

CHÊNAIES CONTINENTALES

2018



MÉMENTO SYLVICOLE – COUPES

© Office national des forêts, 2018

Ce guide a été imprimé sur papier certifié PEFC

Toute reproduction ou représentation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit, de la présente publication, faite sans l'autorisation de l'éditeur est illicite (article L.122-4 du Code de la propriété intellectuelle) et constitue une contrefaçon.

L'autorisation d'effectuer des reproductions par reprographie doit être obtenue auprès du Centre Français d'exploitation du droit de Copie (CFC) - 20, rue des Grands-Augustins - 75006 PARIS
Tél. : 01 44 07 47 70 / Fax : 01 46 34 67 19.

Photo de couverture : Thierry Sardin, ONF

MÉMENTO SYLVICOLE

de conduite des peuplements

CHÊNAIES CONTINENTALES

Groupe de travail

Coordinateur : Thierry Sardin (département Gestion Durable et Multi Fonctionnelle de la direction Forêts et Risques Naturels)

Stéphane Claude (agence Bourgogne Est), Pascal Debailleul (agence Vosges Ouest), Guillaume Declochez (agence Picardie), Didier François (Pôle Recherche-Développement-Innovation de Dôle), Olivier Lanter (agence de Sarrebourg), Jean-Pierre Polmard (agence de Bar Le Duc), Eric Toussaint (agence Haute Saône), James Wright (pôle système d'Information groupe Ouest, Direction territoriale Grand Est)

Relecture

Christine Micheneau (responsable Transfert des connaissances techniques au département Recherche-Développement-Innovation)

SOMMAIRE

PARTIE 1

RECOMMANDATIONS TRANSVERSALES

1.1. Le martelage : une opération centrale de la gestion forestière	3
1.2. Les consignes en faveur de la biodiversité ordinaire	3
1.2.1. Les consignes qui relèvent de l'aménagement	4
1.2.2. Les consignes pour le marteleur	4
1.3. La gestion du mélanges chêne sessile et chêne pédonculé	6
1.4. La sylviculture du chêne : produire des très gros bois de qualité	9

PARTIE 2

LA SYLVICULTURE EN FUTAIE RÉGULIÈRE

2.1 Les itinéraires de futaie régulière (rappels et changements)	11
2.2. Les premières éclaircies pour les deux chênes	12
2.2.1. La détermination de la fertilité	12
2.2.2. La première éclaircie	13
2.2.3. La deuxième éclaircie	25
2.3. Les éclaircies suivantes	26
2.3.1. Les éclaircies suivantes pour le chêne sessile	26
2.3.2. Les éclaircies suivantes pour le chêne pédonculé	39
2.3.3. La poursuite de la conversion des TSF en futaie régulière	44
2.4. Les coupes de régénération	46
2.4.1. Préparer les peuplements à leur renouvellement	46
2.4.2. Principes généraux des coupes progressives de régénération	47
2.4.3. Les interventions dans le taillis	47
2.4.4. Les interventions dans la futaie	47
2.4.5. Le cas particulier des Chênaies hydromorphes	49
2.4.6. Le cas particulier des peuplements pauvres en chêne	51

PARTIE 3

LA SYLVICULTURE EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE

3.1. Les chênaies traitées en futaie irrégulière : une sylviculture de conversion	53
3.2. Les consignes sylvicoles générales en futaie irrégulière	54
3.2.1. Des consignes sur la gestion de la lumière, la qualité des arbres et le prélèvement	54
3.2.2. Les consignes générales sur la nature des prélèvements	55
3.2.3. Les consignes différenciées selon l'espèce de chêne	59
3.2.4. Les consignes en faveur du mélange des essences et de la préservation des perches	60
3.3. Clé de choix d'un arbre à conserver / prélever	63
3.4. Les consignes prioritaires par type	64
3.4.1. Le diagnostic de la parcelle	64
3.4.2. Les fiches-consignes par type	65
3.5. Les indicateurs de l'équilibre pour l'aménagement	84
3.5.1. Des valeurs utiles aux aménagistes	84
3.5.2. Le capital sur pied à l'équilibre	84
3.5.3. La structure d'équilibre	85
3.5.4. Les indicateurs du renouvellement	85
ANNEXES	87

Ce mémento est une version synthétique du guide des sylvicultures Chênaies continentales sorti en 2008. Il fait suite à un retour d'expérience sur la mise en œuvre de ce dernier. Ce bilan d'application n'a pas conduit à changer l'esprit des itinéraires validés dans la version de 2008 mais a mis en évidence la nécessité :

- de préciser certains points, de détailler les préconisations pour certaines situations particulières, de reformuler les préconisations mal interprétées...
- d'améliorer certains itinéraires, tout en restant dans l'esprit du guide : ces modifications sont signalées au fil du texte (alinéa débutant par « EVOLUTION »).

Ce mémento se destine à fournir les éléments pour établir les consignes d'intervention en coupe dans les chênaies publiques de la zone continentale française (avec extension possible dans le quart Nord-Ouest, Cf. Guide des chênaies continentales – 2008, pp 18-22), il est donc principalement destiné aux sylviculteurs. Il ne reprend pas les explications qui ont conduit aux préconisations, sauf dans le cas des évolutions, et fait pour cela des renvois au guide complet initial : « Cf. GCC pp iii ».

La première partie rappelle que le martelage (quel que soit le mode marquage) est une opération centrale de la gestion forestière. Elle cite les principales consignes en faveur de la biodiversité ordinaire, souligne l'importance d'une gestion différenciée pour les deux essences que sont le chêne sessile et le chêne pédonculé et rappelle que la sylviculture du chêne est orientée pour la production de très gros bois de qualité.

La deuxième partie traite de la sylviculture en futaie régulière, en insistant sur deux aspects : les premières éclaircies, étape essentielle pour amorcer une trajectoire de production de haute qualité, et les coupes de régénération.

La troisième partie donne les préconisations d'interventions en futaie irrégulière, elle précise également à l'intention des aménagistes les valeurs cibles en termes de capital (en surface terrière), de structure et de renouvellement.

Enfin, contrairement au guide initial de 2008, ce mémento ne reprend pas les recommandations en matière de travaux sylvicoles, celles-ci vont faire l'objet d'un Mémento pratique – ITTS* indépendant.

* tous les termes du document avec un * sont explicités dans un glossaire en annexe 3.

PARTIE 1

1.1. LE MARTELAGE : UNE OPÉRATION CENTRALE DE LA GESTION FORESTIÈRE	3
--	----------

1.2. LES CONSIGNES EN FAVEUR E LA BIODIVERSITÉ ORDINAIRE	3
---	----------

1.2.1. Les consignes qui relèvent de l'aménagement .	4
--	---

1.2.2. Les consignes pour le marteurleur	4
--	---

1.3. LA GESTION DU MÉLANGES CHÊNE SESSILE ET CHÊNE PÉDONCULÉ	5
---	----------

1.4. LA SYLVICULTURE DU CHÊNE : PRODUIRE DES TRÈS GROS BOIS DE QUALITÉ	8
---	----------

RECOMMANDATIONS TRANSVERSALES

1.1. LE MARTELAGE : UNE OPÉRATION CENTRALE DE LA GESTION FORESTIÈRE

Le martelage est une opération centrale de la gestion forestière, à ce titre il prend en compte des consignes de base indépendantes du traitement :

- l'unité de gestion doit être cloisonnée, environ tous les 20 m (si la topographie le permet) ;
- les marteleurs doivent se parler et échanger au cours de l'opération, le pointage sur un outil mobile, TDS ou tablette, n'est plus gêné par ces échanges ;
- le choix des arbres à enlever / à conserver se fait sur des critères objectifs qu'il faut hiérarchiser ;
- l'évaluation de la qualité sur les 6 premiers mètres de bille est un critère majeur du choix des arbres à conserver / à enlever, tout particulièrement avec le chêne ;
- le critère de répartition devient secondaire avec l'âge des tiges et disparaît au stade GB ;
- il n'y a pas de structure cible à court ou moyen terme ;
- le capital à conserver après coupe est un cadre, il est visé par l'application des consignes de martelage tenant compte de la qualité individuelle des tiges ;
- le taillis doit être géré en même temps que la futaie (la plus forte intensité du furetage dans le taillis pour doser la lumière en faveur des semis différencie le traitement irrégulier du traitement régulier).

1.2. LES CONSIGNES EN FAVEUR DE LA BIODIVERSITÉ ORDINAIRE

Les consignes en faveur de la biodiversité sont traitées dans différents documents de cadrage qu'il n'est pas question de reprendre ici :

- l'instruction INS 09-T-71-B sur la conservation de la biodiversité dans la gestion courante ;
- la note NDS 09-T-310 sur les Ilots de vieux bois ;
- le règlement national d'exploitation forestière (9200-08-RN-BOI-004) ;
- le règlement national des travaux et services forestiers (RNTSF, 9200-10-RN-SAM-001) ;
- le guide Vieux bois et bois mort (9200-17-GUI-SAM-063-A)...

Ces consignes relèvent de différents « métiers », de l'élaboration des aménagements à l'exploitation des bois en passant par le martelage. Une synthèse des consignes qui relèvent de l'aménagement et qui s'appliquent en martelage est proposée ci-après.

Pour ce qui concerne les précautions d'exploitation, le martelage doit se faire en s'assurant de l'installation des cloisonnements d'exploitation (cf. notamment § 1.1, 2.2.2.5, 2.4.2 et 3.2).

1.2.1. Les consignes qui relèvent de l'aménagement

La conservation de la biodiversité liée aux vieux et gros bois s'exerce par la mise en place d'une trame de vieux bois, qui s'appuie sur les îlots de sénescence et les îlots de vieillissement recrutés lors de l'élaboration des aménagements. À l'échelle nationale ces îlots sont complétés par les Réserves biologiques intégrales et certaines parties de Réserves naturelles.

À l'échelle des peuplements, c'est la conservation d'arbres à haute valeur biologique et d'arbres morts ou sénescents qui assure le relai.

1.2.2. Les consignes pour le marteleur

Lors du martelage, les consignes sylvicoles sont modulées pour tenir compte des préconisations suivantes :

• Le long des routes forestières :

- ouvrir au-dessus de la route (biodiversité des milieux ouverts, gagnage, couloirs de chasse pour l'avifaune et les chiroptères...) mais en maintenant de temps en temps un lien entre les arbres des deux côtés (passage pour des insectes et des mammifères au niveau de la canopée) ;
- favoriser les essences pionnières ou à fleurs.

• Le long des lisières avec des milieux ouverts (prairies, cultures...) :

- créer une lisière ondulée (échancrée) et étagée ;
- favoriser les essences pionnières ou à fleurs (héliophiles donc bien adaptées aux lisières).

• Favoriser le mélange :

- tendre vers un mélange de 20% en surface terrière (tiges précomptables*) ;
- être d'autant plus exigeant avec la qualité des tiges des essences objectif associées que l'essence est abondante et d'autant moins qu'elle est rare ;
- préciser, selon le contexte stationnel, les essences d'accompagnement à favoriser si elles sont rares et celles qu'il faut maîtriser (fortement concurrentielles envers le chêne).

• Conserver des arbres morts ou sénescents sur pied :

- viser l'objectif d'un arbre mort ou sénescent par hectare de diamètre 35 cm ou plus (toutes essences) ;

- veiller aux consignes de sécurité en observant une distance minimale aux voies de circulation ouvertes au public (itinéraires de randonnée, aires d'accueil...).
- **Conserver des arbres « bio »*, à haute valeur biologique (toutes essences) :**
 - viser le maintien de deux arbres/ha, avec cavité visible ou bien de vieux ou très gros arbres (bois de médiocre qualité), ou bien des arbres porteur de gros nids (rapace, cigogne...);
 - veiller aux consignes de sécurité (idem arbres morts ou sénescents).
- **Adapter les consignes de martelage dans les îlots de vieillissement avec les diamètres d'exploitabilité spécifiques retenus selon la qualité.**
- **Le long des ripisylves et à proximité des mares :**
 - favoriser les essences adaptées à ces milieux (éventuellement mentionnées dans l'aménagement);
 - créer des alternances de zones d'ombres et de lumière (apporter de la lumière sur les zones en pente douce des mares).



1.3. LA GESTION DU MÉLANGE CHÊNE SESSILE ET CHÊNE PÉDONCULÉ

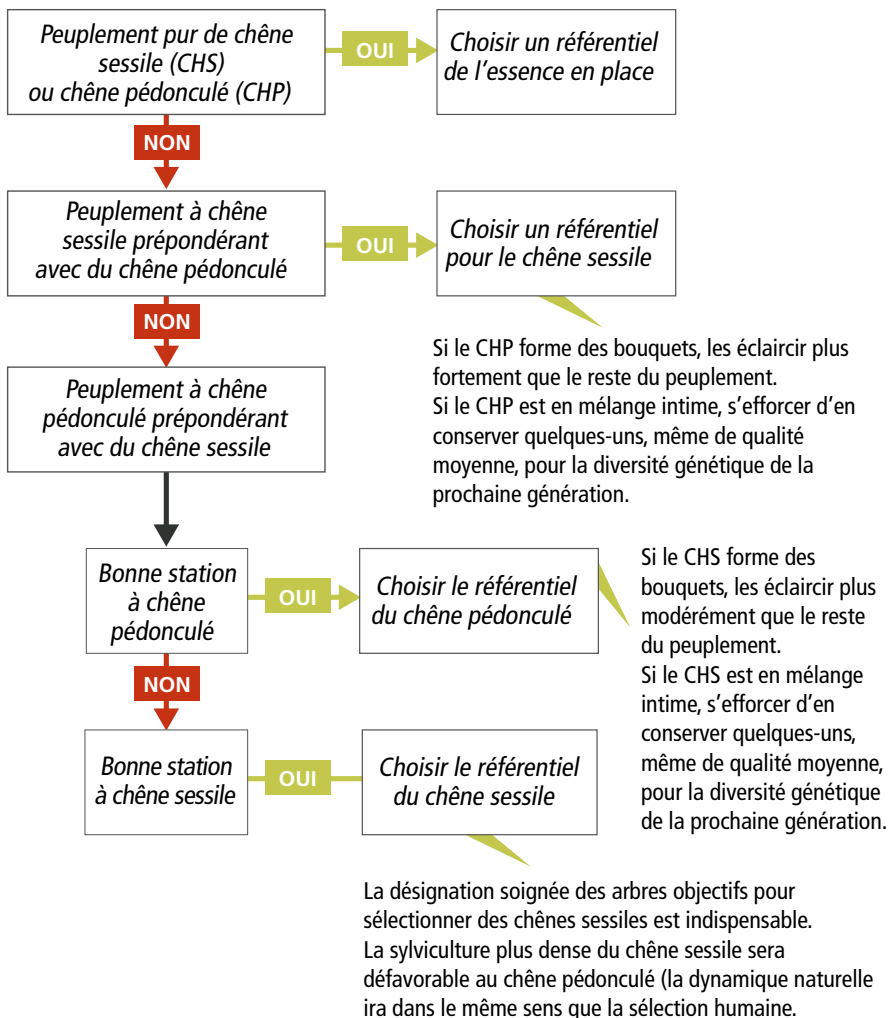
Il n'est pas rare que les deux chênes, sessile et pédonculé, soient mélangés. Les mélanges peuvent être intimes ou par groupes et se présenter diversement au sein d'une même parcelle.

Les deux essences ayant une écologie assez différente, il est important de bien identifier les stations pour savoir laquelle des deux est la mieux adaptée et bien l'afficher comme essence objectif. La sylviculture passée en taillis-sous-futaie a conduit le chêne pédonculé à investir des stations où il est exposé au risque de dépérissement lorsqu'il est en futaie, et ce d'autant plus que le changement climatique devrait réduire son aire de répartition. Cependant il reste des stations qui conviennent bien au chêne pédonculé ; on peut raisonnablement estimer qu'elles couvrent 20% des stations du Quart-Nord Est en chênaie. Or, placé dans son optimum écologique, le chêne pédonculé est plus performant que le chêne sessile avec une révolution de 90-100 ans (au lieu de 150-200 ans), ce qui est un atout face aux aléas de tous types, y compris climatiques.

Le choix du référentiel sylvicole, et donc de l'essence objectif, en fonction du type de mélange chêne sessile / chêne pédonculé et de la station peut se faire à l'aide de la clé ci-après. On s'aidera aussi du tableau suivant qui indique les choix préférentiels pour chacun des grands contextes stationnels identifiés en chênaie continentale.

Enfin, la désignation des arbres objectifs est essentielle dans les peuplements mélangés pour favoriser de manière pérenne le chêne choisi comme étant le mieux adapté à la station.





Clé de choix du référentiel sylvicole en fonction du type de mélange chêne sessile / chêne pédonculé et de la station.

Contexte stationnel	Essence(s) à privilégier	Observations
1. La hêtraie-chênaie sur sols sains et profonds méso-acidiphile à acidiphile.	Chêne sessile	
2. La chênaie-hêtraie-charmaie acidiclina à neutro-acidiclina	Chêne sessile	Lorsque les deux chênes sont possibles, préférer le chêne sessile, mieux adapté face au changement climatique, sauf en station neutro-acidiclina à sol profond (> 60 cm) où le chêne pédonculé est adapté et plus performant.
Variante moyennement hydromorphe	Chêne sessile ou chêne pédonculé	
3. La chênaie-hêtraie-charmaie mésotrophe à neutrocalcicole Variante A - En bas de versant, exposition nord ou sur sol profond : Variante B - En fond de vallon bien drainé :	Chêne sessile ou chêne pédonculé	Les deux chênes sont possibles ; là où le chêne pédonculé est dans son optimum écologique, il est plus performant que le chêne sessile (âge d'exploitabilité moindre, ce qui est un atout par rapport au changement climatique)
4. Les chênaies alluviales	Chêne pédonculé ou chêne sessile	Le chêne sessile peut être préféré dans de rares cas comme les alluvions sableuses
5. Les chênaies fortement hydromorphes Variante A – Acidiphile sur sols sableux ou sablo-limoneux :	Chêne sessile	À déterminer au niveau stationnel à partir d'un diagnostic
Variante B – mésoneutrophile à mésoacidiphile sur sols limoneux ou argilo-limoneux :	Chêne sessile ou chêne pédonculé	
6. les chênaies moyennement hydromorphes acidiphiles	Chêne sessile	
7. Les chênaies hydromorphes calcicoles à neutrophiles	Chêne sessile ou chêne pédonculé	À moduler selon le bilan hydrique
8. Les chênaies à bilan hydrique très contraignant	Chêne sessile	Chêne pubescent parfois

Chêne à privilégier entre le chêne sessile et le chêne pédonculé selon le contexte stationnel.

1.4. LA SYLVICULTURE DU CHÊNE : PRODUIRE DES TRÈS GROS BOIS DE QUALITÉ

La sylviculture du chêne est destinée à produire des arbres pour les usages les plus valorisants que sont l'ébénisterie (bois de placage et bois massif), la tonnellerie et la menuiserie intérieure. Si les utilisations du bois ont évolué, les produits recherchés sont restés les mêmes au cours des siècles passés, avec une exigence croissante sur les critères suivants :

- bonne conformation, avec un fil droit et régulier et un minimum de singularités ;
- bonnes qualités intrinsèques, correspondant à des bois tendres, à faible retrait et de couleur claire pour l'ébénisterie ;
- gros diamètres pour un bon rendement à la transformation.

Ces exigences sont intégrées dans le « cahier des charges » des scénarios sylvicoles retenus, mais le sylviculteur joue un rôle fondamental en choisissant tout au long de la vie des peuplements les arbres à conserver en les examinant individuellement pour bien repérer les plus beaux.

Cependant il existe des peuplements qui, en raison de la station, de l'origine génétique, de l'histoire sylvicole ancienne... ne donneront jamais de tiges de très haute qualité. Mieux vaut alors opter pour une récolte plus précoce, avec un diamètre d'exploitabilité réduit, faisant en sorte que la nouvelle génération soit plus belle.





PARTIE 2

2.1 LES ITINÉRAIRES DE FUTAIE RÉGULIÈRE (RAPPELS ET CHANGEMENTS)	11
---	-----------

2.2. LES PREMIÈRES ÉCLAIRCIES POUR LES DEUX CHÊNES	12
2.2.1. La détermination de la fertilité	12
2.2.2. La première éclaircie.....	13
2.2.3. La deuxième éclaircie.....	25

2.3. LES ÉCLAIRCIES SUIVANTES	26
2.3.1. Les éclaircies suivantes pour le chêne sessile.....	26
2.3.2. Les éclaircies suivantes pour le chêne pédonculé.....	39
2.3.3. La poursuite de la conversion des TSF en futaie régulière	44

2.4. LES COUPES DE RÉGÉNÉRATION	46
2.4.1. Préparer les peuplements à leur renouvellement.....	46
2.4.2. Principes généraux des coupes progressives de régénération	47
2.4.3. Les interventions dans le taillis.....	47
2.4.4. Les interventions dans la futaie.....	47
2.4.5. Le cas particulier des Chênaies hydromorphes..	49
2.4.6. Le cas particulier des peuplements pauvres en chêne	51

LA SYLVICULTURE EN FUTAIE RÉGULIÈRE

2.1. LES ITINÉRAIRES DE FUTAIE RÉGULIÈRE (RAPPELS ET CHANGEMENTS)

Trois familles de référentiels sylvicoles sont proposées pour le chêne sessile :

- sylviculture dynamique, pour la production d'arbres à cernes larges ;
- sylviculture classique, pour une production majoritaire d'arbres à cernes fins ;
- sylviculture de « détournement d'arbres de récolte », pour la production d'arbres à cernes les plus larges possible.

