Le marquage n'est pas remis en cause lors des martelages successifs où l'on poursuit le dégagement des arbres objectifs. Ils sont sélectionnés à la densité finale lorsque l'on est à la moitié ou au tiers de l'âge d'exploitabilité présumé (par exemple, 20 ou 30 ans pour un âge d'exploitabilité de 60 ans).

Comment intervenir ?

Une fois les arbres désignés, on éclaircit vigoureusement autour de chaque sujet désigné pour favoriser le développement de la tête de chaque arbre. Les brins de taillis qui protègent le tronc de l'arbre désigné sont bien évidemment maintenus en couronne, un dégagement partiel étant envisageable pour éliminer les brins frotteurs.

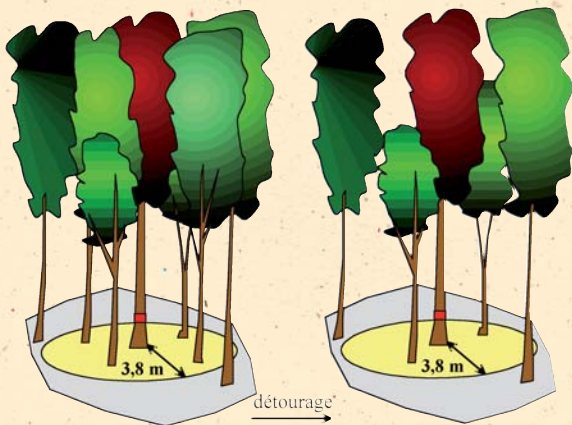


Technique de détourage autour d'un arbre objectif



> L'annellation de l'écorce des arbres à éliminer peut être envisagée dans les très jeunes peuplements (économie d'intervention, de transport et de dérangement...).

Bien qu'il soit plus logique de marquer l'éclaircie en période hivernale, pour ne pas être gêné par le feuillage, le marquage en période estivale permet de mieux visualiser l'intensité de la concurrence et de détecter d'éventuels problèmes sanitaires (cylindrosporiose sur merisier, ...).



Un hêtre de 40 cm de circonférence aura, à la rotation suivante (3 ans plus tard), une circonférence de 47,5 cm (accroissement moyen de 2,5 cm par an). Pour un rapport D/d de 8, il faut donc couper autour de ce hêtre les arbres co-dominants situés à moins de 3,8 m de son pied ($8 \times 0,475$ m). Le reste du peuplement doit aussi être éclairci. Pour estimer le rapport D/d, le mieux est de le mesurer sur l'arbre.

Exemple pratique :

Dans un peuplement d'érable sycomore âgé de 20 ans, avec une hauteur dominante de 15 mètres et une circonférence moyenne de 60 centimètres, le rayon de détourage sera de $8 \times 60 = 480$ cm (soit environ 5 m) si la rotation entre 2 éclaircies est de 3 années ; et pour une rotation de 10 années, il faudra : $10 \times 60 = 600$ cm, soit 6 m de rayon de détourage autour de l'arbre objectif ce qui signifie l'élimination de tous les arbres concurrents situés dans ce cercle de rayon 6 m sauf les brins protecteurs.

Guide de détourage simplifié
(Claessens dans Forêt wallonne n°68 - 2004)

C = circonférence mesurée au moment du détourage

Hauteur de l'arbre objectif en mètres	Rayon de détourage	
	Détourage fréquent (rotation 3 ans)	Détourage (rotation 6 ans)
9	10 x C	12 x C
12	9 x C	11 x C
15	8 x C	10 x C
18	7 x C	

L'exploitation des éclaircies

Le cloisonnement d'exploitation est le complément indispensable de l'éclaircie, sans cloisonnements les dégâts aux arbres sont fréquents : tassement des sols, écorçage des troncs sur lesquels frottent pneus et grumes, ce qui provoque un dépérissement des arbres (asphyxie des racines provoquée par le tassement).

Le cloisonnement d'exploitation idéal est constitué d'un ensemble de pistes de 4 à 5 m de large espacées tous les 25 m (cf brochure « La desserte forestière »).

Dans certaines conditions particulières (pentes, milieux humides...), la sortie des bois ne peut être réalisée à coût compétitif par les moyens d'exploitation traditionnelle et le recours au débardage par cheval de trait ou par câble est envisageable.



Cloisonnement d'exploitation de 4 à 5m de large

Exemple du bois Roger dans l'Aisne près de Laon

En 2003, le propriétaire de cette forêt propose la coupe d'éclaircie de 570 tiges sur presque 10 ha pour un volume total de 375 m³. Le lot est vendu car estimé 12 000 € à la vente groupée du Syndicat des propriétaires Forestiers Sylviculteurs de l'Aisne, il ne recueille qu'une offre à 3 000 € en raison de la forte pente. En 2005, le propriétaire opte pour la vente en abattu façonné débardé par cheval. Le lot (30% du volume initial, soit 111m³), majoritairement composé de merisier et de châtaignier, est alors commercialisé au prix de 83,78 € par m³ soit 9 300 €, prix duquel il faut déduire 3405 € de frais de débardage (30,68 €/m³), soit une plus value de plus de 21 €/m³ par rapport au prix de soumission initial de vente sur pied. Il reste donc plus de 267 m³ à vendre à un prix minima de 23 €/m³ pour atteindre le prix d'estimation initial de 12 000 €.