Le présent Mémento ne reprend pas les préconisations pour la sylviculture de détournement, dont l'intérêt est très limité pour les forêts publiques (bilan économique médiocre, cf. GCC pp 191-196 et 205-213). Le premier critère de qualité pour le bois de chêne étant la régularité des cernes, le gestionnaire ou le propriétaire peut orienter son peuplement vers l'une ou l'autre de ces trois familles lors des premières éclaircies. Pour les peuplements adultes déjà éclaircis, le référentiel sera celui qui préconise les caractéristiques qui s'approchent le plus de celles du peuplement actuel.

Pour la meilleure fertilité (classe 1), la sylviculture dynamique sera préférentiellement mise en œuvre. Compte tenu qu'elle sera aussi appliquée sur une part des peuplements en bonne fertilité (classe 2), c'est la sylviculture qui devrait être la plus largement mise en œuvre dans les chênaies continentales. Le référentiel de sylviculture dynamique n'est plus proposé pour la classe de fertilité 3, les peuplements ne réagissant pas à hauteur de ce qui avait été suggéré.

La sylviculture classique sera réservée aux peuplements dont on espère pouvoir obtenir, en quantité significative, de la qualité A ou B, soit plutôt en classe de fertilité 2. Elle sera systématiquement mise en œuvre dans les secteurs où la génération des peuplements précédents avait fourni des bois à cernes fins de haute qualité (notion de cru), y compris dans les jeunes peuplements issus de régénération naturelle qui semblent pourtant en classe de fertilité 1. Pour la moins bonne fertilité (classe 3) le référentiel classique en nombre de tige est dorénavant identique à celui de la classe de fertilité 2 (le retour d'expérience du référentiel du guide de 2008 a conduit à constater une réactivité des peuplements trop faible).

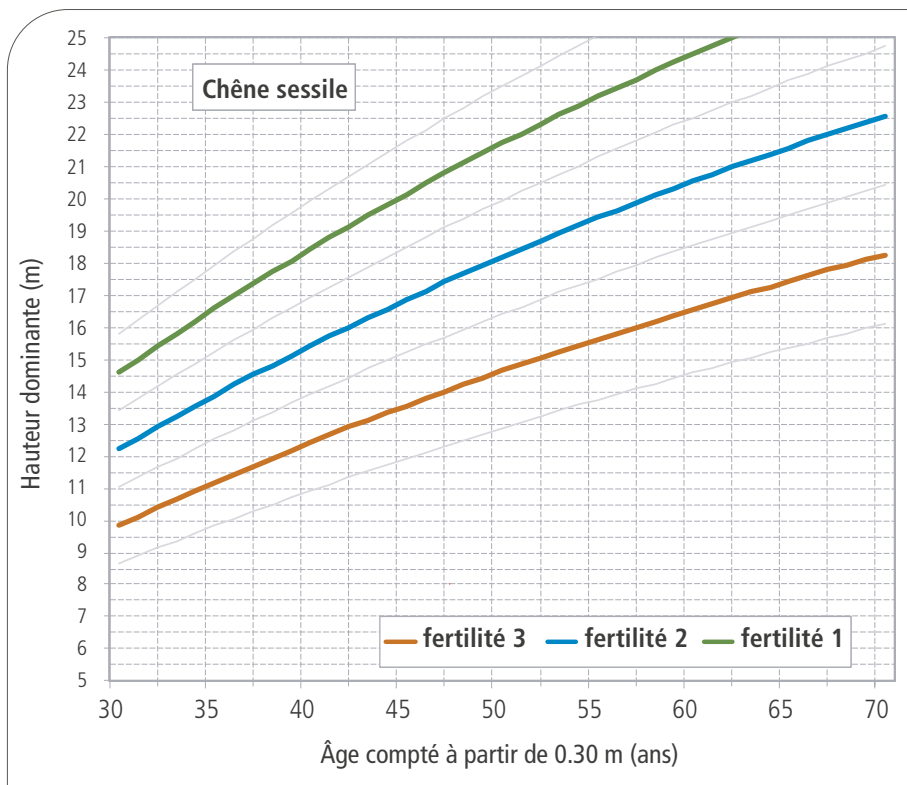
2.2. LES PREMIÈRES ÉCLAIRCIES POUR LES DEUX CHÊNES

Les premières éclaircies sont fondamentales pour placer le peuplement sur la trajectoire sylvicole voulue pour atteindre les objectifs qui lui sont assignés, notamment une production de bois de qualité. La qualité et le nombre des tiges conservées sont des critères essentiels.

Leurs intensités et leurs échéances dépendent de la classe de fertilité, de l'essence et de la largeur de cernes visée pour le chêne sessile.

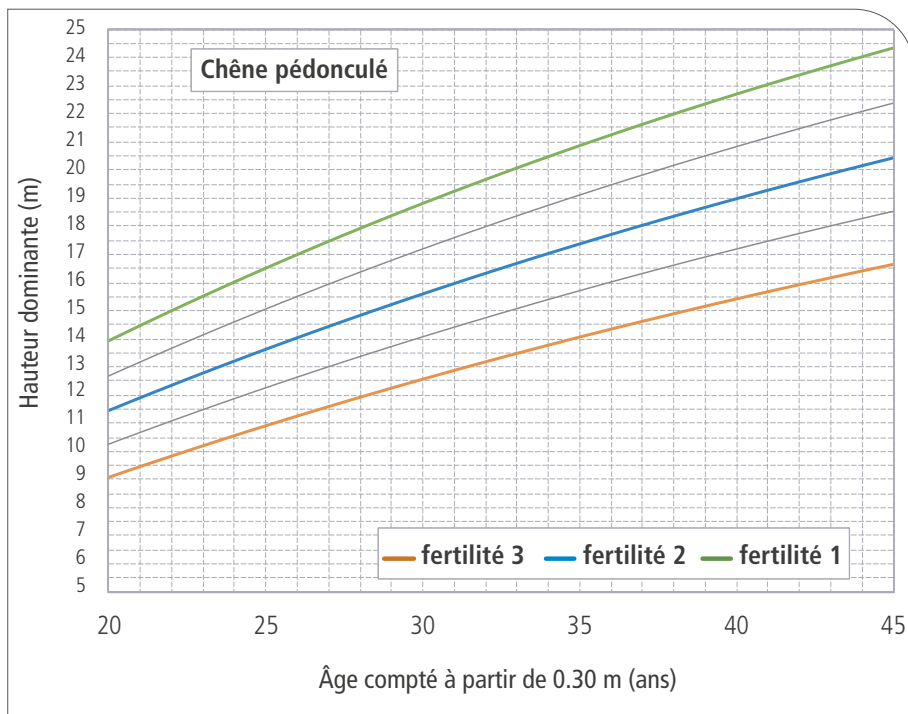
2.2.1. La détermination de la fertilité

2.2.1.1. Les courbes de croissance en hauteur pour le chêne sessile



Croissance en hauteur dominante selon la fertilité pour le chêne sessile en phase juvénile.

2.2.1.2. Les courbes de croissance en hauteur pour le chêne pédonculé



Croissance en hauteur dominante selon la fertilité pour le chêne pédonculé en phase juvénile.

2.2.2. La première éclaircie

2.2.2.1. Deux modalités possibles de première éclaircie

La première éclaircie peut être envisagée selon deux modalités :

- éclaircie en plein : il s'agit de viser une densité après coupe, en conservant les plus belles tiges parmi les dominantes et co-dominantes ;
- éclaircie localisée : il s'agit d'éclaircir un nombre défini de tiges dites « tiges d'avenir », selon une intensité précisée, pour favoriser leur développement sans se préoccuper du reste du peuplement ; ne pas confondre avec un détourage*.

Les avantages et inconvénients des deux modalités de première éclaircie sont précisés dans le tableau suivant afin d'aider au choix de l'une ou l'autre.

Modalité	Avantages	Inconvénients
Éclaircie en plein	<ul style="list-style-type: none"> • Facilite la commercialisation par un prélèvement à l'hectare assez important ; • Alimente le marché BIBE s'il est porteur ; • Conserve le maximum de choix possible pour les futurs arbres objectif ; • Baisse significativement l'indice foliaire des peuplements sur station à risque de sécheresse édaphique. 	<ul style="list-style-type: none"> • Accentue l'effet de stress sur des chênes qui seraient déjà stressés (forte densité de chêne ou forte concurrence d'autres espèces)
Éclaircie localisée	<ul style="list-style-type: none"> • Permet en marché BIBE peu porteur, de continuer à faire de la sylviculture ; • Peut être envisagée en travaux (en limitant son intensité au strict minimum) ; • Limite le stress à des chênes aux houppiers étriqués et courts ; • Dosage de l'intensité globale de l'éclaircie plus aisée si l'ouverture des cloisonnements d'exploitation est simultanée. 	<ul style="list-style-type: none"> • Plus difficile à commercialiser ; • Moins adaptée au chêne pédonculé

Dans les forêts où la première éclaircie concerne des surfaces importantes, les deux modalités de réalisation peuvent être mises en œuvre selon les caractéristiques de chaque parcelle et au regard des débouchés locaux (débouchés commerciaux ou disponibilité des exploitants).

2.2.2.2. La première éclaircie dans le cas général

La hauteur dominante préconisée pour intervenir en première éclaircie dépend de l'origine du peuplement, selon qu'il est issu de régénération naturelle ou de plantation, mais pas de l'espèce (sessile ou pédonculé) ni du type de sylviculture (dynamique ou classique). Pour les peuplements issus de régénération naturelle, la première éclaircie intervient à 14-15 m de hauteur dominante (Ho), pour les plantations elle est repoussée à 16-17 m car les peuplements sont en général plus clairs. Toutefois, si les chênes plantés sont menacés par des essences diverses (charme, bouleau, tremble, hêtre...), la première éclaircie se fait aussi à 14-15 m de Ho (la densité totale du peuplement est plus proche de celle d'un peuplement issu de régénération naturelle). De même, un peuplement issu de régénération naturelle mais qui a été dépressé plus intensivement que prévu (densité ≤ 2000 t/ha, souvent liée à un dépressage tardif), peut attendre 16-17 m de hauteur dominante pour être éclairci.

Évolution > Le stade de la première éclaircie est retardé pour les peuplements clairs et en général issus de plantation.

2.2.2.2.1. La première éclaircie en plein

La densité cible de la première éclaircie en plein est donnée au tableau suivant.

Origine du peuplement Hauteur 1 ^{ère} éclaircie	Régénération naturelle ⁽¹⁾			Plantation ⁽²⁾		
	14-15 m			16-17 m		
Niveau de fertilité	1	2	3	1	2	3
CHS classique	1300	1200	1200	900	820	800
CHS dynamique	1100	1000	-	700	660	550
CHP	650	620	600	520	460	440

⁽¹⁾ dans le cas d'une régénération naturelle claire, < 2000 t/ha, retarder à 16-17 m

⁽²⁾ en présence d'une forte concurrence d'essences à croissance rapide, la première éclaircie est réalisée dès 14-15 m.

Densité cible après 1^{ère} éclaircie dans le cas général selon l'essence, l'origine du peuplement et l'itinéraire choisi

La recherche de la densité cible se fait au profit des plus belles tiges. Arriver à la densité cible ne doit pas conduire à risquer de déstabiliser le peuplement : ne pas prélever plus des deux tiers des tiges (dont les dominés) ou plus de la moitié de la surface terrière initiale. Si cela devait être le cas, c'est qu'on a affaire à un peuplement en surdensité relevant des préconisations spécifiques données au § 2.2.2.3.2.

Contrôler son prélèvement en surface terrière

S'il est difficile d'évaluer son prélèvement en m²/ha dans de jeunes peuplements, il est plus aisé de contrôler que celui-ci ne dépasse pas 50% du capital initial.

Pour cela, raisonner en cours de martelage par cellule*. Une cellule comprend l'ensemble des tiges sur lequel le marteleur se pose la question de ce qu'il va conserver versus retirer.

Au stade de la première éclaircie une cellule compte 10 à 15 tiges (nombre pouvant varier au fil de l'U.G.). Le tableau suivant donne **le nombre maximal** de tiges à prélever pour ne pas dépasser 50% du G initial, ceci pour une éclaircie plutôt par le bas (dont le facteur* d'éclaircie Kg* est de 0.75), une éclaircie mixte en partie par le haut, (Kg de 0.8), ou pour une éclaircie franchement par le haut (Kg de 0.9).

Kg	Nombre de tiges sur la cellule						Nombre de tiges à retirer au maximum par cellule.
	10	11	12	13	14	15	
0.8	6.3	6.9	7.5	8.1	8.8	9.4	
0.9	5.6	6.1	6.7	7.2	7.8	8.3	
0.75	7	7	8	9	9	10	

La densité cible peut conduire à conserver des tiges dominées d'allure fragile. Il n'y a pas de risque particulier à en voir se courber quelques-unes dans les mois qui vont suivre : leur maintien est important pour limiter l'apparition et le développement de gourmands.

La première éclaircie est un stade trop précoce pour le choix des arbres objectif, la qualité future des tiges étant encore quasi impossible à estimer. C'est pourquoi il peut être aussi difficile de choisir entre une tige plutôt menue mais élancée et une tige un peu plus grosse mais moins bien conformée. Face à un tel dilemme le marteleur doit élargir sa réflexion aux tiges environnantes pour enlever les plus médiocres sans ambiguïté afin d'atteindre sa cible. Le stade de la désignation sera un moment plus pertinent pour trancher.

Lorsque le peuplement comprend dans l'étage dominant d'autres essences que le chêne, ces tiges sont incluses dans le raisonnement sylvicole, quelle que soit leur proportion : on en tient compte dans les caractéristiques du peuplement avant coupe, elles font partie du peuplement cible après coupe. L'éclaircie se fait alors au maximum au profit du chêne, en éclaircissant aussi les bouquets purs de chêne même si la densité moyenne du chêne sur l'unité de gestion est déjà inférieure à la valeur cible (on ne compense pas les zones sans chêne par des surdensités de chêne ailleurs). (cf. aussi § 2.2.2.3.4)

2.2.2.2. La première éclaircie localisée

L'éclaircie localisée diffère de l'éclaircie en plein par le fait qu'elle suppose d'identifier des arbres d'avenir* pour intervenir à leur seul profit. Elle a pour but de favoriser le développement des houppiers des tiges sélectionnées (ne pas confondre avec un détournage* qui conduit à la croissance libre).

Le nombre de tiges d'avenir* qu'il est recommandé de sélectionner est de :

- 100-150 tiges/ha pour le chêne sessile (en itinéraire dynamique ou classique) ;
- 100-120 tiges /ha pour le chêne pédonculé.

Évolution > Baisse du nombre de tiges à éclaircir de manière localisée

Plus le potentiel de qualité du peuplement et la fertilité sont élevés, plus il faut rechercher à atteindre le haut de la fourchette. Inversement, dans un peuplement clair et tout particulièrement s'il est hétérogène en diamètre, on ne doit atteindre que le bas de la fourchette.

Un des intérêts de la modalité d'éclaircie localisée étant de ne pas faire subir un stress supplémentaire à des chênes déjà stressés, **il ne faut pas hésiter à sélectionner des tiges co-dominantes de belle forme** mais fortement concurrencées, et ne pas se contenter des tiges au houppier bienvenant qu'on sélectionne en priorité. L'idée est de chercher à améliorer le statut des tiges en visant un nombre aussi haut que possible dans la fourchette indiquée pour se garder une marge de sélection aux éclaircies suivantes.

Contrôler le nombre de tiges d'avenir éclaircies

L'autocontrôle de la densité d'arbres d'avenir (AA/ha) doit se faire en cours de martelage en vérifiant le nombre d'arbres éclaircis sur 20 m de bande entre deux cloisonnements d'exploitation, en fonction de l'entraxe, grâce au tableau suivant (ne pas le faire avec un écartement moyen des tiges selon la densité visée, car la densité dans les bandes doit être supérieure pour tenir compte des cloisonnements d'exploitation).

Densité	Entraxe des cloisonnements d'exploitation							
	15 m	16 m	17 m	18 m	19 m	20 m	22 m	24 m
100 AA/ha	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.4	4.8
120 AA/ha	3.6	3.8	4.1	4.3	4.6	4.8	5.3	5.8
150 AA/ha	4.5	4.8	5.1	5.4	5.7	6.0	6.6	7.2

Nombre d'arbres d'avenir à éclaircir en moyenne sur 20 m de longueur de bande.

Le contrôle en fin d'opération en ramenant le nombre total d'arbres d'avenir choisi à la surface cadastrale donne souvent un effectif inférieur au nombre visé : cela résulte de ce qu'il peut y avoir des vides au sein de la parcelle ou de ce que les abords de route ou chemin, comme les lisières de forêt, sont moins riches en tiges désignables.

L'intensité de l'éclaircie localisée se détermine différemment selon qu'elle est ou non commercialisable.

- **Si l'éclaircie localisée est commercialisable ou destinée à l'affouage**, son intensité est forte pour permettre aux arbres d'avenir de développer leurs houppiers et d'acquérir un avantage compétitif par rapport aux tiges voisines. Cela se traduit par un nombre de tiges à enlever pour chaque arbre d'avenir qui dépend de la densité initiale du peuplement :
 - en peuplement dense, il est souvent nécessaire de récolter 3 à 5 tiges concurrentes pour chaque arbre d'avenir. Mais il faut épargner, dès lors qu'elles sont dominées ou en sous étage, les tiges d'essence à plus fort pouvoir ombrageant que le chêne et qui sont très utiles à sa qualification. Pour les tiges d'avenir co-dominantes dont le houppier a eu un développement contraint, l'éclaircie consiste à récolter les 1 ou 2 tiges les plus gênantes. Si elles réagissent positivement, elles seront plus fortement éclaircies à la rotation suivante.
 - En peuplement clair, il suffira le plus souvent de récolter 1 ou 2 tiges par arbre d'avenir.

- **Si l'éclaircie localisée n'est pas commercialisable mais jugée indispensable** et réalisée sous forme de travaux, on se contente d'enlever 1 ou 2 tiges les plus concurrentes par arbre d'avenir (quels que soient la densité du peuplement et le statut des arbres d'avenir). Il s'agit seulement de faire en sorte, à moindre coût, que ces tiges puissent attendre la prochaine intervention sans risquer de perdre leur statut d'avenir.

2.2.2.3. La première éclaircie dans les cas particuliers

Les cas particuliers, qui surviennent toutefois assez fréquemment, sont les suivants :

- le stade d'intervention est conforme aux préconisations, mais le peuplement est manifestement soit en sous-densité, soit en surdensité (cf. § 2.2.2.3.1 et 2.2.2.3.2) ;
- la première éclaircie intervient à une hauteur dominante supérieure à ce qui est normalement préconisé, soit 16 m ou plus de hauteur dominante en régénération naturelle, 18 m ou plus en plantation (cf. § 2.2.2.3.3) ;
- les chênes sont menacés par de nombreuses tiges dominantes d'essences diverses (cf. § 2.2.2.3.4).

2.2.2.3.1. La première éclaircie d'un peuplement clair

Un peuplement est jugé en sous-densité pour la première éclaircie si sa densité ne dépasse pas de plus d'un tiers la valeur recherchée après coupe (\leq densité cible $\times 1,3$) (cf. § 2.2.2.2.1). Dans ce cas la coupe est ajournée de 5 ans.

Malgré cela, il peut arriver que le peuplement doive être éclairci sans tarder :

- si les chênes sont concurrencés par les divers, peu nombreux mais dans l'étage dominant ;
- si la répartition des tiges est hétérogène avec des bouquets à forte densité ;
- s'il y a une forte hétérogénéité en diamètre.

Une éclaircie localisée au profit de d'arbres d'avenir identifiés est alors conseillée (cf. § 2.2.2.1).

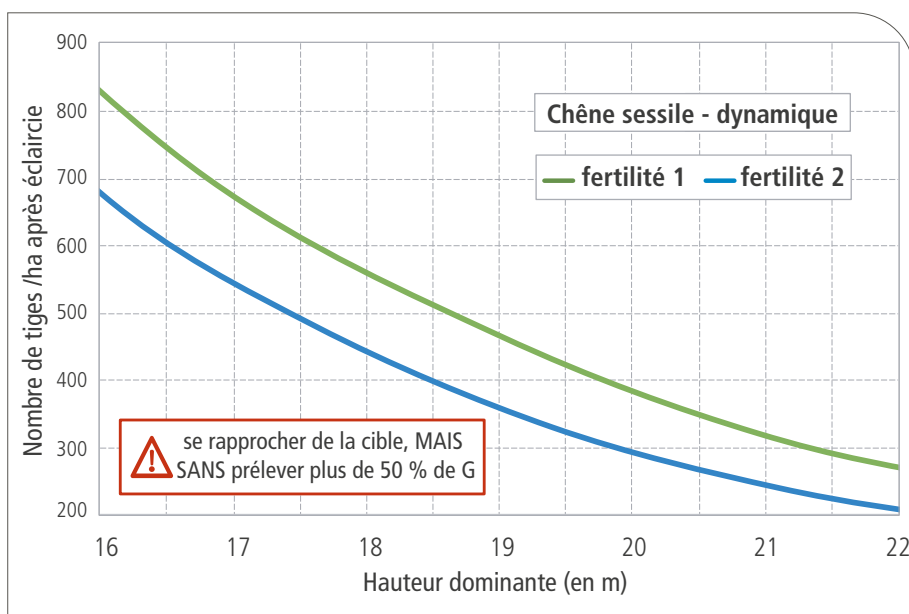
2.2.2.3.2. La première éclaircie d'un peuplement dense

On considère qu'un peuplement est trop dense si, à 14-15 m de hauteur dominante, la densité (de l'étage principal, toutes essences confondues) dépasse 3000 tiges/ha dans le chêne sessile et 2000 tiges/ha dans le chêne pédonculé : l'atteinte du référentiel conduirait à prélever plus de 50% de la surface terrière ou plus de 66% des tiges (risque d'intervention trop stressante). Cette situation peut se produire si le peuplement n'a pas été dépressé, notamment chez le chêne pédonculé, ou bien s'il est très mélangé avec de nombreuses tiges d'essences concurrentes.

Si la surdensité est telle que les chênes d'avenir présentent en majorité des houppiers étriqués et courts, privilégier une éclaircie localisée. Sinon éclaircir en plein en cherchant à s'approcher du référentiel mais en veillant à ce que le prélèvement ne dépasse jamais 50% de la surface terrière. La deuxième éclaircie est programmée à l'échéance normale pour le référentiel choisi, sans raccourcir le délai, ceci pour laisser aux houppiers le temps de se refermer.

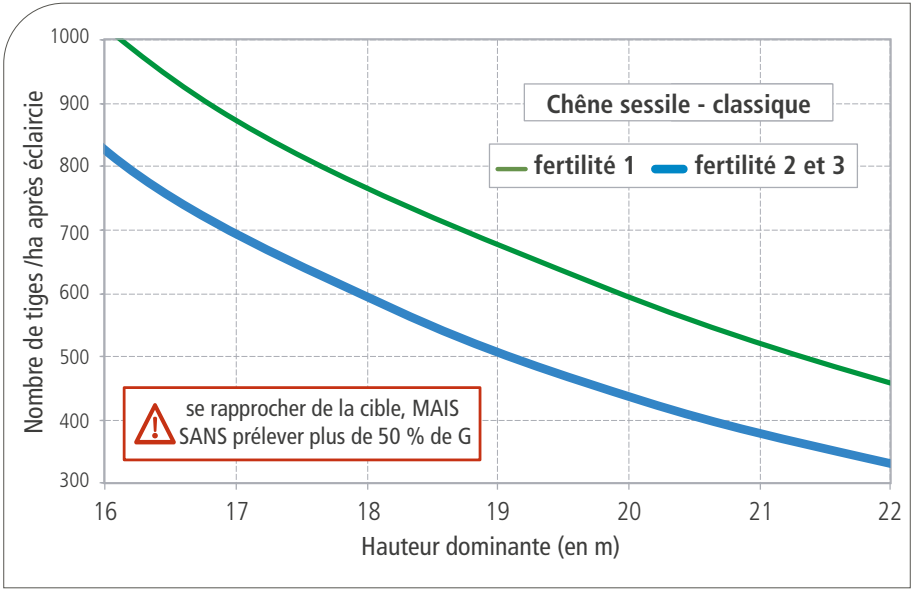
2.2.2.3.3. La première éclaircie en retard

La première éclaircie est jugée en retard lorsque la hauteur dominante est d'au moins 16 m pour un peuplement d'origine naturelle et d'au moins 18 m pour un peuplement issu de plantation. Les caractéristiques du peuplement (âge, Ho, N et G) permettent de le situer par rapport au référentiel sylvicole choisi, dont on trouve ci-après un zoom pour la phase juvénile (figure + tableau). Le référentiel est choisi selon l'essence objectif (cf. § 1.3 pour les peuplements mélangés sessile pédonculé) et pour le chêne sessile selon le référentiel choisi (dynamique ou classique) (cf. GCC pp. 191-194).



Ho	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22
N/ha F1	1100	996	904	820	743	674	611	555	504	458	417	380	347	317	291	268
N/ha F2	1000	879	775	686	609	542	485	435	392	355	323	295	270	248	228	210

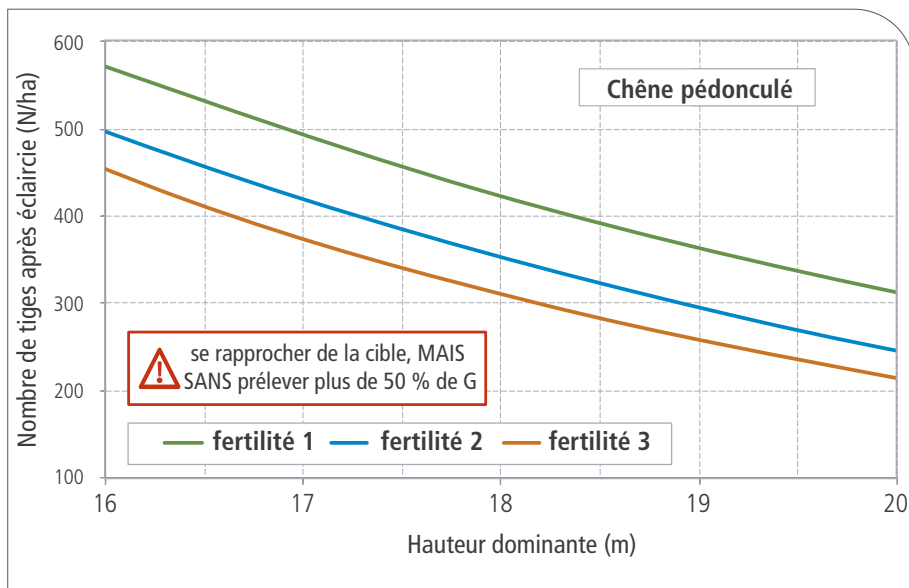
Référentiel dynamique pour le chêne sessile en phase juvénile.



Ho	14,5	15	15,5	16	16,5	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22
N/ha F1	1300	1193	1104	1022	949	881	820	764	713	667	624	585	549	516	485	457
N/ha F2	1200	1052	933	835	753	685	629	580	538	502	468	438	410	384	359	336

Référentiel classique pour le chêne sessile en phase juvénile.





Ho	14,5	15,0	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	18,0	18,5	19,0	19,5	20
Fertilité 1	687	642	599	558	520	483	449	416	386	357	331	306
Fertilité 2	630	582	538	496	456	419	385	353	323	296	271	247
Fertilité 3	620	559	504	456	413	375	341	310	283	258	235	214

Référentiels en nombre de tiges pour le chêne pédonculé en phase juvénile.

ÉVOLUTION > La première éclaircie du chêne pédonculé étant un peu retardée par rapport au guide initial de 2008, les référentiels sont avec des densités légèrement plus élevées pour une hauteur donnée.

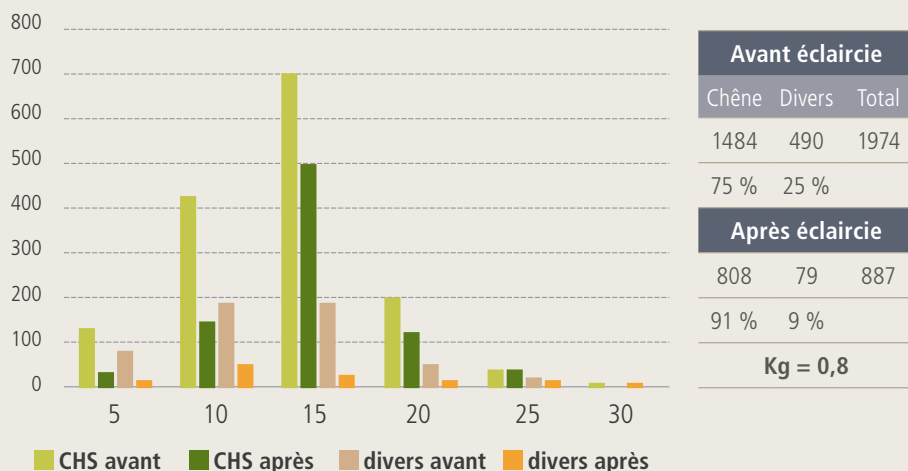
L'éclaircie (en plein) vise alors la valeur cible du référentiel, mais en se limitant au prélèvement maximum de la moitié de la surface terrière initiale. Ainsi, si les tiges de qualité (à conserver) sont plutôt les plus grosses, la première éclaircie prélèvera beaucoup de tiges pour s'approcher du référentiel en N/ha. Mais si les tiges de qualité ne sont pas les plus grosses, l'éclaircie se fera nettement par le haut avec un prélèvement plutôt dans les tiges dominantes de feuillus divers ou de chênes mal conformés : du fait de la contrainte sur le prélèvement maximum en surface terrière, il restera, à l'issue de l'éclaircie, un nombre de tiges supérieur au référentiel. Dans certains cas cependant, on pourra opter pour éclaircie localisée (cf. § 2.2.2.2), et notamment si le retard a fait que les chênes d'avenir présentent en majorité des houppiers étriqués et courts.

Exemples de martelage en 1^{ère} éclaircie en retard dans le chêne sessile

Les deux peuplements illustrés ci-dessous sont issus de régénération naturelle, ont une hauteur dominante de 16,5 m et sont de fertilité 2 : le nombre de tiges à viser après coupe est donc de 753 tiges/ha.

Cas 1

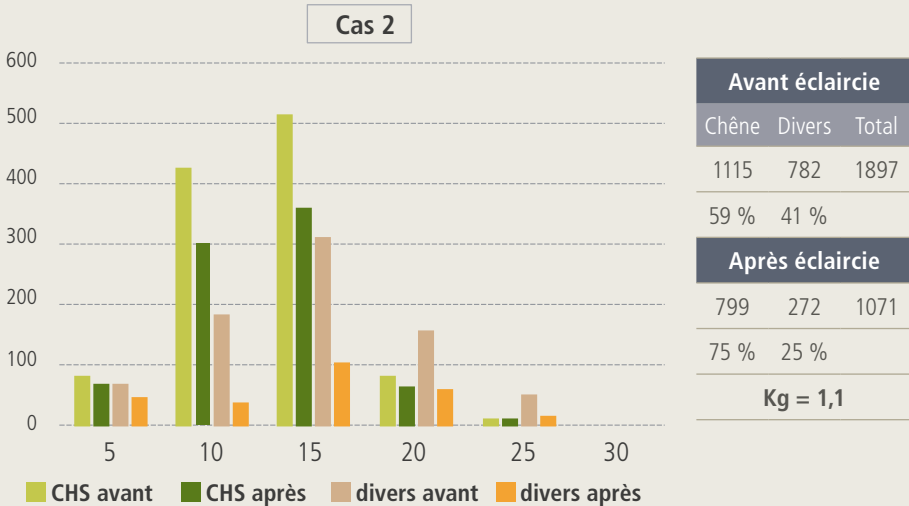
→ CAS 1 : Peuplement bien venant avec des essences concurrentes (charme) mais où le chêne sessile n'est pas menacé dans l'étage dominant.



Martelage recommandé

→ CAS 1 : éclaircie légèrement par le haut avec un Kg de 0,85, prélèvement limité à presque 50% de G : la densité après coupe reste supérieure au référentiel (887 tiges/ha dont 91% de chêne) pour ne pas dépasser ce seuil de prélèvement en G ; le référentiel sera rattrapé à la prochaine éclaircie.

→ CAS 2 : peuplement n'ayant pas bénéficié d'un nettoyage utile, les essences concurrentes (bouleau, tremble) ont pris en partie le dessus sur le chêne.



Martelage recommandé

→ CAS 2 : éclaircie fortement par le haut au profit des chênes avec un Kg de 1,1, prélèvement limité à presque 50% de G : la densité après coupe reste supérieure au référentiel (1071 tiges/ha dont 75% de chênes, ces derniers ne représentaient que 59% du peuplement avant coupe) pour ne pas dépasser ce seuil de prélèvement en G ; le référentiel sera rattrapé à la prochaine éclaircie, voire à la suivante.

2.2.2.3.4. La première éclaircie lorsque le chêne est menacé par des divers

Au stade de la première éclaircie, il peut arriver pour des raisons diverses (stationnelles et liées aux interventions passées) que les chênes soient menacés dans l'étage dominant par des tiges d'essences concurrentes (charme, saule, tremble, hêtre, tilleul...). L'intervention peut alors être délicate si les essences concurrentes ont globalement pris l'ascendant sur les chênes ; les enlever d'un seul coup correspondrait à une éclaircie avec un facteur* d'éclaircie (Kg*) supérieur à 1 qui risquerait de stresser chênes restants, dont les houppiers ont déjà souffert les années précédentes.

Dans ces conditions, il est donc déconseillé de retirer toutes les tiges gênantes, ce qui entraînerait de facto un prélèvement en surface terrière supérieur à 50% du capital initial. La règle est de n'enlever au profit d'un chêne menacé (dont le houppier est déjà contraint) que la ou les deux plus grosses tiges concurrentes parmi celles qui le dominent. On peut en outre limiter le risque d'un prélèvement trop fort en optant pour une éclaircie localisée (cf. § 2.2.2.2.2).

2.2.2.4. Le marquage de la première éclaircie

Le marquage de la première éclaircie par l'ONF peut être fait en abandon ou en réserve.

Le **marquage en réserve** facilite les éclaircies fortes, intéressant lorsque les caractéristiques du peuplement le nécessitent. Le marteleur se concentre sur le choix des plus belles tiges, mais pas uniquement, son action est plus valorisante. Mais ce marquage n'est pas sans inconvénient. Dans un peuplement globalement médiocre, il peut conduire à un prélèvement trop fort, qui dégradera encore la qualité des tiges restantes, même si pour minimiser ce risque les consignes doivent comprendre une distance maximale entre tiges conservées. Dans un peuplement avec des petites tiges (dominées ou en sous-étage) qu'il est important de conserver, le marquage en réserve doit s'accompagner d'une consigne ferme de préservation de ces tiges pour éviter de les inclure dans le marquage (ce qui serait long et fastidieux). C'est certainement possible avec un exploitant professionnel qui veille au coût de son intervention, moins avec des cessionnaires qui ont souvent tendance à « vouloir laisser la parcelle propre ».

Le **marquage en abandon** est bien entendu systématiquement retenu dans le cas de l'éclaircie localisée.

Parfois la **désignation peut être faite par l'exploitant**. Celui-ci choisit lui-même les tiges à exploiter, mais les prescriptions sylvicoles pour les choisir et les consignes sont mentionnées aux clauses particulières. Cette modalité s'accompagne d'une mise en place de « placettes témoins » où le choix des tiges à exploiter est fait par l'ONF (placettes installées pour être représentatives des types de peuplements du lot). Dans ce cas, il est fondamental qu'avec le chêne, dont la qualité est très variable d'une tige à l'autre, le choix du bucheron soit précédé de la désignation par l'ONF d'une population d'arbres d'avenir sur l'intégralité de l'UG (elle est souvent appelée pré-désignation car elle permet d'identifier une population d'arbres dans laquelle les futurs arbres objectifs* seront choisis).

Le nombre de tiges d'avenir* qu'il est recommandé de marquer en réserve est de 100-150 /ha pour le chêne sessile et 100-120 t/ha pour le chêne pédonculé. La désignation par l'exploitant est donc plus facile à mettre en œuvre pour une éclaircie localisée que pour une éclaircie en plein (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.5. L'installation des cloisonnements d'exploitation

Si les cloisonnements d'exploitation sont inexistants ou insuffisants, ils doivent être installés ou complétés à la première éclaircie dès lors que la configuration du terrain le permet (pente < 45%...).

En plantation, cela peut se faire par enlèvement d'une ligne tous les 18-20 m. Mais si les lignes sont écartées de 2,5 m ou plus, il vaut mieux dans la mesure du possible les installer perpendiculairement aux lignes (l'enlèvement d'une ligne créerait un cloisonnement trop large, préjudiciable à l'élagage naturel des tiges sur les lignes adjacentes).

Quant à savoir si l'éclaircie sélective doit ou non être marquée et exploitée simultanément à l'ouverture des cloisonnements d'exploitation, la réponse n'est pas univoque. Le tableau suivant présente les avantages et les inconvénients d'une intervention simultanée ou différée.

Éclaircie sélective...	Avantages	Inconvénients
simultanée aux cloisonnements	Commercialisation plus facile de la coupe (plus de volume)	Dosage de l'éclaircie sélective plus délicat
différée	Facilité à doser le marquage de la sélective (prise en compte de l'ouverture liée aux cloisonnements)	Difficulté à commercialiser l'éclaircie sélective si le prélèvement est faible

La solution dépend des caractéristiques du peuplement. S'il s'agit d'une plantation où les cloisonnements sont à ouvrir en totalité (soit par enlèvement de lignes soit perpendiculairement aux lignes), et notamment si les diamètres sont hétérogènes, il est préférable de différer le marquage de la sélective juste après exploitation des cloisonnements. Mais si on considère que la sélective est urgente, la solution est d'accompagner le marquage des cloisonnements d'une éclaircie localisée *a minima* (cf. § 2.2.2.2.2).

En régénération naturelle, où l'ouverture des cloisonnements d'exploitation consiste en général à élargir des cloisonnements sylvicoles (volume peu important), le marquage simultané est préférable.

La sylviculture du chêne pédonculé étant beaucoup plus dynamique que celle du chêne sessile, il n'y aura pas d'inconvénient, au contraire, au marquage simultané, y compris en plantation.

2.2.3. La deuxième éclaircie

La première éclaircie, qui fait toujours suite à une assez longue phase de qualification sans intervention, est toujours forte si elle respecte bien les préconisations des paragraphes précédents. Aussi la rotation avec la deuxième éclaircie ne doit pas être particulièrement courte : il faut laisser le temps aux peuplements de se refermer au niveau des houppiers.

Essence	Référentiel	Fertilité 1	Fertilité 2	Fertilité 3
Chêne sessile	Sylv. classique	8 ans	8 ans	10 ans
	Sylv. dynamique	6 ans	7 ans	8 ans
Chêne pédonculé		6 ans	7 ans	-

Durée à retenir entre la première et la deuxième éclaircie selon le référentiel et la fertilité.

Lorsque la première éclaircie a été réalisée en plein, que ce soit pour le chêne pédonculé ou pour le sessile, en sylviculture dynamique ou classique, le taux de prélèvement de la deuxième éclaircie est de 33% en nombre de tiges pour suivre le référentiel. Vérifier que cela ne conduit pas à une densité inférieure au référentiel (dans le cas où la première éclaircie aurait été trop forte). C'est un stade où le diagnostic sylvicole (de type *Sylvie*) est très informatif pour l'élaboration des consignes de martelage.

Dans le cas d'une première éclaircie localisée, il faut que la deuxième éclaircie ait un taux de prélèvement plus important pour arriver à la valeur cible du référentiel (donnée par les figures et tableaux du § 1.4.3). Mais le prélèvement ne doit pas dépasser 50% du capital en surface terrière ; si cela ne permet pas d'atteindre le référentiel, on y parviendra sans difficulté à l'éclaircie suivante.

La deuxième éclaircie est en général le bon stade pour désigner les arbres objectif dans le chêne pédonculé. Cette opération doit être toutefois reportée avant la 3^{ème} éclaircie dans le cas où la seconde éclaircie doit être forte :

- du fait d'une première éclaircie réalisée en localisé ;
- du fait d'une première éclaircie réalisée en plein de manière trop timide ;

Dans ce cas désignation dans le chêne pédonculé attendra la 3^{ème} éclaircie, comme pour le chêne sessile (cf. § 2.3.1.1).

2.3. LES ÉCLAIRCIES SUIVANTES

2.3.1. Les éclaircies suivantes pour le chêne sessile

Pour les éclaircies dans le chêne sessile, le référentiel est suivi préférentiellement en nombre de tiges durant la phase d'expansion, c'est à dire en gros jusqu'à la moitié de l'âge d'exploitabilité ; au-delà, en phase de maturation, il est suivi en surface terrière. Le référentiel est décliné par classe de fertilité, pour chacune des deux sylvicultures possibles, dynamique et classique.

Il y a aussi le cas des éclaircies dites de rattrapages des peuplements trop denses pour suivre le référentiel (les peuplements trop clairs, du fait de conversion récente ou partielle de TSF, sont traités au § 2.3.3).

Les recommandations suivantes fixent les valeurs cibles après éclaircie, c'est-à-dire les caractéristiques de peuplement d'un point de vue quantitatif. Et bien entendu, **on cherche toujours à garder et valoriser les plus belles tiges** afin d'améliorer qualitativement le peuplement tout au long de sa vie. Pour cela la désignation des arbres objectif est une aide appréciable.

2.3.1.1. La désignation des arbres objectifs dans le chêne sessile

La désignation des arbres objectif dans le chêne sessile est faite juste avant la 3^{ème} éclaircie. Cela correspond à une désignation vers 19-20, 18-19 et 17-18 m respectivement en fertilité 1, 2 et 3.

ÉVOLUTION > La désignation des arbres objectif est retardée par rapport aux recommandations du guide de 2008. Le retour d'expérience montre en effet que la deuxième éclaircie doit souvent être forte et qu'il est donc préférable d'attendre l'éventuelle expression d'écormiques pour choisir les plus beaux arbres.

Le nombre d'arbres à désigner est de 55 t/ha en sylviculture dynamique (fertilités 1 et 2) et 70 t/ha en sylviculture classique (toutes les fertilités).