Cette situation est possible aux conditions suivantes :

- Les circuits de débardage empruntés par les chevaux doivent être le plus court possible (maximum 100 m), relayés par une allée forestière où les arbres sont repris par des débardeurs classiques et acheminés jusqu'à la place de dépôt ;
- Le cheval peut difficilement débarder plus de 0,8 m³ par trajet et par animal, 1,5 m³ en paire, et débardera 25 à 30 m³ par jour sur un chantier facile (peu pentu) ;
- En zones pentues, diriger l'abattage pour positionner les grumes et faciliter le débardage par les animaux (éviter de tourner les grumes), cela suppose une concertation entre bûcheron et débardeur.



Le débardage à cheval permet de sortir des bois en conditions difficiles (pentes, ...)

Erreurs et impasses

Les erreurs...

Attendre la hausse des cours pour éclaircir (l'éclaircie est d'abord une opération sylvicole avant d'être une opération économique) ;

- Eclaircir par le bas est inutile : la compétition entre arbres dominants reste entière ;
- Attendre que le taillis soit commercialisable pour intervenir provoque la disparition des espèces les plus sensibles à la concurrence (merisier et chêne par exemple) ce qui diminue la diversité des espèces initialement présentes.



Une éclaircie trop tardive et violente ruine l'avenir du peuplement

...et les impasses

Avant d'éclaircir, le diagnostic est indispensable : des éclaircies sont souvent inutiles dans des peuplements « abandonnés » pendant 15 à 20 ans et/ou ceux dont le rapport hauteur/diamètre est très supérieur à 110/120.

Dans ces situations, un diagnostic précis déterminera si l'éclaircie, au seul profit des arbres dominants, peut être envisagée et favoriser leur croissance, ou bien si la coupe rase ou de régénération constitue la seule issue possible.

Autre impasse fréquente : les éclaircies "d'attente" de peuplements sans avenir comme certains peuplements issus de la dernière guerre mondiale et majoritairement composés de charmes et/ou de tilleuls. Dans ces peuplements, seules les opérations de régénération ou de plantation (transformation) sont recommandables.

Aspects fiscaux et réglementaires

Les recettes de coupes ne sont pas déclarées avec les revenus : c'est le revenu cadastral de la forêt qui est à déclarer annuellement (imposition forfaitaire).

Dans certains cas de démembrement entre nue propriété et usufruit, les revenus des produits d'éclaircie doivent normalement incomber à l'usufruitier à la différence des revenus des récoltes d'arbres de haute futaie destinés eux au nu-propiétaire. Si c'est le cas, il faut tenir une comptabilité séparée entre ce qui revient à l'usufruitier (les éclaircies) de ce dont le nu-propiétaire bénéficie (les ventes d'arbres mûrs), chaque produit étant affecté aux comptes respectifs des nu-propiétaire et usufruitier. La déclaration du revenu

cadastral sera alors réalisée au prorata des revenus dégagés par l'un et l'autre, mais la clef de répartition entre l'usufruitier et le nu-propiétaire devra être constante. Quand à la taxe foncière, elle est toujours intégralement redevable par l'usufruitier.

Sur le plan de la réglementation des coupes, voir la brochure : « Bois énergie, un gisement durable » page 18 et 19.



La vente des arbres à éclaircir

Il faut vendre au mieux les arbres à couper et préserver le potentiel des arbres d'avenir.

De préférence, le marquage de l'éclaircie est confié à un homme de l'art qui respectera l'avenir du peuplement.

Le contrat de vente, document écrit et signé par les parties, fixe les conditions d'exploitation, de sortie des arbres exploités, l'aire de stockage, les dates de début et de fin de chantier. Il détermine aussi les responsabilités, les conditions imposées par le vendeur pour l'exploitation et la vidange des produits (y compris la remise en état du parterre de la coupe et des accès).

Ce contrat de vente est indispensable quelle que soit la destination de la coupe (bois de chauffage ou bois d'oeuvre).

Pour le bois de chauffage vendu sur pied aux particuliers, vous pouvez télécharger un modèle de contrat de vente de bois de chauffage sur le site internet du CRPF : <http://www.crfpnrpic.fr>

Quel mode de vente ?

La vente de bois abattus façonnés débardés permet de choisir les entrepreneurs les plus qualifiés pour intervenir sur des coupes délicates (choix du bûcheron et du débardeur les plus compétents). Il faut régler leurs interventions avant d'encaisser le produit de la vente. Volumes et qualités sont appréciés plus précisément abattus, ce qui valorise les bois de qualité.

Le risque de mévente des bois les plus fragiles ou difficiles à négocier doit aussi être pris en compte.



Vente en abattu, façonné, débardé



Vente à l'unité de produit

La vente à l'unité de produit : le contrat précise les prix unitaires par essence et qualités (s'il y a plusieurs qualités, ce qui n'est pas le cas avec les premières éclaircies feuillues et surtout résineuses), les quantités sont réceptionnées au fur et à mesure de la sortie des produits. Ce mode de vente est très utilisé pour les coupes d'éclaircies notamment résineuses.

La vente en bloc et sur pied : Ce mode de vente régresse, surtout pour les lots hétérogènes. Les prix d'estimation sont basés sur des volumes et des qualités estimés ou présumés. Ce mode de vente est toutefois encore très usité dans nos régions et reste adapté à des lots homogènes en qualité et avec une seule essence.



Vente en bloc sur pied



Avant de vendre, achetez à la certification forestière (v. adresses p.32)



Le plus pour la biodiversité

Maintien du lierre :

Le lierre n'est pas un parasite et il est très apprécié du chevreuil. Il héberge une faune diversifiée (notamment insectes et oiseaux) qui concourt à l'équilibre biologique et favorise la biodiversité. Il ne concurrence pas la tête des arbres sains ou vigoureux et protège les écorces les plus sensibles (merisier, érable sycomore, hêtre...) des coups de soleil.

Si les arbres sont vendus sur pied, le lierre est éventuellement coupé deux ou trois ans avant la vente, pour rendre visible aux acheteurs qualités et défauts des arbres.

Si les arbres sont commercialisés abattus, cette précaution est moins nécessaire, le lierre disparaîtra lors du débardage.

Maintien d'arbres morts :

Un arbre mort, ou fortement dépérissant, n'a généralement plus de valeur commerciale mais constituera une véritable niche pour la biodiversité car il abrite une faune précieuse pour la forêt et pour son équilibre sanitaire (cf brochure Biodiversité).

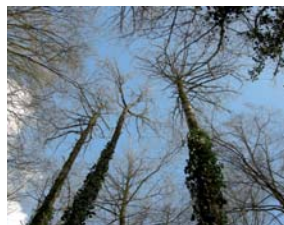
Pour des raisons de sécurité, ne pas laisser d'arbres morts le long des routes et chemins.

Pas de feu :

Les feux provoquent régulièrement des dégâts sur les troncs des arbres proches (jusqu'à 8-10 m) les condamnant irrémédiablement et la matière minérale des cendres est lessivée par le ruissellement, donc indisponible pour les arbres.

L'étalement des rémanents sur le parterre de la coupe améliore la portance des engins de débardage, réduit le tassement des sols et apporte une minéralisation lente dont les arbres profitent, ce qui est essentiel sur les sols pauvres (acides).

De plus, dans les zones de combat de 14-18 ou 39-45, on risque l'explosion d'anciennes munitions.



Le lierre protège le tronc et les écorces fines



Arbre mort



"HLM" à oiseaux et biodiversité



Arbre brûlé

Les compléments indispensables de l'éclaircie

1 Cloisonnements (voir page 18)

2-Élagage et suppression des gourmands

Dans certains cas (cf page 7), l'élagage est nécessaire pour obtenir un tronc propre sur une hauteur suffisante (généralement 6 m de haut).

La suppression de gourmands ou rejets doit être aussi prévue lorsque le tronc des arbres d'avenir se couvre de rejets.

Ces opérations sont envisageables uniquement si le diamètre des branches à couper (inférieur à 3-4 cm) et le nombre de branches à élaguer restent raisonnables sur la hauteur de bille considérée. L'opération d'élagage est réduite à la coupe d'environ 4-5 branches maximum par arbre.



Pistes de 4 à 5 m



Élagage des gourmands



L'écorce fine du hêtre est protégée du soleil par des arbustes

3 Maintien de brins protecteurs des troncs

Le rôle cultural du taillis est essentiel :

- pour de nombreuses espèces au tronc sensible aux coups de soleil (merisier, érable sycomore, hêtre...);
- parce que la brutale mise en lumière du tronc de certaines espèces (chênes, châtaignier, tilleul...) génère des rejets.

Pour ces raisons, il faut maintenir des charmes, noisetiers, tilleuls en gainage pour protéger le tronc des arbres d'avenir. On veillera cependant à couper les brins frotteurs qui risquent de créer des blessures préjudiciables à la qualité du bois.

Fiches de cas pour les principales espèces ou types de peuplements

Les chiffres donnés pour chacune des fiches de cas concernent bien évidemment des espèces en station, ce qui suppose que chacune des espèces soit située dans son optimum écologique par rapport à ses besoins, sans être contrainte par un facteur limitant. A chaque fois le scénario de sylviculture dynamique a été mis en avant, il appartient ensuite à chaque sylviculteur d'adapter le rythme des éclaircies à sa situation particulière, à partir du diagnostic établi initialement. De plus ces différents scénarios supposent souvent d'intervenir vigoureusement en taille de formation et élagage pour obtenir un tronc exempt de branches ou nœuds sur environ 6 m de hauteur.

Peuplements feuillus

Le Châtaignier

Âge d'exploitabilité optimal dans nos régions :

entre 20 et 50 ans selon les régions et l'usage

Densité finale : 500 à 800 tiges/ha pour l'objectif petit bois et 200-400 tiges/ha pour l'objectif grumes

Espacement moyen entre les tiges : 3,5 à 4,5 m (objectif petit bois) et 5 à 7m (objectif grumes)

- Pour l'objectif "petites grumes et grumes" (diamètre à partir de 30-35 cm), à réserver aux bonnes stations, deux ou trois passages en éclaircies sont conseillés. Le premier passage, avant l'âge de 12 ans, permet de réduire la densité à 600 tiges/ha. Le dernier passage (entre 20 et 25 ans) ramène le peuplement à la densité finale entre 200 et 400 tiges/ha. Compte tenu de l'augmentation du risque de rouler avec l'âge de l'arbre, il est impératif d'**opter pour une sylviculture dynamique et précoce** avec cette espèce. La rouler est aussi corrélée à l'origine des tiges : les francs-pieds, arbres issus directement d'une châtaigne, sont 3 fois moins affectés par la rouler que les rejets de souche.