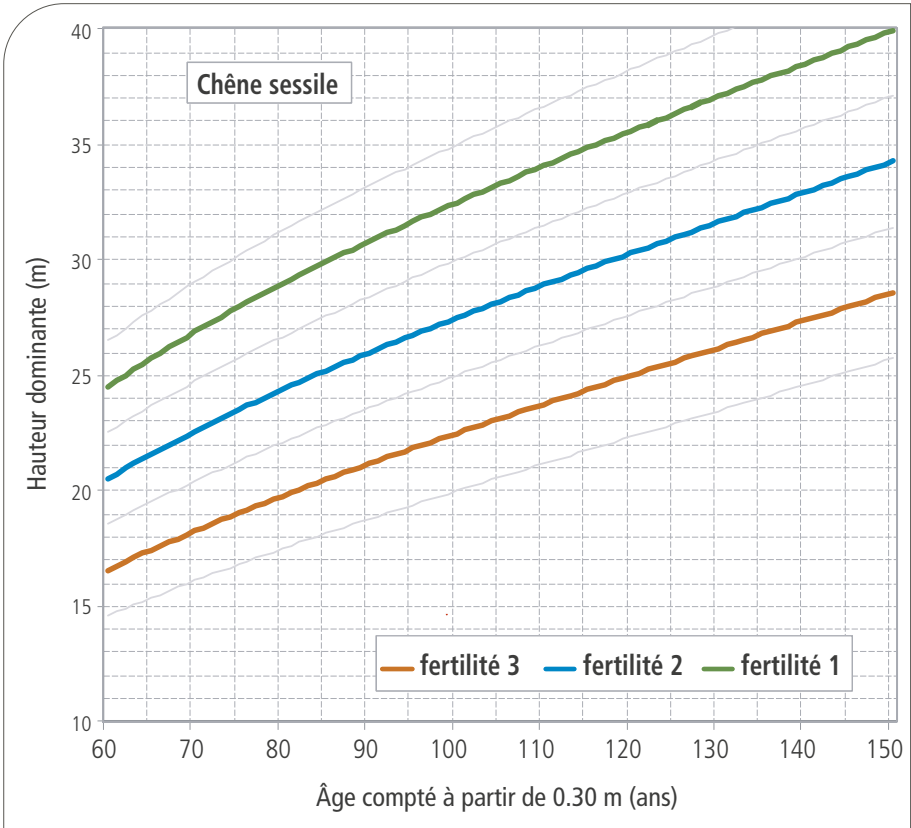
ÉVOLUTION > Le nombre des arbres objectif est légèrement plus faible en sylviculture dynamique (fertilité 1 et 2) et en fertilité 1 pour la sylviculture classique par rapport aux recommandations du guide de 2008. Ceci car le retour d'expérience a conduit à diminuer le référentiel en surface terrière (cf. § 2.3.1.4).

Rappelons les caractéristiques des peuplements où la désignation est prioritaire, s'il n'est matériellement pas possible de la faire partout :

- peuplements mélangés de chêne sessile et chêne pédonculé, où le chêne sessile doit être privilégié (cf. § 1.3, la distinction des deux chênes étant plus aisée en début d'automne) ;
- peuplements où les tiges de qualité sont particulièrement nombreuses (afin d'éviter une sylviculture trop conservatrice) ;
- peuplements où les tiges de qualité sont plutôt rares (car la médiocrité globale rend le martelage fastidieux et le risque de manquer une belle tige est augmenté).

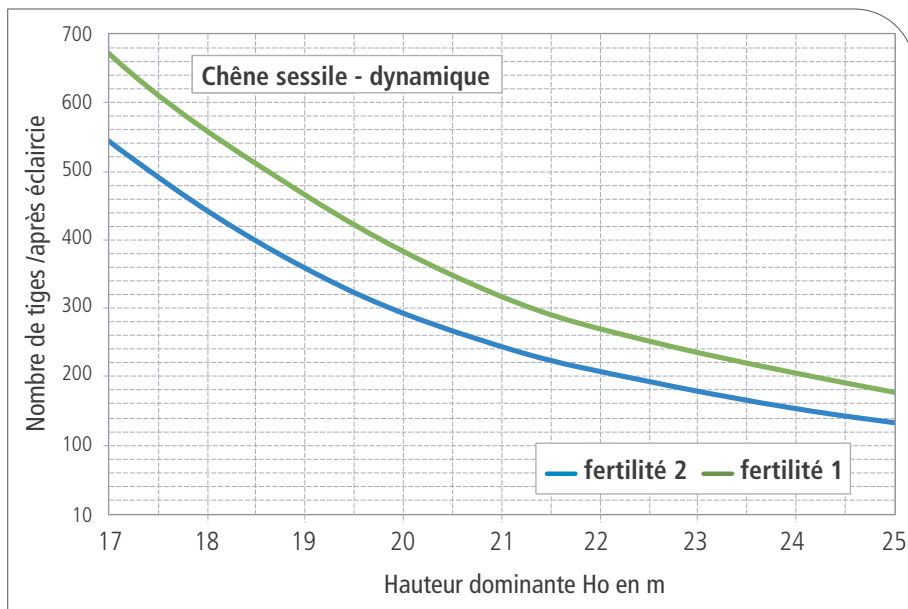
2.3.1.2. Détermination de la classe de fertilité pour le chêne sessile

Les référentiels diffèrent selon la fertilité, celle-ci est déterminée grâce à la figure ci-après.



Courbes de croissance en hauteur dominante pour le chêne sessile en phase adulte

2.3.1.3. Valeurs cibles et rotations des éclaircies en phase d'expansion pour le chêne sessile



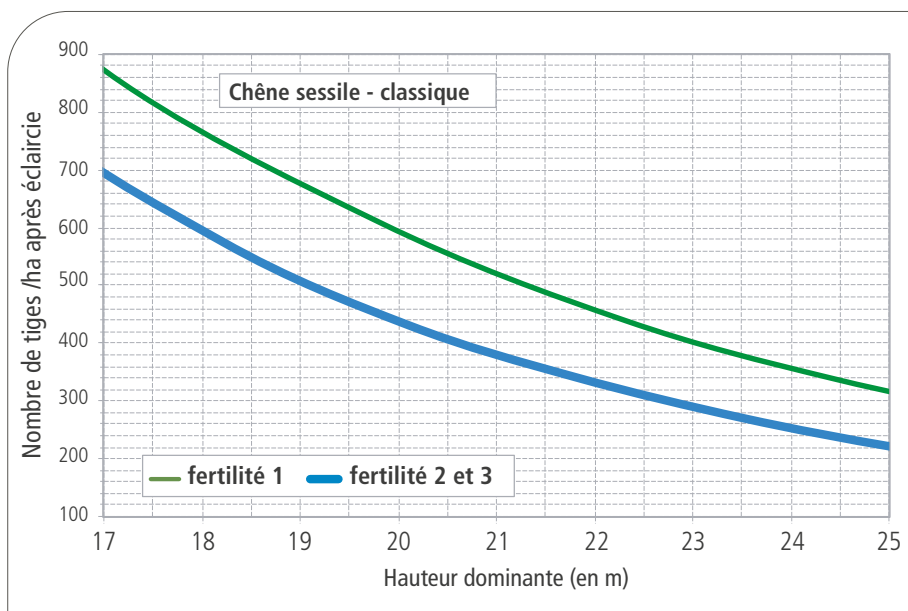
Ho	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
N/ha F1	674	611	555	504	458	417	380	347	317	291	268	247	228	211	196	183	170
N/ha F2	542	485	435	392	355	323	295	270	248	228	210	194	180	166	154	143	132

Référentiel dynamique pour le chêne sessile en phase d'expansion.

ÉVOLUTION > Le référentiel dynamique n'est plus proposé pour la fertilité 3, car la réactivité des peuplements n'y est pas satisfaisante.

Les principales consignes de martelage sont les suivantes :

- viser l'atteinte du référentiel choisi en nombre de tiges (classique ou dynamique);
- travailler au profit des plus belles tiges et notamment des arbres objectifs : l'observation de la qualité individuelle de chaque tige sur les 6 premiers mètres de bille est fondamentale ;
- contrôler le hêtre dans les ensembles stationnels où il est un redoutable concurrent : le récolter progressivement à mesure que ses tiges accèdent à l'étage dominant, dès lors qu'elles sont à proximité d'un chêne. S'il est abondant, ce contrôle conduit au référentiel de sylviculture dynamique ;
- le prélèvement en surface terrière est de l'ordre de 25% en début de phase d'expansion, et 20% à la fin.



Ho	17	17,5	18	18,5	19	19,5	20	20,5	21	21,5	22	22,5	23	23,5	24	24,5	25
N/ha F1	881	820	764	713	667	624	585	549	516	485	457	430	405	382	361	340	321
N/ha F2 et F3	685	629	580	538	502	468	438	410	384	359	336	313	292	271	252	234	218

Référentiel classique pour le chêne sessile en phase d'expansion.

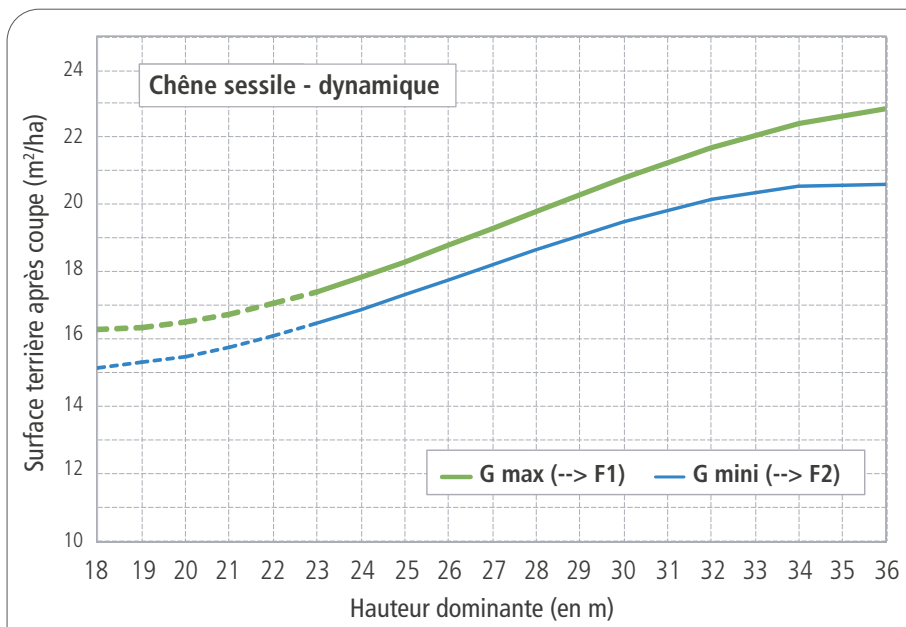
Référentiel dynamique	Ho	≤ 23 m	23-26 m
	Fertilité 1	6-7 ans	7-8 ans
	Ho	≤ 22 m	22-25 m
	Fertilité 2	8 ans	9 ans
Référentiel classique	Ho	≤ 23 m	23-27 m
	Fertilité 1	7-8 ans	8-9 ans
	Ho	≤ 22 m	22-25 m
	Fertilité 2	8 ans	9 ans
	Ho	≤ 18 m	18-23 m
	Fertilité 3	8 ans	9 ans

Rotations en phase d'expansion pour le chêne sessile en fonction de la fertilité et la hauteur dominante.

2.3.1.4. Valeurs cibles et rotations en phase de maturation pour le chêne sessile

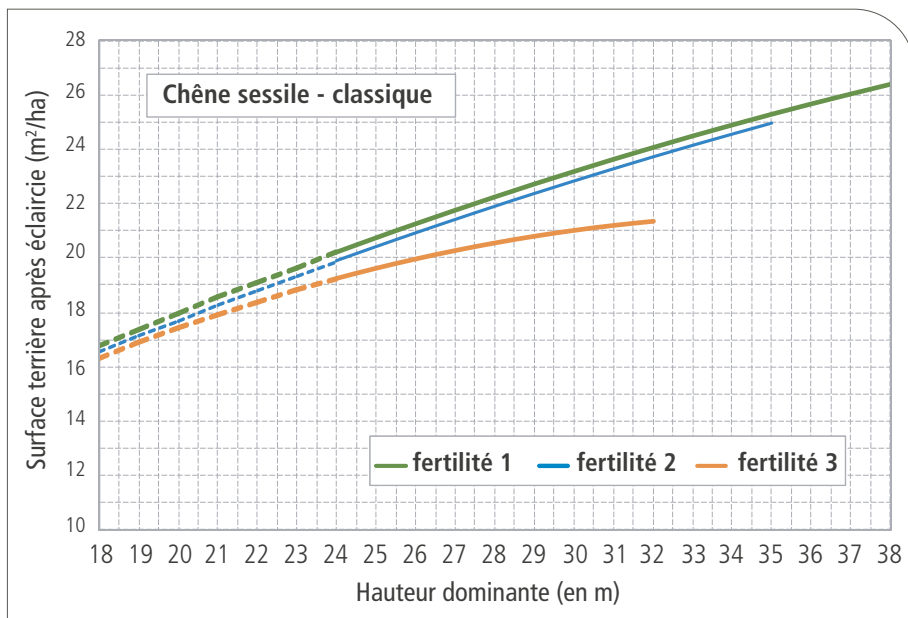
Les principales consignes de martelage en phase de maturation dans le chêne sessile sont les suivantes :

- travailler au profit des plus belles tiges et notamment des arbres objectifs : l'observation de la qualité individuelle de chaque tige sur les 6 premiers mètres de bille est fondamentale ;
- plus l'âge avance moins la mise à distance des tiges est un critère ;
- viser l'atteinte du référentiel en surface terrière selon la sylviculture choisie (cf. figures ci-après) ;
- contrôler le hêtre dans les ensembles stationnels où il est un redoutable concurrent : le récolter progressivement à mesure que ses tiges accèdent à l'étage dominant, dès lors qu'elles sont à proximité d'un chêne. S'il est abondant, ce contrôle conduit au référentiel de sylviculture dynamique ;
- maîtriser les essences d'accompagnement (souvent issus de rejets et souvent dénommé « taillis », mais montant parfois dans l'étage dominant) en récoltant les brins les plus gros qui entrent dans les houppiers des beaux chênes (furetage*) ;
- lors des dernières coupes d'amélioration, préparer les peuplements au renouvellement en réduisant la part des essences à fort pouvoir envahissant ; quand il s'agit de tremble ou d'essences à forte capacité de rejet se présentant par petits groupes, il faut cependant conserver quelques tiges pour ne pas trop ouvrir le peuplement localement)
- les prélèvements pour suivre les référentiels sont de l'ordre de 15 à 20 % de la surface terrière.



Ho	16 m	17 m	18 m	19 m	20 m	21 m	22 m	23 m	24 m	25 m	26 m	27 m	28 m	30 m	32 m	34 m	36 m
G mini (F 1)	16,4	16,3	16,3	16,3	16,5	16,8	17,1	17,4	17,9	18,3	18,8	19,3	19,8	20,8	21,7	22,4	22,9
G max (F 2)	15,2	15,1	15,2	15,3	15,5	15,8	16,1	16,5	16,9	17,3	17,8	18,2	18,7	19,5	20,1	20,5	20,6

Référentiel de sylviculture dynamique pour le chêne sessile en phase de maturation ; viser le haut de la fourchette en fertilité 1, le bas en fertilité 2.



Ho	18 m	19 m	20 m	21 m	22 m	23 m	24 m	25 m	26 m	27 m	28 m	29 m	29 m
G F1	16,8	17,4	18,0	18,6	19,1	19,7	20,2	20,7	21,3	21,8	22,3	22,7	22,7
G F2	16,5	17,1	17,7	18,3	18,8	19,3	19,9	20,4	20,9	21,4	21,9	22,3	22,3
G F3	16,3	16,9	17,4	17,9	18,4	18,8	19,2	19,6	20,0	20,3	20,6	20,8	20,8
Ho	30 m	31 m	32 m	33 m	34 m	35 m	36 m	37 m	38 m				
G F1	23,2	23,6	24,1	24,5	24,9	25,3	25,7	26,1	26,4				
G F2	22,8	23,3	23,7	24,1	24,5	24,9							
G F3	21,0	21,2	21,4										

Référentiel de sylviculture classique pour le chêne sessile en phase de maturation (par fertilité).

ÉVOLUTION > Les valeurs ont été baissées par rapport au guide des chênaies continentales de 2008 car le retour sur expérience a montré que le capital sur pied en sortie de 1ère éclaircie était moins élevé que ce que l'on avait prévu, ce recul ne se rattrapant pas par la suite. Pour les peuplements en surdensité au stade maturation (traités au § 2.3.1.6.2), cet ajustement du référentiel n'a aucune conséquence et n'entraîne pas une augmentation des prélèvements).

Référentiel de sylviculture dynamique	Ho	27-29 m	29 m et +	
	Fertilité 1	9 ans	10 ans	
	Ho	25-28 m	28 m et +	
	Fertilité 2	10 ans	12 ans	
Référentiel de sylviculture classique	Ho	27 m et +		
	Fertilité 1	9 ans		
	Ho	25-28 m	28-31 m	32 m et +
	Fertilité 2	9 ans	10 ans	12 ans
	Ho	23-25 m	25 m et +	
	Fertilité 3	9 ans	12 ans	

Rotations en phase de maturation pour le chêne sessile en fonction de la fertilité et de la hauteur dominante.

2.3.1.5. Cohérence entre les référentiels en N et en G au passage de la phase d'expansion à la phase de maturation

Comme pour d'autres essences, les référentiels pour les chênes sont donnés préférentiellement en nombre de tiges (N) par hectare durant la première moitié de la révolution, puis en surface terrière (G). Le présent mémento sylvicole apporte cependant un peu de nuance en ajoutant aux préconisations en N de la phase d'expansion un « garde-fou » en G, et inversement en phase de maturation (afin d'éviter les éclaircies trop forte ou trop timorées).

Lorsque le peuplement approche de la phase de maturation, stade où on est censé changer de variable cible, il est tentant de comparer les valeurs cibles en nombre de tiges et en surface terrière. Cette comparaison peut être déroutante car les niveaux de prélèvement tirés de l'examen des deux référentiels sont souvent assez différents ; dans la plupart des cas, viser la valeur cible en nombre de tiges conduit à un prélèvement plus fort. À l'extrême, il se peut que l'analyse en N conduise à préconiser une intervention alors que l'analyse G conduit à un ajournement de la coupe. Cet écart ne provient pas d'une erreur ou d'une incohérence dans les référentiels ; il vient de ce que le peuplement diagnostiqué a eu en phase d'expansion une histoire sylvicole assez éloignée de celle préconisée dans ce mémento.

Pour illustrer les écarts possibles, voir les deux exemples de l'encadré ci-après.

Exemples

→ CAS 1 : une sylviculture juvénile conservatrice

Un peuplement qui a d'abord eu une sylviculture juvénile conservatrice, c'est-à-dire avec des prélèvements plus faibles que ce que l'on préconise aujourd'hui (avec souvent une première éclaircie retardée), suivi d'une phase de sylviculture de rattrapage, peut arriver en début de phase de maturation avec un nombre de tiges cohérent avec le référentiel mais avec un diamètre moyen (D_g) moindre : les arbres n'ont pas rattrapé le retard pris au départ sur leur diamètre. Si l'on vise la valeur cible en N, le peuplement aura après coupe une surface terrière inférieure au référentiel en G (à effectif égal, des arbres plus petits donne une surface terrière moindre). C'est le cas le plus fréquent d'écart entre les référentiels en N et en G.

→ CAS 2 : une sylviculture juvénile claire

Un peuplement qui a dès les premières éclaircies une densité inférieure au référentiel en N (par exemple s'il est issu d'une régénération naturelle claire ayant bénéficié de nettoiemnts forts, ou bien d'une plantation ayant subi une mortalité conséquente), et que les éclaircies successives ont maintenu dans cet état pendant plusieurs décennies, présente à une hauteur dominante donnée un diamètre moyen (D_g) supérieur à ce qui est attendu : les arbres ont poussé individuellement plus vite depuis le début. Si l'on s'en tient à la valeur cible en N, le peuplement ne nécessitera pas forcément une éclaircie (ou alors de faible intensité), alors que la surface terrière du peuplement pourra être supérieure à celle du référentiel et inciter à éclaircir.

Que faire dans ces situations ? Quand on arrive en phase de maturation, il faut privilégier le suivi du référentiel en surface terrière.

→ CAS 1 : peuplement en surnombre de tiges avec une surface terrière plutôt faible (respectivement par rapport aux référentiels en N et G)

- Si le référentiel en G conduit à proposer une coupe commercialisable : réaliser la coupe ;
- Si le référentiel en G conduit à proposer un ajournement (souvent l'observation des houppiers, qui ne sont pas fermés, corrobore le diagnostic) :
 - rallonger la rotation d'un tiers maximum, c'est-à-dire passer par exemple de 9 à 12 ans (ajournement de $9/3 = 3$ ans maximum) ;
 - puis réaliser la coupe avec un prélèvement minimal pour la rendre commercialisable, quitte à descendre légèrement en dessous le référentiel en surface terrière.

→ CAS 2 : peuplement en sous-densité de tiges

- suivre simplement le référentiel en surface terrière.

2.3.1.6. Les éclaircies « en retard » dans le chêne sessile

Une éclaircie (autre que la première, traitée au § 2.2.2.3.3), est dite « en retard » lorsque l'atteinte du référentiel suppose de prélever plus que les seuils donnés aux § 2.3.1.3 et 2.3.1.4. Le rattrapage du référentiel Dynamique ne peut s'envisager qu'avant 22,5 m de hauteur dominante ; au-delà, le peuplement est orienté vers le référentiel de sylviculture classique.

2.3.1.6.1. Les éclaircies de rattrapage en phase d'expansion

En phase d'expansion il peut être possible d'approcher le référentiel en nombre de tiges en augmentant les taux de prélèvements ou en raccourcissant les rotations. Les taux de prélèvement recommandés selon la rotation choisie sont donnés au tableau suivant pour les trois fertilités selon la hauteur dominante du peuplement (sous réserve de ne pas descendre en dessous du référentiel).