Châtaignier



Attention

La rouler est aussi liée aux hétérogénéités de la croissance. La rouler affecte préférentiellement les zones de discontinuité de croissance fréquentes en cas de balivage tardif ou de retard d'éclaircie. Ainsi, une éclaircie tardive (après l'âge de 12 ans) peut augmenter la proportion d'arbres roulés de 15 à 25%. Les rouleres se concentrent dans les cernes "compressés" (moins de 4 mm) qui précèdent la reprise de croissance provoquée par l'éclaircie.

Le Châtaignier (suite)

En revanche, les éclaircies peuvent aussi faire diminuer le risque de rou lure si elles ont lieu avant que la croissance en circonférence passe sous le seuil de 2,5 cm/an. En effet, en dessous de ce seuil, la résistance mécanique du bois diminue et le risque devient alors accru.

Par ailleurs, sous réserve que le peuplement soit situé sur un sol adapté, une éclaircie tardive, entre 12 et 20 ans, est souvent économiquement justifiée même si elle provoque une augmentation nette de la proportion d'arbres roulés. Dans ce cas, la perte économique induite par l'éclaircie tardive est surtout due à la perte de production plutôt qu'au volume de bois roulé. Mais attention, après 20 ans, l'éclaircie devient inutile...

Ce

qu'il faut retenir :

Il faut maintenir un accroissement courant en circonférence supérieur ou égal à 2,5 cm/an pour réduire le risque de rou lure. Ainsi, sur les stations fertiles fréquentes au nord de la France, cela implique d'éclaircir avant 12 ans, au profit des arbres dominants, et ne pas laisser la surface terrière dépasser 20 à 22 m²/ha.

PREMIER PASSAGE

	Âge	Densité après intervention	Commentaires
1	10 - 12 ans	200	Problèmes qualitatifs, passages en élagage. A réserver aux meilleurs sols
2	10 - 12 ans	400	Problèmes qualitatifs, passages en élagage.
3	10 - 12 ans	600	-
4	10 - 12 ans	800	Couvert se referme rapidement

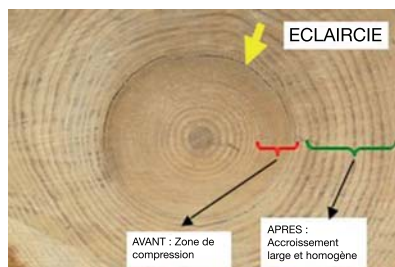
DEUXIÈME PASSAGE

	Âge	Densité après intervention	Commentaires
	-	200	Pas de second passage en éclaircie
	18 - 20 ans	200	Eclaircie commercialisable
	15 - 18 ans	200	Eclaircie commercialisable
	12 - 15 ans	200	Coupe à bois perdu ou faible valeur des produits

- 1 scénario 1
- 2 scénario 2
- 3 scénario 3 (optimal)
- 4 scénario 4

Formation d'une zone de compression et localisation de la rou lure.

Cette figure illustre parfaitement l'impact d'une éclaircie tardive sur le risque de rou lure. Cette tige, âgée aujourd'hui de 62 ans, longtemps comprimée, a été éclaircie à l'âge de 29 ans. La rou lure s'est déclarée dans la zone de compression quelques années avant la reprise de croissance suivant l'éclaircie.



Incidence de l'éclaircie sur l'apparition de la rou lure

Le Hêtre

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions :
50-80 ans

Densité finale : 60-80 tiges/ha

Espacement final entre les tiges : 11 à 13 m

Qualité du bois : bois très dur sans aubier distinct et sans tannin, blanc quand il est jeune, tendance à foncer avec l'âge (**cœur rouge du hêtre** qui déprécie 40 à 60 % de la valeur économique) ;

Tempérament : peu exigeant en lumière les jeunes années, réaction cependant rapide à la mise en lumière ;

Objectifs de production : réduire l'âge d'exploitabilité et la hauteur dominante pour limiter les risques climatiques (tempêtes et sécheresses). Opter pour un accroissement annuel de 3cm sur la circonférence (voire 4 à 5) dès 25 à 30 ans ;

Sylviculture : la croissance juvénile est assez lente; tailles et élagages sont indispensables en plantation car le hêtre fourche beaucoup et vigourosement. En régénération, des dégagements et dépressages sont indispensables ou bien il disparaît au profit des érables et frênes beaucoup plus vigoureux. Une fois la bille de pied (6 m de haut) constituée, détourner régulièrement les 70 tiges sélectionnées. **Très bonne réaction à l'éclaircie** même si celle-ci est tardive ;

En futaie irrégulière, le comportement du hêtre est très adapté et facile en raison de sa capacité à supporter l'ombre. On peut donc opter pour une gestion en futaie irrégulière pied à pied ou par bouquets ;

Adaptation au changement climatique : le hêtre est l'espèce a priori la plus sensible au changement climatique. Proscrire les stations les plus sèches exposées au sud, les limons sableux ou sables limoneux, préférer les pentes exposées au nord et à l'est avec une hygrométrie plus élevée. Opter pour des cycles de production plus rapides (50-70 ans) qui limiteront l'impact climatique ;



Hêtre

Ce qu'il faut retenir :

La croissance du hêtre peut être beaucoup plus rapide qu'on ne l'envise généralement. Sur les bonnes stations, il n'est pas aberrant de viser un âge d'exploitabilité proche de 50 à 60 ans à condition de réaliser des éclaircies qui mettront rapidement en lumière le houppier des arbres sélectionnés. La sélection devra éliminer en priorité les arbres qui présentent une fourche avec écorce incluse dont la fragilité est importante lorsque la branche se développe. Accélérer la croissance du hêtre permet de réduire l'âge d'exploitabilité ce qui limitera le risque climatique.

Les chênes (pédonculé : Qr, sessile : Qs) d'après Nebout et Bary-Lengler

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions :
90-110 ans (Qr) et 110-130 ans (Qs)

Densité finale : 50-70 tiges/ha (Qr) et 60-80 tiges/ha (Qs)

Espacement final entre les tiges : 12 à 14m (Qr) et 11 à 13m (Qs) ;

Qualité du bois : bois dur à grain fin, aubier distinct, bois initial (printemps) et final (été), présence de tanin ;

Tempérament : sols limono argileux profonds et gros besoins en lumière (Qr) ou limono sableux et plus tolérant à l'ombre au stade juvénile (Qs) ;

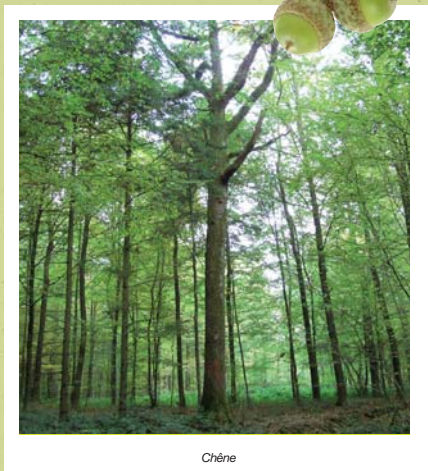
Objectifs de production : le premier mètre cube de chêne est produit en 60 ans ;

Lorsque la hauteur dominante atteint 18-19m, tendre vers un accroissement moyen de 1,3 cm à 1,9 cm sur la circonférence. On peut alors envisager une production en 90-110 ans (Qr) et 110-130 ans (Qs) avec un diamètre de 60 à 70 cm ;

Sylviculture : Les éclaircies doivent être plus vigoureuses pour le Chêne pédonculé que pour le Chêne sessile : désigner 240 arbres d'avenir/ha quand la hauteur dominante atteint 12m (Qr) ou 15m (Qs), ou, de façon traditionnelle, désigner 70 tiges/ha à 21m de hauteur dominante. Il est essentiel de veiller à maintenir les brins de taillis en sous-étage pour limiter l'apparition et le développement des rejets le long du tronc.

L'éclaircie doit libérer 2 fois la dimension du houppier des arbres sélectionnés pour le chêne pédonculé* tandis que pour le chêne sessile, on élimine un à deux arbres dominants ou co-dominants par arbre d'avenir. A l'inverse des autres espèces feuillues, le bois de chêne développe peu de défauts internes en vieillissant : la récolte peut attendre des cours porteurs.

*C'est-à-dire que si le houppier mesure 6m de diamètre, on éliminera les houppiers des arbres concurrents dans un diamètre de 2 x 6m, soit 12m par rapport à l'arbre sélectionné ou encore 3 m tout autour du houppier de l'arbre sélectionné ;.



Chêne

En futaie irrégulière par bouquets, les caractéristiques moyennes indiquées ci-après sont couramment admises et doivent servir de guide pour éviter de repasser en futaie régulière :

Nombre de tiges/ ha : 180 à 200 ;

Répartition Gros Bois 3 à 8 %, Bois Moyen, 27% et Petits Bois, 65%

Surface terrière : 13 à 17 m²

Volume de l'arbre moyen : 0,6 à 0,9 m³ ;

Adaptation au changement climatique : le chêne pédonculé devrait disparaître des stations inadaptées à ses exigences, soit les sols de plateau quand la réserve en eau ne peut compenser une sécheresse ; le chêne sessile sera à favoriser sur ces stations. Des expériences sont à conduire avec les chênes chevelu et pubescent sur les stations sèches ;

Ce qu'il faut retenir : le chêne sessile est généralement plus adapté à nos sols de plateaux que ne l'est le chêne pédonculé. Les éclaircies doivent maintenir le sous-étage qui évite ou limite l'apparition de rejets et gourmands le long du tronc des chênes d'avenir. **Contrairement aux autres espèces feuillues, on ne vise pas une sylviculture intensive** avec le chêne car les accroissements ne doivent pas être trop larges et il faut limiter la proportion d'aubier que nos sols riches favorisent souvent.