Fert 1	Ho	17 m	18 m	19 m	20 m	21 m	22 m	23 m	24 m	25 m								
	Rot.	6 ans	5 ans	6 ans	5 ans	6 ans	5 ans	6 ans	5 ans	7 ans	6 ans	8 ans	7 ans	8 ans	7 ans			
prél	40%	33%	35%	30%	33%	27%	30%	25%	27%	23%	25%	21%	26%	22%	27%	24%	25%	22%
Fert 2	Ho	17 m	18 m	19 m	20 m	21 m	22 m	23 m	24 m									
	Rot.	7 ans	6 ans	7 ans	6 ans	7 ans	6 ans	8 ans	7 ans	8 ans	7 ans	8 ans	7 ans	9 ans	7 ans			
prél	40%	33%	35%	30%	33%	27%	30%	25%	27%	23%	25%	21%	23%	20%	23%	20%		
Fert 3	Ho	17 m	18 m	19 m	20 m	21 m	22 m											
	Rot.	10 ans	8 ans	10 ans	8 ans	10 ans	8 ans	10 ans	8 ans	10 ans	8 ans							
prél	40%	33%	35%	30%	33%	27%	30%	25%	27%	23%	25%	21%						

Taux de prélèvement en situation de rattrapage en phase d'expansion (en % du nombre de tiges de l'étage principal) selon la rotation et la hauteur dominante pour chacune des trois fertilités. (cf. tableau équivalent au n°41 du GCC p 246).

ATTENTION : le rattrapage du référentiel pouvant se faire en 2-3 éclaircies, les rotations mentionnées dans ce tableau ne sont à suivre que sur une courte période, qui peut se limiter à une rotation (rattrapage en 2 éclaircies).

Les principales consignes de martelage restent identiques à celles des éclaircies « ordinaires » en phase d'expansion hors cas de rattrapage (cf. § 2.2.3.1.3) :

- conservation des tiges de meilleure qualité et travail à leur profit;
- maîtrise du hêtre et des autres essences concurrentes ;
- contrôle du prélèvement en surface terrière...

2.3.1.6.2. Les éclaircies de rattrapage en phase de maturation

Le rattrapage en phase de maturation concerne majoritairement les peuplements qui seraient en surdensité par rapport au référentiel classique. Un peuplement proche du référentiel classique, alors que le contexte serait plus favorable à une sylviculture dynamique, doit être maintenu sur sa trajectoire en phase de maturation car une forte dynamisation sylvicole est trop stressante à ce stade. Dans un cas cependant une inflexion de la trajectoire s'impose, c'est lorsque la surdensité est due à une forte présence de hêtres : ces derniers doivent être progressivement récoltés en faveur des chênes jusqu'à atteindre, si nécessaire, le référentiel de sylviculture dynamique.

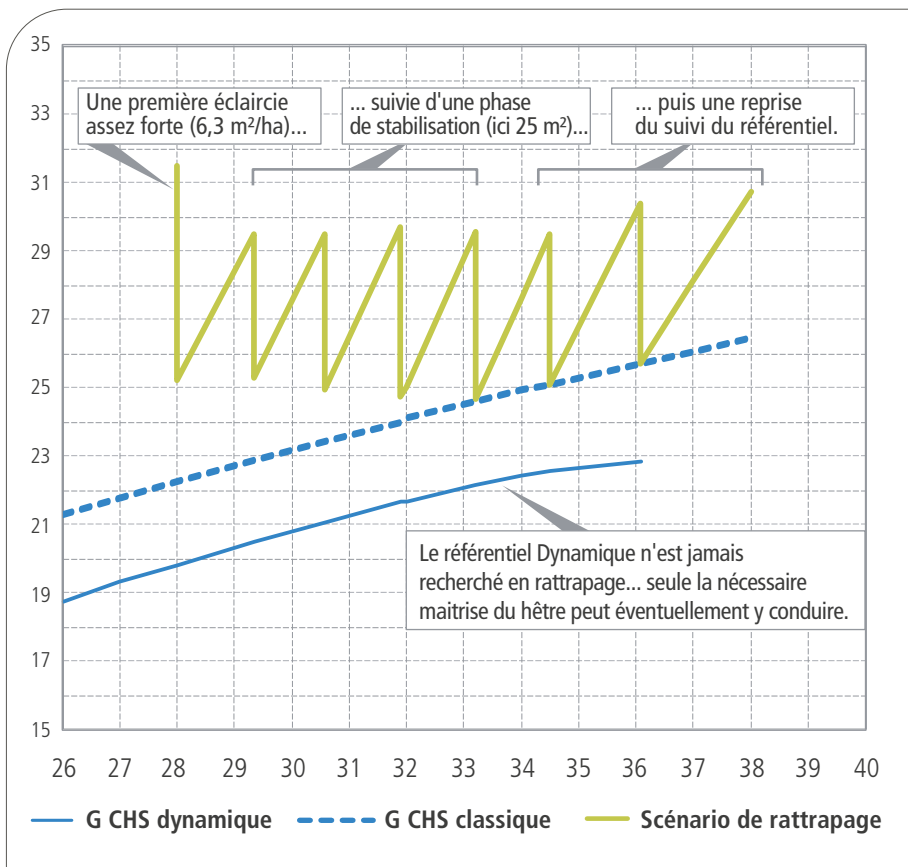
Le rattrapage consiste à réaliser une coupe avec un prélèvement supérieur aux préconisations du référentiel, puis à stabiliser le capital sur pied aux coupes suivantes jusqu'à se retrouver au référentiel. La stabilisation du capital peut se faire :

- soit en conservant les rotations du référentiel (cf. § 2.3.1.4) mais avec des prélèvements légèrement supérieurs (le référentiel est construit pour générer une capitalisation progressive en G) ;
- soit en raccourcissant les rotations avec des prélèvements « ordinaires ».

Ces préconisations sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et illustrées dans la figure suivante.

Fert 1	Ho	26 à 32 m		≥ 32 m			
	Rotation	8 ans	9 ans	8 ans	9 ans		
	Prélèvement maxi	20 % ou 7 m ² /ha		15 % ou 6 m ² /ha			
	Prélèvement de stabilisation	4.5 m ² /ha	5,0 m ² /ha	4.0 m ² /ha	4.5 m ² /ha		
Fert 2	Ho	25 à 28 m		28 à 31 m		≥ 32 m	
	Rotation	8 ans	9 ans	9 ans	10 ans	10 ans	12 ans
	Prélèvement maxi	20 % ou 7 m ² /ha		18 % ou 6 m ² /ha		17 % ou 6 m ² /ha	
	Prélèvement de stabilisation	4 m ² /ha	4,5 m ² /ha	4. m ² /ha	4.5 m ² /ha	4 m ² /ha	4.5 m ² /ha
Fert 3	Ho	22 à 25 m		26 à 30 m		≥ 31 m	
	Rotation	10 ans	10 ans	10 ans	12 ans	10 ans	12 ans
	Prélèvement maxi	20 % ou 6 m ² /ha		18 % ou 5.5 m ² /ha		17 % ou 5 m ² /ha	
	Prélèvement de stabilisation	3.5 m ² /ha	4 m ² /ha	4 m ² /ha	4,5 m ² /ha	3,5 m ² /ha	44 m ² /ha

Taux de prélèvement et prélèvements en situation de rattrapage en phase de maturation (en % ou en m²/ha) selon la rotation et la hauteur dominante pour chacune des trois fertilités.



Exemple de rattrapage préconisé en chêne sessile

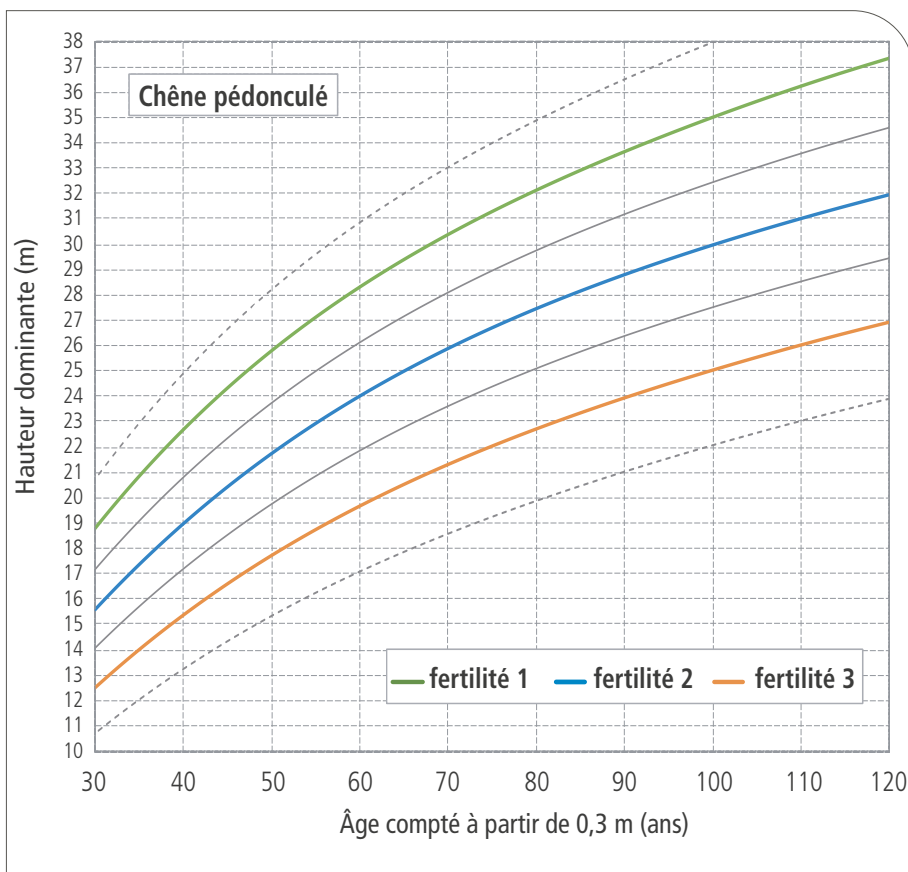
Les principales consignes de martelage restent les mêmes qu'en phase de maturation (cf. § 2.3.1.4) :

- conservation des tiges de meilleure qualité et travail à leur profit;
- maîtrise du hêtre et des autres essences concurrentes ;
- maîtrise des essences d'accompagnement (furetage*)...

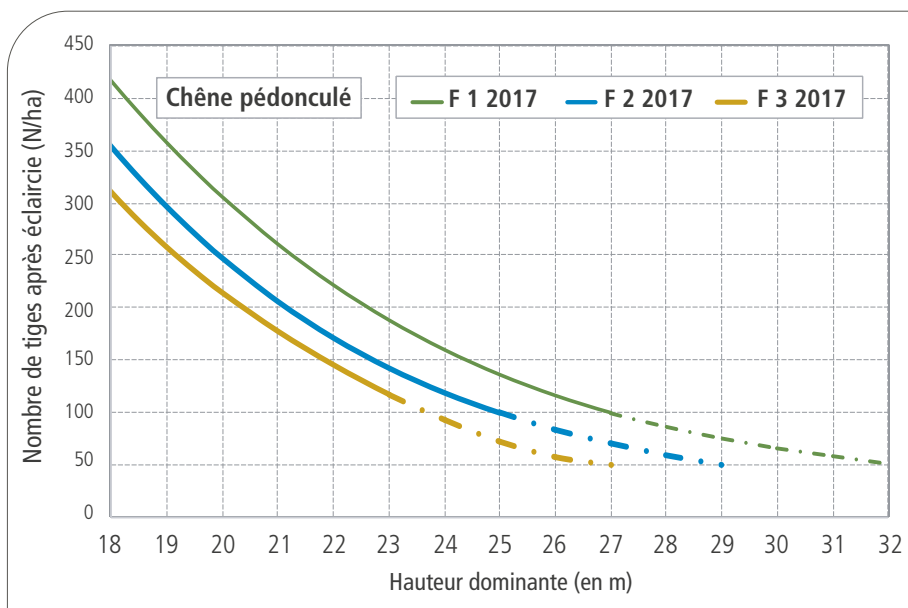
2.3.2. Les éclaircies suivantes pour le chêne pédonculé

2.3.2.1. Valeurs cibles et rotations des éclaircies dans le cas général

Pour les éclaircies dans le chêne pédonculé, le référentiel est suivi préférentiellement en nombre de tiges durant la phase d'expansion, c'est à dire en gros jusqu'à la moitié de l'âge d'exploitabilité ; au-delà, en phase de maturation, il est suivi en surface terrière. Le référentiel est décliné par classe de fertilité, celui en surface terrière s'applique à toutes les fertilités. Cependant celui-ci étant donné avec une fourchette, le haut s'applique préférentiellement aux meilleures fertilités, le bas aux moins bonnes.



Courbes de croissance en hauteur dominante pour le chêne pédonculé en phase adulte

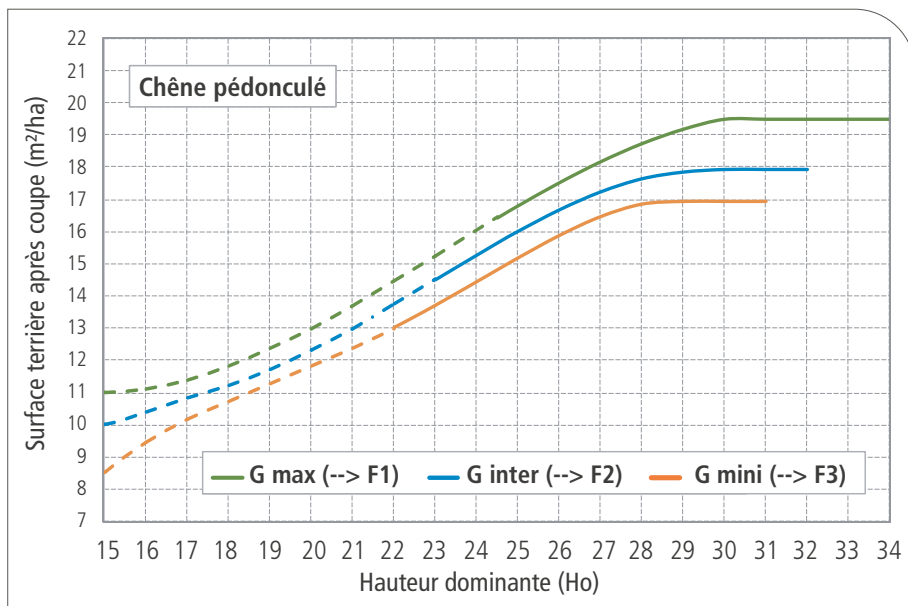


Ho	18,0	19,0	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
N/ha F1	416	357	306	260	221	188	160	136	116	99	86	75	65	58	50
N/ha F2	353	296	247	206	171	142	119	100	84	71	60	50			
N/ha F3	310	258	214	178	146	118	93	73	58	50					

Référentiel en nombre de tige (étage principal) pour le chêne pédonculé

ÉVOLUTION

Le référentiel pour le chêne pédonculé évolue par rapport aux préconisations du GCC de 2008 : du fait d'une première éclaircie légèrement retardée et d'un allongement de la rotation entre la 1^{ère} et la 2^{ème} éclaircie, la densité pour une hauteur dominante donnée est augmentée. Le référentiel en surface terrière est ajusté grâce aux résultats des essais de recherche du département RDI.



Ho	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
G max (--> F1)	13.7	14.5	15.3	16.0	16.8	17.5	18.2	18.7	19.2	19.5	19.5	19.5	19.5	19.5
G inter. (--> 2)	13.0	13.7	14.5	15.3	16.0	16.7	17.3	17.7	17.9	18.0	18.0	18.0		
G mini (--> 3)	12.4	13.0	13.7	14.4	15.2	15.9	16.5	16.8	16.9	16.9	16.9			

Référentiel en surface terrière (étage principal) pour le chêne pédonculé

Les principales consignes de martelage dans le chêne pédonculé sont les suivantes :

- viser les valeurs du référentiel en N puis en G selon que l'on est en phase d'expansion ou de maturation ;
- contrôler avec la seconde variable, c'est-à-dire :
 - lors du suivi en N, en phase d'expansion, s'assurer que les prélèvements ne dépassent pas 25 à 20% de la surface terrière (25% au début, hors première éclaircie, 20% à la fin) ;
 - lors du suivi en G, en phase de maturation, ne pas descendre en deçà de 90% du référentiel en N ;
- travailler au profit des plus belles tiges et notamment des arbres objectifs ; plus l'âge avance plus la conservation des plus belles tiges devient prépondérante par rapport à leur mise à distance ;
- maîtriser le sous-étage (taillis) en récoltant les brins les plus gros qui entrent dans les houppiers des beaux chênes (furetage).

Ho	19 m et -	19-29 m	29 m et +
Fertilité 1	6 ans	7 ans	8-10 ans
Ho	22 m et -	22-27 m	27 m et +
Fertilité 2	7 ans	8 ans	9-10 ans
Ho	19 m et -	19-25 m	25 m et +
Fertilité 3	8 ans	10 ans	12-15 ans

Rotations en phase de maturation pour le chêne pédonculé en fonction de la fertilité et de la hauteur dominante

2.3.2.2. Les éclaircies « en retard » dans le chêne pédonculé

Une éclaircie (autre que la première, traitée au § 2.2.2.3.3), est dite « en retard » lorsque l'atteinte du référentiel suppose de prélever plus que les seuils donnés au § précédent. **En phase d'expansion** (jusqu'à 24 m, 23 m et 21 m de hauteur dominante respectivement en fertilité 1, 2 et 3) il peut être possible d'approcher le référentiel en raccourcissant les rotations. Les taux de prélèvement recommandés selon la rotation choisie sont donnés au tableau suivant pour les trois fertilités selon la hauteur dominante du peuplement (sous réserve de ne pas descendre en dessous du référentiel).

Fert 1	Ho	18 à 21 m		22 à 24 m	
	Rotation	6 ans	5 ans	7 ans	6 ans
	Prélèvement (% de N/ha)	35 %	30 %	30 %	25 %
Fert 2	Ho	18 à 21 m		22 à 23 m	
	Rotation	7 ans	6 ans	8 ans	7 ans
	Prélèvement (% de N/ha)	35 %	30 %	25 %	22 %
Fert 3	Ho	18 à 20 m		21 m	
	Rotation	10 ans	8 ans	10 ans	8 ans
	Prélèvement (% de N/ha)	30 %	25 %	25 %	20 %

Prélèvement en % de N/ha et rotation en phase d'expansion selon la hauteur dominante pour les éclaircies en retard du chêne pédonculé

Quand le retard a été pris dès les premières éclaircies, ces préconisations conduisent à suivre des densités supérieures de plus de 20 % au référentiel.

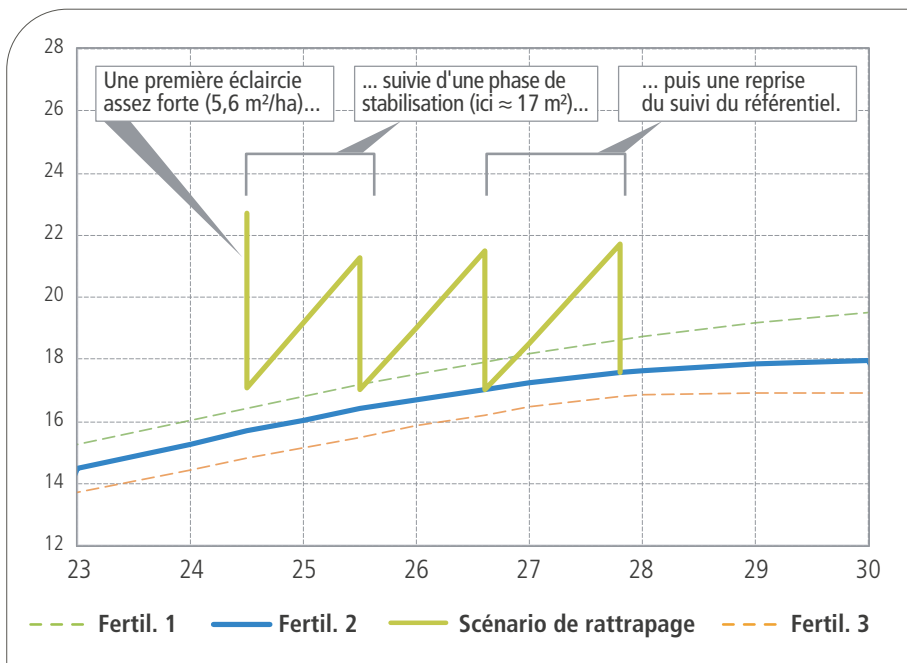
En phase de maturation, le rattrapage consiste à réaliser une coupe avec un prélèvement supérieur aux préconisations du référentiel, puis à stabiliser le capital sur pied aux coupes suivantes jusqu'à se retrouver au référentiel. La stabilisation du capital peut se faire :

- soit en conservant les rotations du référentiel (cf. § 2.3.2.1) mais avec des prélèvements légèrement supérieurs (le référentiel est construit pour générer une capitalisation progressive en G) ;
- soit en raccourcissant les rotations avec des prélèvements « ordinaires ».

Ces préconisations sont synthétisées dans le tableau ci-dessous et illustrées dans la figure suivante.

Fert 1	Ho	25 à 28 m		≥ 29 m	
	Rotation	6 ans	7 ans	7 ans	8 ans
	Prélèvement maxi	20 % ou 7 m ² /ha		17 % ou 5.5 m ² /ha	
	Prélèvement de stabilisation	4.5 m ² /ha	5,0 m ² /ha	4.0 m ² /ha	4.5 m ² /ha
Fert 2	Ho	24 à 27 m		≥ 28 m	
	Rotation	7 ans	8 ans	8 ans	10 ans
	Prélèvement maxi	20 % ou 6 m ² /ha		17 % ou 5 m ² /ha	
	Prélèvement de stabilisation	4 m ² /ha	4.5 m ² /ha	3.5 m ² /ha	4 m ² /ha
Fert 3	Ho	22 à 24 m		≥ 25 m	
	Rotation	9 ans	10 ans	10 ans	12 ans
	Prélèvement maxi	20 % ou 6 m ² /ha		17 % ou 5 m ² /ha	
	Prélèvement de stabilisation	4 m ² /ha	4.5 m ² /ha	3,5 m ² /ha	4 m ² /ha

Prélèvements en situation de rattrapage en phase de maturation pour le chêne pédonculé (en % ou en m²/ha) selon la rotation et la hauteur dominante pour chacune des trois fertilités.



Exemple de rattrapage préconisé pour un peuplement de chêne pédonculé de fertilité 2

Les principales consignes de martelage restent les mêmes que celles des éclaircies « ordinaires » en phase de maturation (cf. § 2.3.2.1) :

- conservation des tiges de meilleure qualité et travail à leur profit;
- maîtrise du hêtre et des autres essences concurrentes ;
- maîtrise des essences d'accompagnement (furetage*)...

2.3.3. La poursuite de la conversion des TSF en futaie régulière

Les peuplements de chêne qui sont encore en phase de conversion du taillis-sous-futaie à la futaie régulière se caractérisent par une assez grande hétérogénéité de diamètre des chênes et par la présence d'un taillis, parfois passé dans l'étage dominant. Ces peuplements ont des caractéristiques extrêmement diverses (en capital comme en composition) avec notamment un partage très variable entre la futaie et le taillis.

2.3.3.1. Recommandations générales

La surface terrière de l'étage précomptable (tiges de diamètre supérieur à 17,5 cm de toutes les essences, dénommé capital) est la caractéristique dendrométrique la plus pertinente pour piloter la sylviculture dans ces peuplements, sans pour autant négliger de donner des consignes spécifiques au marquage du taillis. Le principe est de prélever environ 4 m²/ha à chaque coupe avec une rotation qui permette de capitaliser progressivement sur les plus belles tiges à raison de 0,4-0,5 m²/ha par mètre de croissance en hauteur dominante. Pour les peuplements dont le capital avant coupe dépasse un seuil maximum (qui dépend de la hauteur dominante et du chêne prépondérant, cf. GCC p 255), il faut réaliser une première coupe qui prélève plus que l'accroissement, puis poursuivre avec des coupes qui prélèvent l'accroissement, de la même façon que pour les éclaircies « en retard » en phase de maturation conformément aux préconisations d'un retard en maturation (cf. § 2.3.1.6.2 pour le chêne sessile et 2.3.2.2 pour le chêne pédonculé).

Les principales consignes de martelage sont les suivantes :

- conserver le plus possible de tiges de qualité : le critère de répartition est secondaire ;
- rechercher les plus belles tiges pour travailler à leur profit (ne pas chercher à récolter les tiges de mauvaise qualité si ce n'est pas pour améliorer une belle tige) ;
- contrôler le hêtre dans les ensembles stationnels où il est un redoutable concurrent : le récolter progressivement à mesure que ses tiges accèdent à l'étage dominant, dès lors qu'elles sont à proximité d'un chêne ;
- maîtriser le sous-étage (taillis) en récoltant les brins les plus gros qui entrent dans les houppiers des beaux chênes (furetage*) ;
- maîtriser les essences à fort pouvoir drageonnant (tremble, tilleul...) : récolter les individus isolés en maintenant alentour les feuillus durs pour étioiler les drageons ; si elles se présentent en groupe, ne récolter que les plus gros individus (le maintien des autres empêche les drageons de se développer).

2.3.3.2. Cas particulier des peuplements pauvres

Il existe des surfaces significatives d'anciens TSF classées en amélioration qui sont pauvres en essence à objectif bois d'œuvre (moins de 8 m²/ha). Il est important de préserver le plus possible le potentiel de renouvellement en maintenant les rares semenciers même s'ils ont dépassé leur diamètre d'exploitabilité : ne les récolter que s'il y a un risque de dégradation de la qualité de la bille de pied.

Le martelage consiste essentiellement à fureter le taillis en récoltant les brins les plus gros, en prenant soin de bien retirer ceux qui entrent dans les houppiers des rares chênes et à contrôler les essences drageonnantes en les réduisant autant que possible à un statut de sous-étage (tremble...) et dans tous les cas en diminuant leur présence dans l'étage principal. Si cela n'a pas été fait auparavant, l'installation des cloisonnements d'exploitation se fait en évitant de prélever des réserves, vu leur rareté.

2.4. LES COUPES DE RÉGÉNÉRATION

2.4.1. Préparer les peuplements à leur renouvellement

Pour engager le renouvellement d'un peuplement dans de bonnes conditions, il convient de ne pas partir avec un capital trop élevé. Si nécessaire une coupe de préparation permet de ramener le capital total (futaie + taillis) entre 250 et 350 m³/ha, soit un maximum de 30 m²/ha de tiges précomptables. Cette coupe de préparation est l'occasion de réduire la part des essences à fort pouvoir envahissant, notamment celles qui ont une forte capacité à rejeter (tremble, robinier...). Lorsqu'elles se présentent en groupe il faut en conserver quelques-unes pour maintenir localement le couvert et éviter que les drageons se développent.

Dans les peuplements présentant un taillis assez fort, une éclaircie de ce taillis est indispensable pour permettre, lorsqu'une bonne glandée sera annoncée, de parcourir rapidement en relevé de couvert les unités de gestion à renouveler. Cette éclaircie prélève en priorité les brins qui entrent en concurrence avec les houppiers des futurs semenciers. Le but n'étant pas de faciliter l'installation des semis, il faut en conserver suffisamment pour garder le sol propre : cela nécessite en général au moins 7 m²/ha (7-10 m²/ha). Cependant, plus les brins sont petits plus leur pouvoir couvrant est important ramené à leur surface terrière. Aussi, avec des brins de 10-15 cm, on peut descendre jusqu'à 5 m²/ha, notamment si la futaie est assez dense (> 18 m²/ha), ce qui représente 400 brins/ha (soit un brin tous les 5 m en moyenne). Le tableau ci-dessous donne l'écartement moyen entre les brins à conserver selon leur diamètre moyen pour une surface terrière à conserver donnée.

Diamètre moyen	Surface terrière					
	5 m ² /ha	6 m ² /ha	7 m ² /ha	8 m ² /ha	9 m ² /ha	10 m ² /ha
10-15	5 m	5 m	5 m			
15-20		7 m	6 m	6 m	6 m	5 m
20-25			8 m	8 m	7 m	7 m
25-30			10 m	9 m	9 m	8 m

Écartement moyen entre brins de taillis selon la surface terrière conservé et le diamètre moyen des brins (les cases rouges correspondent aux valeurs recommandées)

Parfois le taillis est si vieilli qu'il se compose essentiellement de « gros » charmes en nombre restreint et aux houppiers développés. Les plus gros doivent être enlevés pour préparer la parcelle au renouvellement, en priorisant ceux qui entrent en contact avec des houppiers de chêne pour ne pas tout enlever d'un coup, ce qui équivaldrait à une coupe d'ensemencement forte avec le risque d'envahissement par le charme. Par contre, toutes les tiges non précomptables doivent être conservées, sauf lorsqu'elles constituent des bouquets denses : ces bouquets doivent être éclaircis.

Cette préparation des peuplements au renouvellement passe :

- par la création d'un groupe de Préparation dans les aménagements de conversion de TSF en futaie régulière ;
- ou à défaut par la mise en œuvre des préconisations de ce paragraphe dans les parcelles du dernier groupe d'amélioration dont on pressent qu'elles seront à régénérer à l'aménagement suivant ;
- voire par l'ajout d'une coupe non réglée dans les parcelles du groupe de régénération qui le nécessitent. Dans ce dernier cas, il faut anticiper pour intervenir au moins 8 ans avant la coupe d'ensemencement (10 ans si le tremble est abondant pour mieux « éteindre » le potentiel de drageons).

2.4.2. Principes généraux des coupes progressives de régénération

Dans les chênaies continentales trois grands principes peuvent être mis en avant pour les coupes de régénération :

- engager les coupes d'ensemencement selon les glandées, et non à date fixée à l'avance ;
- réaliser des exploitations de qualité s'appuyant sur des cloisonnements d'exploitation ;
- donner rapidement de la lumière aux semis de chênes : les interventions doivent être rapides et justement dosées, dans la futaie comme dans le taillis.

La lumière nécessaire à la première année de vie des jeunes plantules peut être obtenue simplement en supprimant la souille (cf. les Itinéraires Techniques de Travaux sylvicoles). Ensuite ce sont les coupes dans le taillis et la futaie qui permettront aux jeunes semis de survivre et croître.

2.4.3. Les interventions dans le taillis

Couper le taillis, quand il existe, permet de donner assez de lumière aux semis pour plusieurs années.

Sur les stations à risque élevé d'envahissement, soit par la ronce, soit par des graminées (molinie, calamagrostis...), il faut cependant conserver quelques brins de taillis, choisis parmi les plus petits, à raison de 2-3 m²/ha.

2.4.4. Les interventions dans la futaie

La coupe d'ensemencement est forte et prélève 40 à 50 % des tiges de futaie pour au moins 33 % du volume sur pied. Les arbres de mauvaise qualité sont prélevés en priorité (sauf arbres à conserver au titre de la biodiversité), ainsi que les tiges des essences abondante ou susceptibles d'un ensemencement envahissant (hêtre...).

Si le manque de mélange est à craindre, dans l'étage principal ou en sous-étage (notamment dans les chênaies acidiphiles et les chênaies hydromorphes), des semenciers d'essences diverses sont conservés.

La première coupe secondaire de régénération intervient environ 2 ans après l'ensemencement pour le chêne pédonculé, 4 ans pour le chêne sessile. Elle prélève 33% du volume sur des semis dont la hauteur est de 10 à 30 cm. Une deuxième coupe secondaire intervient éventuellement 2 ans (chêne pédonculé) à 4 ans (chêne sessile) plus tard, la coupe définitive intervenant pour sa part sur des semis de 80 cm de hauteur après 2 à 4 années supplémentaires. En chênaie pédonculée, compte tenu de ses exigences en lumière, le capital sur pied (futaie + taillis) 5 ans après l'ensemencement ne doit pas dépasser 6-7 m²/ha.



Semis généralisé de chêne pédonculé sous une futaie de 14 m²/ha et un abri de charme à environ 120 tiges/ha (1,2 m²/ha)

2.4.5. Le cas particulier des Chênaies hydromorphes

Les Chênaies hydromorphes (hydromorphie temporaire) sont particulièrement répandues. Elles se signalent par deux principaux obstacles à la régénération naturelle :

- l'existence de nappes temporaires qui sont un facteur de déclenchement ou d'aggravation de la pourriture des glandées, à tel point qu'une glandée constatée au sol peut néanmoins se solder par une levée très faible à nulle, donc par une absence de semis ;
- la présence d'un couvert herbacé spécifique, caractérisé un général par la très forte à absolue prépondérance d'une espèce hygrocline ou hygrophile dont les plus répandues et les plus dommageables sont la molinie, mais aussi la canche cespiteuse, le calamagrostis, le *Carex brizoides* et le *Carex pendula*. Ces espèces sont des concurrentes redoutables pour l'eau et la lumière, et plusieurs d'entre elles présentent des propriétés allélopathiques importantes (notamment molinie et *Carex brizoides*).

Le processus de régénération naturelle devra donc s'attacher à contourner ces obstacles ou à les rendre moins préjudiciables. Pour ce faire on doit retenir trois principes :

1- N'ouvrir le peuplement, par relevé de couvert partiel (voir 2^{ème} principe) que sur semis levé.

Compte tenu des exigences du chêne pédonculé vis-à-vis de la lumière, ce relevé de couvert devra intervenir dans l'année qui suit la germination des glands sous peine de perdre le semis (qui s'effiloche, s'affaiblit et blanchit dès la 2^{ème} année). Idéalement cela doit se faire dans l'hiver qui suit l'émergence du semis.

Dans certains cas de forte présence de souille, principalement dans des contextes neutroclines (noisetier, cornouiller, épines etc. ...) il est indispensable d'effectuer dès la levée du semis, dans l'été au plus tard, un « essouillage » qui consiste à couper ou broyer cette souille et l'abandonner sur place. Cet « essouillage » permet aux semis de Chêne d'avoir assez de lumière pour atteindre la 2^{ème} année et bénéficier du relevé de couvert. C'est une opération simple (pas de sélection) qui n'est pas plus coûteuse qu'un dégagement (généralement 1,5 à 2 HJ/ha).

2- Réaliser un relevé de couvert partiel en conservant un « abri » recruté dans le taillis.

Cet abri a pour rôle principal d'éviter un éclaircissement trop massif qui mènerait à l'explosion des herbacées hygrophiles, dont la plupart sont très héliophiles. Il peut accessoirement avoir un effet de « pompe » vis-à-vis de la nappe.

Il est recruté, préférentiellement lors d'un marquage en réserve, dans les petits brins du taillis (diamètre 10-15 cm), et réparti spatialement le plus régulièrement possible, idéalement dans les vides entre les houppiers de l'étage principal.

On peut tabler sur le fait qu'aux diamètres 10-15 cm, 100 tiges de taillis/ha représentent 1 m²/ha de surface terrière (cf. photo page 48), et utiliser le tableau suivant qui donne la densité du taillis à réserver en fonction de la surface terrière de l'étage principal (toutes essences confondues) :

Surface terrière de l'étage principal (toutes essences)	< 14 m ² /ha	14 à 22 m ² /ha	>22 m ² /ha
Nombre de tiges de taillis (diamètre 10-15) à réserver	180 tiges/ha	120 tiges/ha	80 tiges/ha
Surface terrière réservée équivalente	2,2 m ² /ha	1,5 m ² /ha	1 m ² /ha
Distance moyenne entre chaque tige de taillis réservée	6-7 m	8-9 m	10-11 m

Cet abri peut être enlevé dès lors que les semis atteignent une certaine force (30-40 cm) et dans tous les cas, s'agissant du Chêne pédonculé, avant la 5ème année suivant le semis.

Le chêne sessile est moins exigeant vis-à-vis de la lumière, et le relevé de couvert, qui reste idéalement souhaitable dès l'hiver suivant la levée des semis, peut cependant être différé ou étalé sur 2 ou 3 années. L'abri peut ensuite être conservé un peu plus longtemps que pour le chêne pédonculé (ce qui peut même aider à favoriser les semis de chêne sessile par rapport à ceux de chêne pédonculé).

3- Conserver jusqu'à la coupe définitive les tiges d'essences drageonnantes de l'étage principal.

Cette mesure concerne surtout le tremble, le tilleul et l'aune, lorsque la parcelle n'a pas bénéficié de véritables coupes de préparation (cf. § 2.4.1). La coupe de relevé de couvert peut réduire les cépées de ces essences à une tige tire-sève.

Ces tiges conservées comme tire sève sont enlevées au moment de la définitive. L'expérience montre en effet qu'il est quasiment impossible d'installer une régénération dans des rejets/drageons de ces 3 essences, dont la croissance est souvent de 1 à 2 m par an alors que les semis s'allongent de 10 cm. L'effet porte-graine est moins à craindre que la vigueur de ces rejets. Dans tous les cas, lorsqu'il s'agit de chêne pédonculé, il est préférable que la coupe définitive ait lieu au plus tard 5 ans après le semis. Si, à ce stade, si on n'a pas pu exploiter la définitive, la surface terrière cumulée de l'abri et des semenciers ne doit pas dépasser 6 à 7 m²/ha.

2.4.6. Le cas particulier des peuplements pauvres en chêne

Lorsque d'anciens TSF pauvres en essences à objectif bois d'œuvre (moins de 8 m²/ha) doivent être renouvelés, il est conseillé de prévoir une plantation (cf. Mémento pratique – ITTS*). Cependant il est souvent intéressant de tirer le meilleur parti des rares semenciers pour limiter la surface à planter.

Dans ces conditions, la coupe d'ensemencement ne concerne pratiquement que le taillis (souvent passé en partie dans l'étage principal). Au voisinage de chaque semencier de chêne, le taillis est entièrement récolté pour créer une couronne de lumière d'environ 10 m. Toutefois en chênaie hydromorphe, si les rares chênes sont groupés, on conservera des brins de taillis conformément à ce qui est préconisé au § 2.4.5.

Ailleurs le taillis est seulement éclairci pour réduire son volume et faciliter la récolte du restant peu avant la plantation (du fait d'un capital moindre, important en forêt communale où cette récolte est faite en affouage) qui interviendra lorsque les semis auront atteint 80 cm de hauteur et que les chênes auront été récoltés. Le maintien de 10-12 m²/ha permet de conserver un sol propre (cf. tableau du § 2.4.1 pour avoir une idée de la densité de tiges à conserver en fonction de leur diamètre moyen). Cette éclaircie du taillis a un deuxième intérêt dans les stations où il existe un risque de blocage (graminées, fougère...) : elle permet de faciliter l'installation de semis ligneux, quels qu'ils soient, qui seront au moment de la plantation un abri latéral bienvenu.



PARTIE 3

3.1. LES CHÊNAIES TRAITÉES EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE : UNE SYLVICULTURE DE CONVERSION 53

3.2. LES CONSIGNES SYLVICOLES GÉNÉRALES EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE 54

- 3.2.1. Des consignes sur la gestion de la lumière,
la qualité des arbres et le prélèvement 54
 - 3.2.2. Les consignes générales sur la nature
des prélèvements 55
 - 3.2.3. Les consignes différenciées selon l'espèce
de chêne 59
 - 3.2.4. Les consignes en faveur du mélange
des essences et de la préservation des perches. 60
-

3.3. CLÉ DE CHOIX D'UN ARBRE À CONSERVER / PRÉLEVER 63

3.4. LES CONSIGNES PRIORITAIRES PAR TYPE 64

- 3.4.1. Le diagnostic de la parcelle 64
 - 3.4.2. Les fiches-consignes par type 66
-

3.5. LES INDICATEURS DE L'ÉQUILIBRE POUR L'AMÉNAGEMENT 82

- 3.5.1. Des valeurs utiles aux aménagistes 82
- 3.5.2. Le capital sur pied à l'équilibre 83
- 3.5.3. La structure d'équilibre 83
- 3.5.4. Les indicateurs du renouvellement 85

LA SYLVICULTURE EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE

3.1. LES CHÊNAIES TRAITÉES EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE : UNE SYLVICULTURE DE CONVERSION

Le traitement en futaie irrégulière est d'application récente pour les chênaies, sauf pour quelques rares forêts où il est mis en œuvre depuis plusieurs décennies. Généralement les structures des peuplements concernés sont intermédiaires entre celle du taillis-sous-futaie et celle de la futaie régulière.

Les martelages vont donc y être assez différents, en termes de nature des prélèvements, de ce qu'ils seront lorsque la structure sera vraiment irrégulière, même si ce sont les mêmes principes généraux qui les dirigent. S'appuyer sur un diagnostic précis est aussi d'autant plus important, en cette période de conversion, que l'expérience des forestiers est récente.

Voici quelques principes de conversion en futaie irrégulière face à des exemples de situations typiques qui ne se reproduiront plus une fois les peuplements irrégularisés :

- cas d'un peuplement régularisé dans les GB/ TGB : la conversion en futaie irrégulière consiste à étaler le renouvellement sur 40-60 ans ;
- cas d'un peuplement régularisé PB et/ou BM : la conversion en futaie irrégulière consiste en des améliorations très proches de ce qui se fait en futaie régulière. La seule différence est que l'on ne se privera pas de créer des trouées en présence d'arbres de très mauvaises qualité de diamètre 40 ou + afin d'initier le renouvellement ;
- cas d'un peuplement de structure assez proche du TSF avec un taillis abondant : la première coupe de conversion consiste souvent à faire une éclaircie forte du taillis, sous forme d'un furetage* (prélèvement des plus gros brins en cépée), accompagnée ou non d'une éclaircie dans la futaie.

L'irrégularisation des peuplements est lente et progressive, sa durée dépend énormément de la structure initiale. Ainsi, pour les trois exemples précédents, on peut considérer que l'irrégularisation sera bien avancée :

- au bout de 40-60 ans pour un peuplement initial assez proche du TSF, qui a déjà une forte hétérogénéité en diamètres : c'est donc assez « rapide » ;
- dans près de 150 ans pour un peuplement initial régularisé dans les GB/ TGB : la nouvelle génération obtenue par renouvellement étalé ne sera pas vraiment irrégulière mais pourra le devenir progressivement avec l'arrivée de ses premiers arbres au diamètre d'exploitabilité ;
- dans 50-100 ans dans le cas d'un peuplement régularisé PB et/ou BM : l'irrégularisation sera la conséquence de la récolte au fur et à mesure de l'arrivée des premières tiges au diamètre d'exploitabilité qui tient compte de leur qualité individuelle.

3.2. LES CONSIGNES SYLVICOLES GÉNÉRALES EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE

En futaie irrégulière, le marteleur peut en principe rencontrer sur une même parcelle toutes les structures possibles, toutes les situations imaginables en termes de choix d'arbre à enlever / à conserver. Il doit donc avoir en tête toutes les consignes générales données dans ce chapitre pour réagir à toutes ces situations. Mais il a tout intérêt à **réaliser un diagnostic préalable** afin de connaître les principales caractéristiques dendrométriques de la parcelle (structure, capital...) de façon à pouvoir déterminer les deux ou trois consignes prépondérantes ; consignes qu'il trouvera au § 3.4 du présent guide, pour chaque grand type de peuplement. Ce diagnostic (cf. annexe 2) ne prend pas beaucoup plus de temps que l'indispensable parcours de la parcelle avant martelage par l'agent responsable de la coupe, et il est ici particulièrement utile.