Le Merisier

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions :
50-70 ans

Densité finale : 70-90 tiges/ha

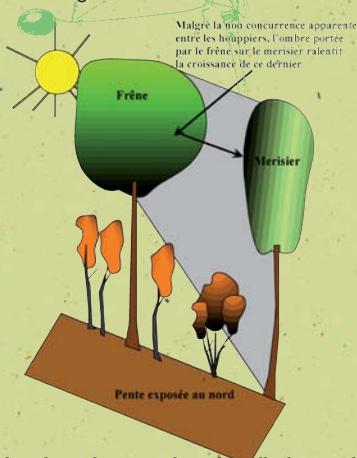
Espacement entre les tiges : 10,5 à 12 m ;

Qualité du bois : présence d'un aubier qui se réduit avec l'âge, bois de couleur rosée à jaune qui influe sur le prix de vente selon les modes ;

Tempérament : espèce très exigeante en lumière qui ne supporte pas longtemps la concurrence, espèce disséminée ou en bouquets, très rarement en peuplements purs ;

Objectifs de production : viser un accroissement proche de 3 cm sur la circonférence dès que la bille de pied (6 m de haut) est formée, soit vers 10-15 ans dans nos régions. Récolter les arbres avant 70 ans pour limiter la pourriture de cœur ;

Sylviculture : en plantation, mélanger les cultivars (étiquettes bleues) et les plants « étiquette verte » avec des dragons issus de souches locales.



Éliminer les arbres atteints de cylandrosporiose (couleur rouge du feuillage en été et chute des feuilles), **tailler chaque année les arbres issus de plantation**, élaguer sur 6 m les arbres naturels ou plantés quand leur diamètre atteint 6 à 8 cm de diamètre. Détourner vigoureusement et énergiquement les 80 tiges sélectionnées/ha, maintenir un sous-étage ou le lierre autour des arbres sélectionnés. Éclaircir tous les 4 à 7 ans et, vers 40 ans, approcher la densité finale avec des rotations d'éclaircie plus longues pour réduire la proportion d'aubier ;



Merisier

En futaie irrégulière par bouquets, les trouées doivent être suffisamment larges (au moins 25 ares), le merisier est alors installé au centre de la trouée car en périphérie les arbres pousseront « penchés » (phototropisme) ;

Adaptation au changement climatique : le merisier étant exigeant en lumière et chaleur, il devrait s'adapter aux changements climatiques à condition de le réserver aux meilleurs sols (limons et limons argileux profonds...) ;

Ce qu'il faut retenir :

le merisier étant très exigeant en lumière, les éclaircies seront régulières jusqu'à ce que la circonférence atteigne 120 à 130 cm. Il faudra également récolter à temps les arbres mûrs pour limiter les pourritures de cœur qui apparaissent et se développent avec l'âge des arbres. Attention ! Le merisier est sensible aux coups de soleil !

Les érables (sycomore, plane et champêtre)

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions : 50-70 ans

Densité finale : 70-90 tiges/ha

Espacement final entre les tiges : 10,5 à 12 m ;

Qualité du bois : bois sans aubier, blanc nacré à grain fin, peu durable en utilisation extérieure, quelques rares sujets « ondes » de grande valeur ;

Tempérament : espèce très vigoureuse, assez peu exigeante en lumière quand elle est jeune ;

Objectifs de production : viser un accroissement proche de 3 cm sur la circonférence dès que la bille de pied (6 m de haut) est formée, soit vers 10-15 ans dans nos régions ;

Sylviculture : après une phase de compression durant 8 à 12 ans sur les meilleures stations avec un ou deux dépressages pour éliminer lianes, saules et autres « loups », la désignation de 150 arbres d'avenir permet un détournement vigoureux tous les 5 ans suivi de la désignation de 80 arbres objectifs à 20-25 ans avec des éclaircies/détournements réalisés à la même cadence. Possibilité et intérêt à associer l'érable avec le frêne, le merisier voire le hêtre sur les stations adaptées. Maintien indispensable d'un sous-étage pour protéger l'écorce fine des jeunes sujets ;

Adaptation au changement climatique : la plasticité des érables leur confère un potentiel d'adaptation assez élevé à condition d'éviter la monoculture dangereuse pour les problèmes sanitaires ;

En futaie irrégulière par bouquets : comme pour le hêtre, la conduite de l'érable sycomore est assez facile en futaie irrégulière en raison de son aptitude à supporter l'ombre.

L'érable plane est très proche du sycomore et peut être mené de la même façon avec des précautions identiques ;

On connaît moins l'érable champêtre : il réagit souvent brutalement (rejets sur le tronc) à un éclairage brutal. Il faut maintenir un gainage comme pour le chêne ;



Erable

Ce qu'il faut retenir : La croissance rapide de l'érable sycomore et l'absence d'aubier distinct au niveau des caractéristiques de son bois permettent de produire des arbres exploitables en 40 à 60 ans.

Attention cependant à éviter l'envahissement des régénérations par cette espèce qui peut rapidement conduire à la monoculture avec de nombreux risques sanitaires. Pour les érables plane et champêtre, la croissance sera souvent plus lente et les recommandations diffèrent assez peu de celles concernant l'érable sycomore. Le maintien d'un sous-étage est indispensable pour limiter les rejets du tronc de l'érable champêtre.

Le Frêne

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions :
50-70 ans

Densité finale : 50-70 tiges/ha

Espacement final entre les tiges : 12 à 14 m ;

Qualité du bois : bois sans aubier distinct, blanc dans le jeune âge, dur et souple, tendance à foncer en vieillissant (frêne gris, noir ou olive) ce qui n'est pas recherché aujourd'hui (vendu 3 fois moins cher) ;

Tempérament : très exigeant en lumière, espace et humidité du sol sans supporter les zones inondées ou à pseudogley proche de la surface ;

Objectifs de production : un accroissement de plus de 3 cm sur la circonférence est envisageable sur les meilleures stations dès 15 ans à condition que la surface terrière soit en deçà de 20m², idéalement autour de 15m² (voir graphique page 11) ;

Sylviculture : préférer la régénération à la plantation sur les stations adaptées et repérer, dès que la hauteur dominante atteint 12m, 100 à 120 arbres d'avenir par hectare qui seront détourés vigoureusement tous les 5-7 ans et au sein desquels on choisira 60 arbres objectif à 20-25 ans ou à 20 m de hauteur dominante. Si le frêne n'est pas éclairci à temps, sa croissance est bloquée ; le houppier d'un frêne adulte occupe 140m² ;

En futaie irrégulière par bouquets, la sylviculture du frêne est délicate car les besoins en lumière et espace de l'espèce sont élevés. Cette perspective suppose de se rapprocher des caractéristiques suivantes (source « Le frêne en liberté » DUFLOT) : *Nombre de tiges/ha : 120 à 135 ; Répartition Gros Bois 20 à 25 %, surface terrière 7 à 8 m², Bois Moyen, 26 à 30 %, surface terrière 3,5 à 4,5 m² et Petits Bois, 35 à 40 %, surface terrière 0,8 à 1,2m². Surface terrière totale: 9 à 13 m² ;*

Adaptation au changement climatique : le frêne ne posera pas de problèmes d'adaptation si ses besoins en eau sont assurés ce qui suppose de le réserver aux stations où la réserve texturale (réserve utile) est bonne ou compensée par la présence d'une nappe (fond de vallée sec, vallées alluviales...) ;



Frêne



Ce qu'il faut retenir :

Les besoins en lumière et en espace du frêne ne permettent pas de maintenir une surface terrière élevée (12 à 15 m² en futaie régulière et 9 à 13 m² en futaie irrégulière) et exigent des éclaircies régulières et précoces qui, si elles sont trop tardives, seront sans effets sur la croissance du frêne et provoqueront des problèmes sanitaires importants (chancre et hylé-sine) ou une altération du bois (cœur noir) préjudiciable à la valeur de l'arbre.

Peuplements résineux

(d'après Riou Nivert)

La proportion de peuplements résineux étant faible dans nos régions (7%), ce chapitre est traité succinctement.

Age d'exploitabilité optimal dans nos régions : 35-50 ans selon les espèces

Densité finale : 180-300 tiges/ha selon les espèces

Espacement final entre les tiges : 5,7 à 7,5 m ;

Qualité du bois : Variable selon les essences et les utilisations : schématiquement, si l'on souhaite produire du bois destiné à la structure (charpentes) il faut plutôt des accroissements fins (plus marqué pour l'épicéa que le douglas) alors que pour l'ébénisterie, la largeur des cernes importe moins.

Pour en savoir davantage, voir les ouvrages très complets de RIOU NIVERT (IDF) ;

Sylviculture : après plantation (800-1500 tiges/ha) 5 à 7 éclaircies sont réalisées durant la vie du peuplement (rotation de 5 à 10 ans) : l'éclaircie est nécessaire lorsque les branches se touchent. La première éclaircie (vers 15 à 20 ans) enlève jusqu'à 50% des tiges, les éclaircies suivantes prélèvent environ 30% des tiges.

Pour les résineux, le facteur d'espacement (S %) de Hart-Becking (rapport entre la distance moyenne des arbres et la hauteur dominante du peuplement) définit le nombre optimal de tiges : estimer d'abord la hauteur dominante du peuplement (cf page 9) puis le nombre de tiges vivantes comptées sur une placette de 100 ares (33 m x 30 m).

Le facteur d'espacement S% varie dans une fourchette de 20 à 29 % (plus on est dans le haut de la fourchette, plus la sylviculture est dynamique) avec les nuances suivantes selon les espèces :

- Epicéa et sapin : S = 20 à 23 %
- Pin et douglas : S = 23 à 28 %
- Mélèze : S = 24 à 29 %

A partir du facteur d'espacement retenu pour l'essence considérée et des mesures réalisées sur la placette (nombre de tiges et hauteur dominante), on détermine le nombre optimal de tiges.



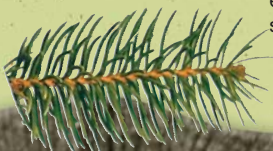
Résineux

Exemple : on a 135 tiges sur une placette de 30 x 33 m (1350 tiges /ha) d'épicéas âgés de 20 ans et 16 m de haut en retard d'éclaircie, le nombre de tiges après éclaircie sera de 740 tiges / ha, soit : 1350-740 = 610 tiges à éliminer en éclaircie. Avec ce retard le prélèvement sera fractionné en 2 fois.