En futaie irrégulière, l'analyse du peuplement et du martelage se fait du haut vers le bas, des plus gros arbres aux plus petits ; c'est pourquoi les consignes sont données dans cet ordre tout au long de ce document. Seuls font exception à cette règle :

- l'ouverture de cloisonnements d'exploitation (en complément éventuel d'un réseau existant) ;
- le cas où le taillis est très abondant et devient l'objet principal de l'intervention, ce qui est fréquent pour la première coupe de conversion* en futaie irrégulière de peuplements issus de taillis-sous-futaie (cf. § 3.1).

L'analyse du peuplement sur chaque cellule de martelage* débute par les gros arbres, mais pour autant les gros bois ne constituent pas forcément la plus forte proportion du volume prélevé. La répartition du volume prélevé entre les catégories de grosseur de bois résulte de la structure* et de la disponibilité en arbres à récolter, laquelle dépend de la qualité individuelle des arbres.

3.2.1. Des consignes sur la gestion de la lumière, la qualité des arbres et le prélèvement

Les consignes intègrent la gestion de la lumière, et par conséquent du capital sur pied* (la quantité d'arbres à conserver), afin d'assurer le renouvellement diffus (souvent par collectifs*) ou par bouquets (notamment pour le chêne pédonculé) du peuplement. Le capital sur pied* doit aussi permettre une croissance régulière des beaux arbres.

Une distinction est faite entre le capital des tiges précomptables* et celui des tiges non-précomptables*. Ce dernier est stratégique pour la gestion du renouvellement, les petites tiges ayant un couvert de houppier ramené à leur surface terrière nettement plus fort que celui des grosses.

Bien entendu, ces consignes doivent être comprises comme devant conduire à **conserver et favoriser les plus beaux arbres** tant qu'ils n'ont pas atteint leur diamètre d'exploitabilité : **c'est la gestion de la qualité et l'amélioration** des peuplements.

Pour la récolte des bois mûrs, la notion de qualité reste importante car le diamètre d'exploitabilité en dépend (cf. § 3.2.2). La gestion de la qualité intègre l'aspect sanitaire (les arbres dépérissants à bois de qualité sont prélevés). Les consignes de récolte des bois mûrs et des dépérissants tiennent compte des règles concernant les arbres à conserver au titre de la biodiversité.

Les consignes sur la nature des prélèvements sont conditionnées par l'intensité de la coupe, laquelle est à ajuster entre deux limites : un minimum pour qu'elle puisse être commercialisable, un maximum pour ne pas faire trop de dégâts sur le peuplement restant (arbres et renouvellement).

Le prélèvement minimum et le prélèvement maximum dépendent du diamètre moyen des tiges enlevées. Dans la majorité des cas, avec une coupe qui prélève l'essentiel dans des gros bois, ils sont respectivement de 30 m³/ha (volume total) et de 100 m³/ha ou 6-7 m²/ha.

Pour ne pas dépasser ce prélèvement maximal, le marteleur peut être amené à faire des choix parmi toutes les tiges susceptibles d'être enlevées, et donc en laisser quelques-unes sur pied jusqu'à la coupe suivante.

Dans la majorité des cas, le prélèvement porte sur 15 à 25 % de la surface terrière avant coupe.

Quand on doit ouvrir le cloisonnement d'exploitation, en tout ou partie, le prélèvement correspondant doit être intégré dans le raisonnement. Si cela génère déjà un prélèvement significatif, il peut être préférable de différer l'intervention dans le reste du peuplement pour pouvoir mieux la doser. Dans ce cas la rotation avec la coupe suivante peut être réduite de moitié pour ne pas trop retarder l'intervention dans la futaie.

Mais s'il apparaît indispensable d'intervenir dans le peuplement, on peut le faire *a minima* en ne prélevant que l'urgent :

- en cas de strate basse dense de charme (ou de tilleul...) issu de taillis, prélèvement des plus gros brins qui entrent en concurrence avec les houppiers de chêne ;
- prélèvement des tiges qui gênent le développement du houppier des tiges d'avenir*.

3.2.2. Les consignes générales sur la nature des prélèvements

Les consignes de prélèvement doivent tenir compte des règles concernant les arbres à conserver au titre de la biodiversité, règles fixées par ailleurs (instruction, aménagement...). Ces arbres sont comptabilisés dans les valeurs de surface terrière après coupe dès lors qu'ils sont vivants. Ils sont choisis prioritairement parmi les arbres de moins bonne qualité, en évitant les essences à potentiel envahissant et concurrentielles du chêne (hêtre en hêtraie-chênaie, érable sycomore hors sol profond et riche...).

① Implantation des cloisonnements d'exploitation (si ce n'est pas encore fait)

Création - ou complément éventuel - d'un réseau de cloisonnements : l'entraxe doit être d'environ 20 m pour faciliter le travail des engins d'exploitation/débardage, tout en s'appuyant sur l'existant.

Remarque

Lorsque l'ouverture des cloisonnements génère un prélèvement significatif, elle peut constituer une coupe indépendante (cf. § 3.2.1).

② Récolte des arbres mûrs

La consigne s'entend en tenant compte de la qualité de chaque tige. Pour les chênes, les diamètres retenus sont les suivants :

- 75-80 cm pour la qualité exceptionnelle (A/B) ;
- **60-70 cm pour la bonne qualité courante (B/C) ;**
- 50-55 cm pour les arbres de faible qualité (D).

Ces diamètres peuvent cependant être modulés selon le niveau de fertilité : en fertilité médiocre, les arbres de qualité exceptionnelle sont récoltés au plus à 70 cm (qu'ils atteignent vers 300 ans !).

Quand il y a de nombreux arbres aux diamètres d'exploitabilité, que certains dépassent même largement, c'est par ceux-là que la récolte commence.

La consigne de récolte des arbres arrivés à exploitabilité reste sous deux conditions :

- relai assuré à proximité par renouvellement acquis (semis, gaules ou perches) ou arbre de qualité, d'essences objectif principale et associée* (cf. § 3.2.4) ;
- rester en deçà du prélèvement maximum ; les arbres de faible qualité servent de variable d'ajustement dans l'intensité du prélèvement.

Ces deux conditions font que **la récolte des arbres arrivés à maturité est très rarement systématique** : il faudrait pour cela qu'ils soient disséminés et toujours accompagnés de renouvellement ou de tiges en relais (cf. clé au § 3.3).

Si un arbre ne peut être récolté par manque de renouvellement du fait d'un obstacle identifié (souille...), on peut le repérer avec un signe convenu pour signifier aux ouvriers un besoin local de travaux (« Prémartelage », cf. ITTS*). Dans certains contextes, les chênes peuvent être récoltés sans présence de renouvellement si la décision de planter est la solution retenue.

③ Amélioration dans les BM et GB

- **Donner priorité à la conservation des arbres de qualité (dans la limite du capital après coupe)** sans tenir compte de la répartition spatiale : on peut conserver deux ou trois beaux arbres groupés dès lors qu'on éclaircit autour ; à l'opposé, on peut enlever simultanément deux ou trois arbres groupés de mauvaise qualité s'ils gênent de beaux arbres ou pour engager le renouvellement ;
- Aider les arbres qui ont une bille de qualité en prélevant à leur profit les arbres de plus mauvaise qualité, en commençant par les plus gros ;
- Pour rester dans les fourchettes préconisées de prélèvement (cf. figures du § 3.4), adapter l'intensité du prélèvement en amélioration selon l'évolution souhaitée du capital sur pied*, en tenant compte de l'accroissement et de la rotation, et du prélèvement réalisé au titre de la consigne ② (récolte des bois mûrs) ;
- Ne pas prélever un BM ou un GB au profit de tiges plus petites de belle qualité (gaules, perche(s) d'avenir* ou PB), à moins que ce BM ou ce GB soit vraiment médiocre (qualité D).

④ Amélioration dans les perches et PB

Éclaircir au profit des tiges d'avenir* (bonne qualité escomptée de la bille de pied) :

- le but est que ces tiges puissent développer un houppier dès qu'une bille de pied d'au moins 6 m est formée, avec une exigence de hauteur d'autant plus élevée que la fertilité est bonne, jusqu'à 12 m dans les meilleures stations (on cherche une hauteur élaguée d'environ 1/3 de la hauteur totale de l'arbre arrivé à maturité) ;
- pour les alisiers, notamment torminaux, il ne faut enlever que la tige la plus gênante car ils sont sujets au dépérissement si l'éclaircie est trop forte (et a *fortiori* en cas de détournement*) ;
- une perche ou un PB d'avenir* n'est « libéré » de la contrainte d'un arbre de catégorie de grosseur supérieure que si ce dernier a atteint son diamètre d'exploitabilité ou bien s'il est de qualité chauffage.

Lorsque les tiges d'avenir* forment des bouquets (a fortiori des parquets), la consigne de martelage peut consister en une éclaircie localisée* au seul profit des plus belles, choisies tous les 9-10 m. L'écartement de ces tiges est indicatif, car le choix se fait sur des critères de qualité et de vigueur, mais il ne doit pas tomber à moins de 6 m.

Pour chacune d'elles, on retire en général 3 à 5 tiges concurrentes. Cependant, lorsqu'un chêne ainsi sélectionné présente un houppier très contraint par ses voisins, l'éclaircie localisée est moins forte pour ne pas engendrer un stress supplémentaire : on retire les 1 ou 2 tiges qui gênent le plus. L'éclaircie suivante pourra être plus dynamique.

L'éclaircie des bouquets de perches et PB peut aussi s'appuyer sur une fourchette de mise à distance en conservant les plus belles tiges, notamment si ces bouquets sont grands (cf. tableau ci-dessous).

Diamètre moyen (Dg)	Chêne sessile		Chêne pédonculé	
	N/ha	e ^(a)	N/ha	e ^(a)
15 cm	900-1000	3,5 m (2 à 6)	650-700	4,3 m (2,5 à 7)
20 cm	550-600	4,5 m (2,5 à 7)	450-500	5,0 m (3 à 8 m)
25 cm	400-450	5,2 m (3 à 8)	300-350	6 m (3,5 à 8,5)

^(a) écartement moyen et fourchette d'écartement entre tiges conservées, la priorité étant donnée à la conservation des plus belles tiges

Densité cible et mise à distance des plus belles tiges dans les bouquets de perches et PB

⑤ Intervention dans le charme⁽¹⁾ et les tiges non précomptables*

ATTENTION : dans les peuplements riches en charme⁽¹⁾, qui correspondent souvent à la première coupe de conversion* en futaie irrégulière, cette consigne devient prépondérante et peut aboutir à une coupe spécifique, souvent associée à l'ouverture des cloisonnements.

Fureter* le taillis / sous-étage pour obtenir un climat lumineux favorable au renouvellement :

- prélever dans les cépées une ou deux des plus grosse(s) tige(s), en priorité celles qui concurrencent directement le développement du houppier de tiges d'avenir* (on peut avoir à enlever une tige supplémentaire dans la cépée pour permettre l'exploitation de la plus grosse choisie) ; il peut être exceptionnellement nécessaire d'enlever une cépée entière ;
- prélever les plus grosses tiges de charme affranchies (sauf celles avec une bille de pied de qualité exceptionnelle qui sont récoltées à 50 cm de diamètre ; idem pour le tilleul) ;
- prélever les plus grosses tiges des essences d'accompagnement que l'on ne souhaite pas voir monter dans l'étage dominant : érable et frêne hors station, bouleau... (tiges précomptables* ou non) ;
- prélever les trembles tout en maintenant si possible plus de taillis d'essences à bois dur à proximité pour éliminer les drageons par étiolement ;
- par exception, limiter l'intervention à l'enlèvement d'un seul brin par tige d'avenir* (le plus gênant), quand il s'agit de feuillus précieux qui seraient sensibles à un éclaircissement brutal, alisier torminal en particulier ;
- intensifier le prélèvement dans le charme et les tiges non précomptables* à l'aplomb des semis utiles* et sur leur bordure sud sud-ouest, jusqu'à une distance équivalente à la hauteur du peuplement ;

⁽¹⁾ le charme est l'essence qui domine le plus fréquemment l'étage non précomptable* et le cortège des essences d'accompagnement. Néanmoins, sur certains contextes stationnels il peut s'agir du tilleul, du tremble...

- dans les stations à régénération difficile due à la concurrence herbacée ou de la ronce, modérer l'intervention et conserver de préférence les charmes bas branchus pour limiter l'arrivée de la lumière au sol et minimiser les risques d'explosion de la strate herbacée.

Dans les parcelles présentant une structure équilibrée, (mélange des trois catégories de grosseur de bois), il faut viser le maintien de 2-3 m²/ha de tiges non précomptables* après chaque coupe (valeur moyenne sur la parcelle, incluant les perches d'avenir*). Cela ne doit pas être compris comme une strate spatialement homogène ; c'est une moyenne qui résulte de la juxtaposition de zones plus ou moins ouvertes. Sous des chênes non arrivés à maturité il est par exemple conseillé de maintenir une plus forte densité de ces tiges non précomptables* pour maintenir la qualité de leur bille de pied et faciliter leur renouvellement futur.

Les semis utiles (ou désirés)

En futaie irrégulière, le couvert clair peut parfois conduire, selon la station, à une présence abondante de semis. Dans ces conditions le sylviculteur doit prendre soin de ne travailler qu'au profit de ceux qui vont participer dans un avenir proche au renouvellement des peuplements. Ce sont ceux situés dans des trouées, sous des arbres arrivés à maturité, sous des tiges sans avenir* (taillis, tiges de mauvaise qualité...), on parle alors de semis utiles. Parfois le sylviculteur doit agir pour favoriser l'installation de semis, par une coupe le plus souvent dans le taillis ou par des travaux, (afin de permettre l'arrivée au sol des 15% de lumière nécessaire à la survie des semis sur 2 ans), on parle alors de (zones à) semis désirés.

3.2.3. Les consignes différenciées selon l'espèce de chêne

Selon le peuplement, les deux « grands » chênes, le chêne sessile et le chêne pédonculé, peuvent être présents soit comme essence prépondérante soit en mélange. Les consignes de capital après coupe dans les graphiques du § 3.4 diffèrent légèrement selon le chêne : le chêne pédonculé supportant moins bien la concurrence, le capital à conserver est inférieur pour lui.

Lorsque les deux chênes sont en mélange, les consignes doivent être modulées selon la station et les recommandations en matière de choix d'essence qui en découlent (cf. les documents de cadrage comme les Directives Régionales d'Aménagement et leurs mises à jour au fur et à mesure notamment de l'amélioration des connaissances sur les effets potentiels du changement climatique).

3.2.3.1. En station favorable au chêne sessile

Les stations favorables au chêne sessile sont beaucoup plus fréquentes que celles qui conviennent bien au chêne pédonculé. Dans ces stations, le chêne sessile est privilégié, même à qualité un peu inférieure, dès lors qu'il représente au moins 25 % du capital. Le capital visé après coupe est celui qui lui correspond ; dans les zones en amélioration, cela devrait pénaliser le chêne pédonculé (avec une densité un peu trop forte pour lui). Toutefois il ne faut pas éradiquer le chêne pédonculé, qui est utile par l'apport de certains gènes lors du renouvellement.

En dessous de ce seuil de 25% on ne pourra pas empêcher le chêne pédonculé de s'exprimer et c'est par l'introduction progressive en plantation de chêne sessile que le mélange pourra être amélioré.

3.2.3.2. En station favorable au chêne pédonculé

Dans les stations, minoritaires, qui lui sont favorables, le chêne pédonculé est le plus souvent prépondérant par rapport au chêne sessile. Il n'y a alors aucune consigne particulière autre que d'adapter la surface terrière cible après coupe au cas du chêne pédonculé (peuplement légèrement plus clair). Cependant, le chêne pédonculé nécessitant pour croître un éclaircissement relatif d'au moins 66% dès sa 6ème année, son renouvellement ne pourra être assuré dans la plupart des cas que sous forme de bouquets, voire parquets.

3.2.4. Les consignes en faveur du mélange des essences et de la préservation des perches

3.2.4.1. Le dosage des essences

Le martelage doit favoriser les essences objectif associées*, en plus de l'essence objectif principale* qu'est le chêne. Ces essences dépendent des contextes stationnels, elles sont données dans les documents de cadrage, qui se précisent au fur et à mesure de l'acquisition de nouvelles connaissances sur les effets du changement climatique.

Il faut être d'autant plus exigeant sur la qualité de la tige favorisée que l'essence objectif associée* est abondante, et inversement. Par ailleurs, l'intensité de martelage en amélioration pour une tige est d'autant plus forte que l'essence est intolérante à la concurrence. C'est ainsi que les merisiers doivent être fortement éclaircis dès lors que leur bille de pied est formée, alors qu'on favorisera un alisier torminal en ne prélevant à son profit qu'une seule tige, la plus gênante (une éclaircie forte et a fortiori un détournage* lui causerait un stress durable).

Le dosage des essences concerne également les essences d'accompagnement*. Parmi celles-ci, certaines peuvent être, selon le contexte stationnel, très concurrentielles pour les essences objectif et doivent alors être maîtrisées avec constance. C'est ainsi que le hêtre est une essence assez exclusive, notamment s'il est en situation de dryade*, et qu'il va réduire sur le long terme la part du chêne au strict minimum : dans ces stations de hêtraies chênaies où le chêne est

encore abondant, le hêtre est récolté dès lors qu'il atteint la strate dominante. Sur les autres stations il constitue un bon accompagnement du chêne et doit être conservé dans le mélange.

Essence d'objectif associée ou essence d'accompagnement ? Un classement fonction de la station et du contexte

Si le classement en essence d'accompagnement ne fait aucun doute pour certaines essences comme le charme ou le tremble, pour d'autres cela dépend de la station ou du contexte.

Le frêne et l'érable sont par exemple deux essences assez exigeantes en termes de fertilité et ne peuvent être choisies comme essence objectif associée que sur les stations ad hoc.

D'autres essences doivent être exclues du classement en essence objectif associée malgré leur bonne adéquation à la station, ce sont les essences à caractère envahissant et fortement concurrentielles pour l'essence objectif principale. Ainsi, avec le chêne il est déconseillé de considérer le hêtre comme essence objectif associée. Car dans ce cas il serait favorisé et cela accélérerait le recul du chêne. Il en est de même avec le châtaignier.

Le cas du frêne est particulier : il peut être envahissant mais le dépérissement, lié à la chalarose qui sévit en France depuis le début des années 2000, limite fortement la gêne qu'il occasionne. Sur les sols qui ne lui conviennent pas, du fait de sa forte propension à se renouveler, il doit être récolté dès que son diamètre le permet. Ailleurs il doit être géré conformément au guide spécifique (cf. Guide de gestion des frênaies chalarosées).

Le tremble est également une essence concurrentielle avec un renouvellement très dynamique, mais principalement par rejets. Pour limiter le phénomène, il convient de garder localement un couvert légèrement fermé, soit en ne prélevant que quelques-uns des plus gros trembles lorsqu'ils sont en bouquet, soit en éclaircissant peu autour du prélèvement d'un individu isolé.

3.2.4.2. La désignation des perches d'avenir*

Les perches d'avenir* doivent être repérées pour prévenir les risques de dégâts lors de la coupe ; la mesure doit être étendue aux PB* de qualité supérieure s'ils sont rares. Non seulement cette matérialisation permet à l'exploitant de bien voir les petites tiges à préserver, mais elle le prévient qu'en cas de dégât les indemnités seront majorées. Par ailleurs cette opération structure le travail du marteleur dans l'espace et facilite l'apprentissage du martelage en futaie irrégulière. Elle est à réaliser de préférence en même temps que le martelage.

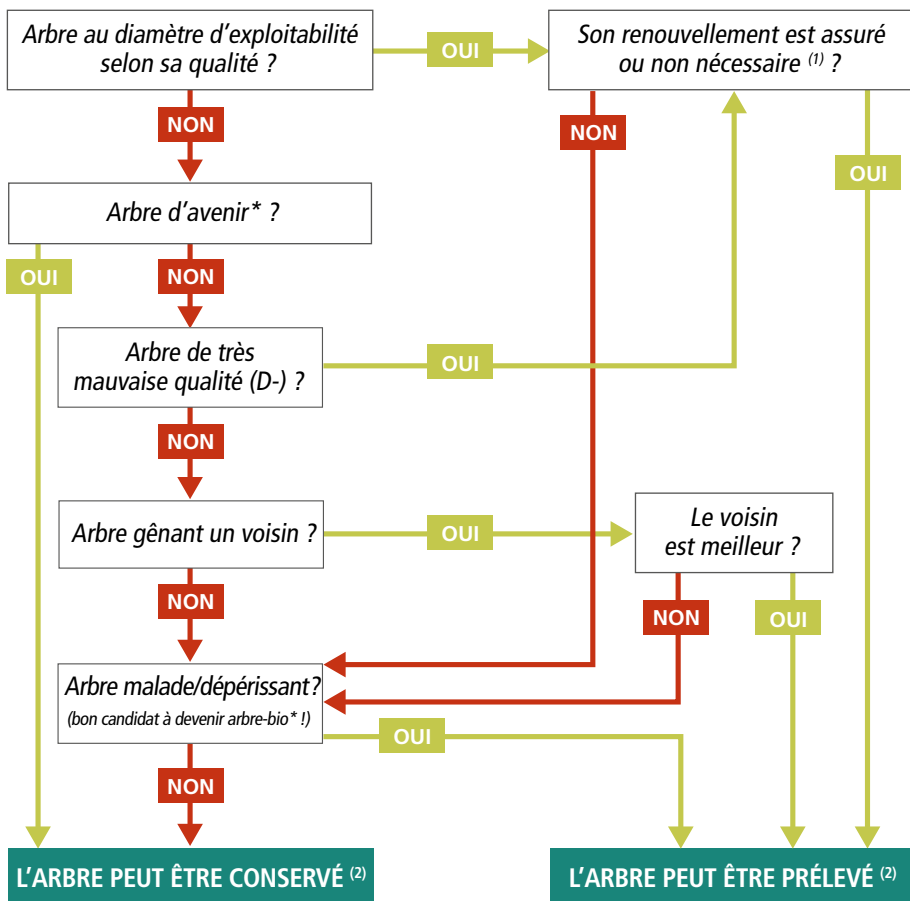
3.2.4.3. Les consignes spécifiques aux ensembles stationnels

Pour chacun des ensembles stationnels des chênaies continentales, des consignes générales indépendantes du type de peuplement sont à garder à l'esprit. Elles sont précisées ci-après.