S en % en m	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
10	2500	2300	2050	1900	1750	1600	1500	1400	1300	1110
12	1750	1600	1450	1300	1200	1100	1050	950	890	770
14	1300	1150	1050	960	590	820	760	700	650	570
16	1000	890	810	740	680	650	580	540	500	435
18	770	700	640	580	540	490	460	420	390	345
20	630	570	520	470	430	400	370	340	320	280
22	520	470	430	390	360	330	310	285	265	230
24	430	390	360	328	300	280	255	240	220	195
26	370	335	310	280	255	235	220	205	190	175
28	320	290	265	240	220	205	190	175	165	150
30	280	250	230	210	190	180	165	150	140	130
32	245	220	200	185	170	155	145	135	125	115

Le rapport H/D (cf page 9) vaut aussi pour les résineux avec des recommandations identiques aux feuillus : l'éclaircie sera prudente ou vigoureuse selon sa valeur ;

Adaptation au changement climatique : la palette d'espèces résineuse est assez réduite (douglas, mélèze, pin laricio...) car le feuillu donne souvent de meilleurs résultats en Picardie. Des essais doivent tester les espèces qui pourraient supporter un réchauffement important.



Types de peuplements

(cf brochure "Décrire ses peuplements")

Le suivi de la gestion par type de peuplement impose la mesure régulière de la surface terrière.

- Petits bois dominants
- Bois moyens / Gros bois
- Peuplements irréguliers



Avec un peuplement de petits bois dominants, la technique du détourage (cf page 16) est la plus adaptée après une désignation d'arbres objectifs. L'éclaircie peut aussi concerner les bois moyens et la récolte de quelques gros bois pourra être réalisée quand les arbres mûrs gênent le développement d'arbres objectif.

Si les cloisonnements ne sont pas présents, on aura moins de scrupules à les créer durant cette phase de peuplement.

Avec un peuplement de bois moyens/ gros bois dominants et sous réserve de l'analyse préalable (essences en station et en capacité de réagir...) il faudra éclaircir vigoureusement les bois moyens et récolter les gros bois à maturité et ou ceux pour lesquels le marché est porteur. Pour évoluer vers un peuplement irrégulier, des trouées de taille suffisante (0,25 à 0,30ha) seront créées dans les secteurs où les Gros Bois dominent pour favoriser la régénération naturelle, éventuellement complétée par des plantations.

Pour la gestion en peuplements irréguliers, l'équilibre entre petits bois, bois moyens et gros bois doit être maintenu, ce qui suppose une surface terrière proche de 14 à 18 m²/ha (soit 180 à 240 m³ /ha) selon les espèces.

A chaque intervention, des éclaircies modérées sont réalisées dans chacune des catégories (PB, BM, GB) avec une rotation de l'ordre de 7 ans pour les feuillus précieux.

- Dans les gros bois, on récolte les arbres à maturité sans sacrifice d'exploitation inutile.
- Dans les bois moyens, on éclaircit au profit des arbres d'avenir, les bois abattus sont souvent commercialisés.
- Dans les petits bois, la coupe sera vendue en bois de chauffage ou trituration, certains sujets peuvent cependant être commercialisés en bois d'œuvre (châtaignier...).
- Il ne faut pas oublier le dépressage des zones de semis et éliminer les bois blancs (saules, éventuellement bouleaux...) qui concurrencent les semis d'espèces plus intéressantes et adaptées à la station.

Sur un plan pratique, on récolte l'équivalent de l'accroissement, soit 15 à 20% du capital sur pied ce qui équivaut à une surface terrière prélevée de 20 à 25 m² pour une rotation de coupe de 10 années. Le prélèvement sera cependant modulé en fonction de la surface terrière objectif et de l'importance de l'accroissement.

Années	2006	2016	2026	2036
Surface terrière avant coupe en m ²	20	18	20	22
Surface terrière prélevée en m ²	- 8	- 5	- 5,5	- 8,5
Surface terrière après coupe en m ²	= 12	= 13	= 14,5	= 13,5

→ Croissance biologique



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 :

**SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS
SYLVICULTEURS DE LA SOMME
GROUPEMENT DE GESTION ET DE PRODUCTIVITÉ
FORESTIÈRE D'AMIENS**

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 : ggffa@nnx.com

**SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS
SYLVICULTEURS DE L'OISE
COOPÉRATIVE BOIS FORÊT
27, rue d'Amiens**

60200 MARGNY LES COMPIEGNE
Bois-Forêt :
Tél. : 03 44 90 36 00 - Fax : 03 44 90 36 01 -
Courriel : bois.foret@wanadoo.fr
Syndicat :
Tél. : 03 44 36 00 22 - Fax : 03 44 90 36 01
Courriel : syndicat.forestier.oise@wanadoo.fr

**SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS
SYLVICULTEURS DE L'AISENE
GROUPEMENT SYLVICOLE AXONNIEN**

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

**SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS
SYLVICULTEURS 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@cfnor.com

**SYNDICAT DES PROPRIÉTAIRES FORESTIERS
SYLVICULTEURS 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 : cniefb.nord-picardie@foret-
bois.com

*Brochure conçue et réalisée
en septembre 2008*

par l'ensemble du personnel du CRPF.

*Merci aux contributeurs nombreux
qui ont passé du temps à la relecture
et à améliorer ce document.*

Financement : Conseil Régional de Picardie

11, Mail Albert 1er BP 2616
80026 Amiens Cedex

Tél : 03 22 97 37 37 - Fax : 03 22 92 73 11
Site Internet : www.cr-picardie.fr

Crédit photos : CRPF Nord-Picardie

Pour toute information sur la forêt privée :
<http://www.foretpriveefrancaise.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