Contexte stationnel	Consignes générales
1. Hêtraie-chênaie sur sols sains et profonds méso-acidiphile à acidiphile.	<ul style="list-style-type: none"> récolter tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou d'une tige d'essence objectif associée
2. Chênaie - hêtraie - charmaie acidiline à neutro-acidiline	<ul style="list-style-type: none"> récolter tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou d'une tige d'essence objectif associée bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir (prévoir si besoin des travaux pour cela, cf. ITTS*) en évitant les grandes trouées qui favoriseraient le charme par rapport au chêne
3. Chênaie-hêtraie-charmaie mésotrophe à neutrocalcicole	<p>A - Variante de bas de versant, exposition nord ou sur sol profond :</p> <ul style="list-style-type: none"> récolter tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée en présence de charme abondant, bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir en évitant les grandes trouées bien veiller au maintien du sous-étage pour contrôler la ronce
4. Chênaies alluviales	<ul style="list-style-type: none"> bien veiller au maintien du sous-étage pour contrôler la ronce, et éviter le développement important des graminées ;
5. Chênaies fortement hydromorphes	<p>A - Variante acidiphile sur sols sableux ou sablo-limoneux :</p> <ul style="list-style-type: none"> bien veiller au maintien du sous-étage afin d'éviter le développement important de la molinie <p>B - Variante mésoneutrophile à mésoacidiphile sur sols limoneux ou argilo-limoneux</p> <ul style="list-style-type: none"> bien veiller au maintien du sous-étage pour contrôler le climat lumineux afin d'éviter le développement important du crin végétal (<i>Carex brizoïdes</i>) ;
6. Chênaies moyennement hydromorphes acidiphiles	<ul style="list-style-type: none"> sauvegarder le mélange existant en dégageant les essences accompagnatrices si nécessaire bien veiller au maintien du sous-étage pour contrôler le risque d'invasion par la molinie
7. Chênaies hydromorphes calcicoles à neutrophiles	<ul style="list-style-type: none"> conserver des charmes ou des hêtres minoritaires car pour éviter leur élimination pure et simple
8. Chênaies à bilan hydrique très contraignant	<ul style="list-style-type: none"> sylviculture extensive : pas d'objectif de production

3.3. CLÉ DE CHOIX D'UN ARBRE À CONSERVER / PRÉLEVER

La majorité des consignes précédentes peuvent être synthétisées sous forme d'une clé à appliquer à chaque arbre, en partant des plus beaux parmi les plus gros.



(1) son renouvellement est assuré si dans l'espace que son prélèvement va créer il y a déjà des semis, des gaules ou des perches (ou décision de planter), il est non-nécessaire si les arbres voisins de qualité C ou+ (chêne et essences objectif secondaires) sont suffisamment proches pour occuper l'espace.

(2) sous réserve du respect des consignes :

- de surface terrière totale à conserver après coupe ;
- de nombre d'arbres à maintenir sur la parcelle au titre de la biodiversité ou de la valeur patrimoniale ;
- de prélèvement maximum.

3.4. LES CONSIGNES PRIORITAIRES PAR TYPE

3.4.1. Le diagnostic de la parcelle

Pour faciliter la passation des consignes sylvicoles avant martelage, notamment à du personnel peu aguerris au martelage en futaie irrégulière de chêne, **il est conseillé d'insister sur la ou les 2 ou 3 consignes prioritaires** parmi toutes celles données au chapitre précédent. Les priorités dépendent des **caractéristiques de la parcelle** qui doivent donc être fournies aux marteleurs. Les consignes prioritaires données par type de peuplement dans la suite du document ne sont pas détaillées : pour se rappeler tout ce qu'elles comprennent, se reporter au § 3.2.2.

Les caractéristiques de la parcelle sont idéalement fournies par un diagnostic qui consiste le plus souvent en une description dite typologique (cf. méthodologie en annexe 2, 8 à 12 points de relevés de la surface terrière par catégorie de grosseur de bois et essence). Parfois l'aménagement peut fournir de bonnes indications sur la structure et la composition (deux éléments qui n'évoluent que lentement), mais l'évaluation du capital sur pied par une série de mesures préalablement au martelage reste le plus souvent indispensable : mesure de la surface terrière des tiges précomptables*. Compte tenu du nombre de points que l'on peut raisonnablement envisager de faire en préparation de martelage, il est prudent de vérifier l'intervalle de confiance des variables mesurées. L'outil *Sylvie* permet de réaliser ce diagnostic et fournit les principales caractéristiques dendrométriques avec leurs intervalles de confiance (directement sur un TDS ou sur une tablette dans le futur, cf. le mode d'emploi de *Sylvie*).

Le parcours de la parcelle est l'occasion d'observer les peuplements pour noter entre les points de relevé typologique tout ce qui pourrait être utile aux marteleurs. Des mesures complémentaires de couple hauteur dominante – âge permettent de déterminer la classe de fertilité (grâce aux courbes présentes dans les guides de sylvicultures de la chênaie atlantique et des chênaies continentales, même si elles sont optimistes pour les plus vieux peuplements issus de conversion de Taillis-sous-futaie). De simples mesures de hauteur totale des plus gros arbres (arrivés au diamètre d'exploitabilité) aident à l'estimation du niveau de fertilité avec les seuils donnés au tableau ci-dessous.

	Niveau de fertilité		
	Bon	moyen	Médiocre
Hauteur totale ⁽¹⁾	Ht ≥ 30 m	24 m ≤ Ht < 30 m	Ht ≤ 23 m
Accroissement moyen ⁽²⁾	≥ -0,45 m ² /ha.an	0,35-0,4 m ² /ha.an	0,2-0,3 m ² /ha.an

⁽¹⁾ hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ⁽²⁾ accroissement pour un peuplement plein avec prédominance de la futaie, toutes essences confondues.

Correspondance entre hauteur totale des plus gros arbres et fertilité du peuplement.

Les principales caractéristiques de la parcelle utiles aux marqueteurs sont :

- **la proportion des trois catégories de grosseur de bois** (en surface terrière) ou la (les) catégorie(s) de grosseur dominante(s) ou le (les deux) type(s) de peuplement le(s) plus fréquent(s) ;
- **le capital sur pied** (surface terrière totale des tiges précomptables*) ;
- **le niveau du besoin de renouvellement** (vides et arbres mûrs, semis désirés* ou utiles*) ;
- **le contexte stationnel et le niveau de fertilité** (hauteur totale des gros arbres) ;
- la rareté ou l'abondance de perches d'avenir* (mal détecté par mesures, à dire d'expert) ;
- la composition issue de l'évaluation du capital et la présence ou non d'essences rares et intéressantes (mal détecté par mesures, à dire d'expert), la présence d'essences non souhaitables et leurs abondances (érable, *Prunus serotina*...) ;
- l'éventuelle présence significative du charme (correspondant souvent à un premier passage en conversion* en FIR) ou d'une autre essence d'accompagnement à maîtriser (tilleul, châtaignier, tremble...) y compris de tiges non-précomptables ;
- l'éventuelle présence de zones à planter.

Ces caractéristiques permettent aux marqueteurs de choisir les consignes de martelage prioritaires adaptées à la parcelle à l'aide des 7 cas de figure (types simplifiés) décrits ci-après (§ 3.4.2.1 à 3.4.2.7). À ces consignes s'ajoutent bien entendu les consignes transversales de maintien des arbres « bio »* et à valeur patrimoniale, de mélange (avec des essences adaptées aux stations), etc.

Le diagnostic aboutissant la plupart du temps à la détection de plusieurs types de peuplement sur la parcelle, il peut être tentant de la découper et donner par zone les consignes de martelage pour chaque zone. Cela ne doit s'envisager que dans certaines conditions :

- le zonage résulte des types du relevé typologique ET du constat, noté lors du parcours de la parcelle, qu'entre les points de même type, la structure est bien la même ;
- cela n'aboutit pas à plus de 2-3 zones pour une parcelle (au-delà la volonté de simplifier les consignes sera anéantie).

Sachant qu'à cette échelle du parquet, l'estimation du capital n'est pas suffisamment précise pour donner une consigne de prélèvement, celle-ci doit toujours être donnée à l'échelle de la parcelle.

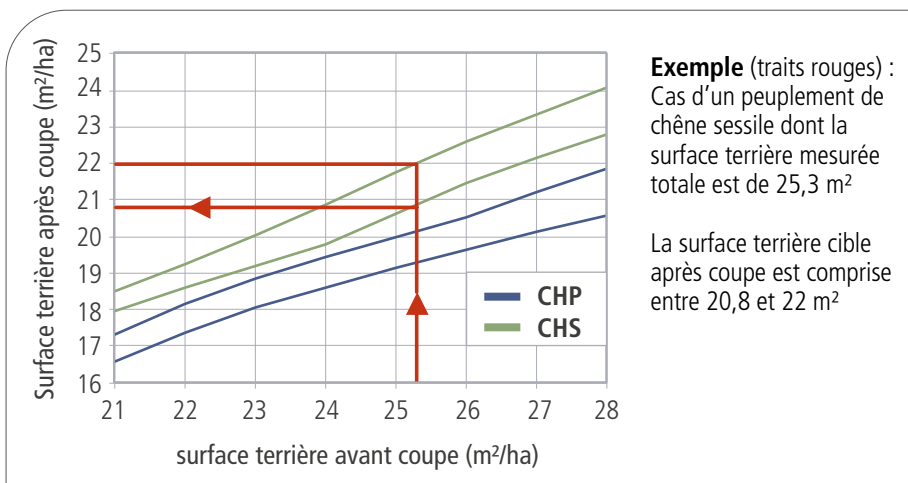
3.4.2. Les fiches-consignes par type

Pour chacun des types de peuplement identifiés, les fiches qui suivent s'organisent et s'utilisent comme indiqué ici.

Caractéristiques du peuplement : c'est le type de peuplement à proprement parler avec la répartition de la surface terrière par catégorie de grosseur de bois, sauf pour le type 1 qui se caractérise par la présence d'un taillis très abondant, en général de charme. Cette répartition est illustrée avec des exemples sur un triangle des structures. La correspondance avec les numéros des types des typologies de Lorraine (typologie du plateau lorrain et typologie des plateaux calcaires de Lorraine) est donnée chaque fois qu'il y a lieu.

Consignes de martelage prioritaires : c'est le rappel des 2-3 consignes les plus essentielles pour le type de peuplement parmi toutes celles décrites au § 3.2. Si nécessaire des modulations sont précisées par contexte stationnel.

Le prélèvement : le prélèvement souhaitable est précisé dans un court texte ou à l'aide d'un tableau ou d'une figure. La figure permet de déterminer les fourchettes de surface terrière après coupe, selon l'essence de chêne considérée, à partir de la surface terrière estimée lors du diagnostic (cf. exemple illustré ci-après).



Exemple (traits rouges) :
Cas d'un peuplement de chêne sessile dont la surface terrière mesurée totale est de 25,3 m²

La surface terrière cible après coupe est comprise entre 20,8 et 22 m²

Les rotations : sauf pour le type 1, un peu marginal, un tableau synthétise les rotations préconisées selon le niveau de fertilité et le capital sur pied. Ces éléments sont plutôt destinés aux aménagistes qui fixent ces rotations. Cependant, si la hauteur totale des plus gros arbres a été mesurée lors d'un diagnostic, cela permet d'évaluer la fertilité de la station et de vérifier si la rotation prévue dans l'aménagement est cohérente avec celle-ci et avec le capital.

En cas d'écart faible (le rapport rotation aménagement / rotation guide est compris entre 0.75 et 1.25), les consignes de prélèvements sont modulées comme suit :

- si la rotation prévue dans l'aménagement est plus courte que celle préconisée dans le guide, le capital à viser après coupe s'efforce d'être dans le haut de la fourchette proposée ;
- si la rotation prévue dans l'aménagement est plus longue que celle préconisée dans le guide, le capital à viser après coupe s'efforce d'être dans le bas de la fourchette proposée ;

En cas d'écart plus important (le rapport rotation aménagement / rotation guide est inférieur à 0.7 ou supérieur à 1.3) :

- les consignes de prélèvement sont modulées selon le même principe ;
- le tableau prévisionnel des coupes de l'aménagement est modifié pour retenir la rotation préconisée dans le guide.

Échelle d'application des consignes : le peuplement ou la parcelle ?

Les consignes de martelage en termes qualitatifs peuvent s'appliquer indifféremment à l'échelle du peuplement élémentaire, et donc de la cellule du martelage, comme à celle de la parcelle en prenant le type de peuplement moyen. L'application à l'échelle parcelle permet d'insister avant le martelage sur les 2-3 consignes qui seront les plus utiles... tout en rappelant que l'ensemble des consignes décrites au § 3.2 sont valables partout.

Les consignes chiffrées en matière de capital cible à conserver dans ce guide et par conséquent de prélèvement, ne s'appliquent qu'à l'échelle parcelle ou à l'échelle d'un parquet de structure homogène. À l'échelle du peuplement élémentaire, et a fortiori à celle de la cellule de martelage, le prélèvement nécessaire peut varier dans une large fourchette. Si le prélèvement moyen est donné pour 20%, les prélèvements ponctuels peuvent varier de 50 % à 0% !

Les recommandations en termes de rotation relèvent bien entendu du seul niveau de la parcelle.

3.4.2.1. Type 1 : parcelle avec forte présence de charme

Caractéristiques de la parcelle : forte présence de charme (> 7 m²/ha en tiges précomptables*), futaie en général claire ; type de peuplement assez variable selon la proportion de charme dans les tiges précomptables*. Il s'agit le plus souvent de **la première coupe de conversion* en futaie irrégulière de peuplements issus de taillis-sous-futaie.**

Les consignes de martelage prioritaires :

- **intervenir dans le charme**⁽¹⁾ (de tous diamètres) et les tiges non précomptables* (bois à destination BIBE*) par furetage, par prélèvement dans les cépées de la, ou des deux, plus grosse(s) tige(s), en priorité celles qui concurrencent directement le développement du houppier de tiges d'avenir* ;
- **récolter dans toutes les essences les 40 et + de qualité D** qui gênent un arbre de belle qualité, dans la limite du prélèvement maximum et en s'assurant que cela ne conduise pas à un appauvrissement en futurs semenciers qui soit préjudiciable au renouvellement (dans le cas par exemple où les chênes seraient majoritairement de qualité D.

Noter que les arbres « bio »* sont recrutés en priorité parmi les 40 et + médiocres qui ne gênent aucun arbre de meilleure qualité.

Le prélèvement

Dans ce type de peuplement il n'y a pas de risque d'instabilité qui justifierait de restreindre le prélèvement ; c'est le dosage de la lumière qui guide le marteleur en s'assurant que les consignes données au § 3.2.2 ⑤ sont respectées. Mais si le charme est vraiment très dense (> 12 m²/ha de tiges précomptables), on peut retenir la solution de deux coupes à rotation réduite (cf. alinéa suivant).

Les rotations

La notion de rotation dans ce type de parcelle est particulière car dans la très grande majorité des cas le prochain passage se fera sur un type de peuplement différent (le charme et les tiges non précomptables* n'auront plus la même importance). Le plus souvent la prochaine éclaircie peut être programmée dans l'aménagement 7-8 ans plus tard. Dans les rares cas où une seconde intervention dans le charme et les tiges non précomptables* resterait nécessaire (si le charme reste abondant après la première coupe), la rotation peut être exceptionnellement réduite à 5-6 ans (voire 4 ans ce qui revient à intercaler une coupe supplémentaire à mi-rotation).

Remarque :

La séparation éventuelle entre la vente des produits du charme et tiges non précomptables*, d'une part, et celle des produits de la futaie, d'autre part, relève d'une stratégie commerciale et n'est pas traitée ici. Cela peut interférer avec les rotations.

(1) ou autre essence d'accompagnement à vocation BIBE et comportement équivalent (tremble, tilleul...)

Sur les stations pauvres ou lorsque la parcelle présente une futaie claire (< 10 m²/ha de tiges précomptables), la prochaine coupe peut attendre 10 ans, sauf en cas de problème sanitaire ou de présence d'arbres au diamètre d'exploitabilité.

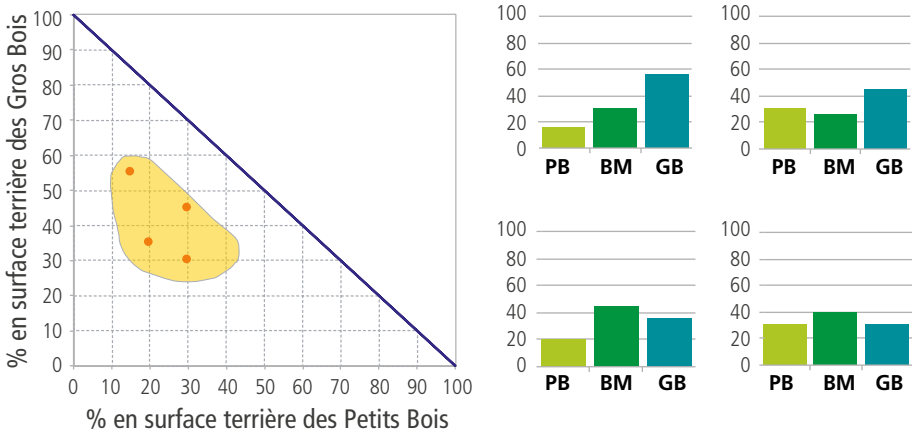
3.4.2.2. Type 2 : parcelle avec mélange équilibré de PB-BM-GB

Caractéristiques de la parcelle : présence équilibrée des trois catégories de grosseur de bois*, plus de 10 %, 20 % et 25 % respectivement des PB, BM et GB en surface terrière, sans présence importante de charme (dans ce cas voir le type 1 page précédente).

Ce type est celui vers lequel tous les peuplements traités en irrégulier vont tendre à long terme.

En phase de conversion vers la FIR (ancien TSF, souvent partiellement converti en FR) ce type peut exister mais avec la catégorie de grosseur de bois PB essentiellement en essence d'accompagnement (charme...), parfois avec quelques chênes mais le plus souvent de mauvaise qualité et issus de rejets : **dans ces conditions suivre les préconisations du Type 5.**

Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 51, 52 et 53.



Répartition entre les trois catégories de grosseur de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondant aux points rouges de la figure de gauche).

Les consignes de martelage prioritaires :

- récolte des arbres aux diamètres d'exploitabilité ;
- amélioration dans les perches et PB ;
- furetage dans le charme et les tiges non précomptables*, tout particulièrement sous et à proximité des arbres aux diamètres d'exploitabilité qui seraient récoltés au prochain passage ;
- si futaie dense, amélioration dans les BM et GB.

Sans oublier : de désigner les tiges d'avenir dans les perches et PB ; de donner des consignes spécifiques en cas de présence significative de arbres d'essences non souhaitables ;*

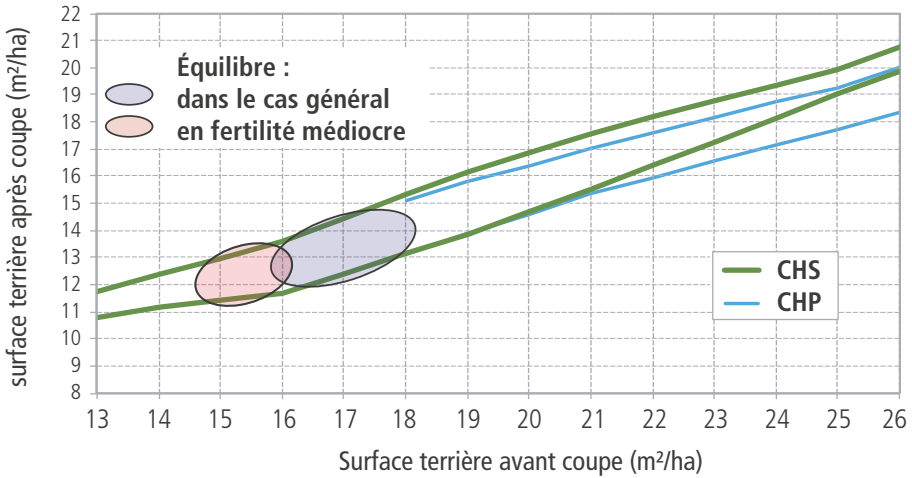
Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § 3.2.4.3) :

- Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutrocalcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A) : récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée ;
- Chênaie-hêtraie-charmaie acidiclina à neutro-acidiclina (ensemble 2) : bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir (prévoir si nécessaire des travaux pour cela, cf. ITTS*) en évitant les grandes trouées qui favoriseraient le charme plutôt que le chêne ;
- Autres ensembles stationnels : dans les ensembles stationnels avec risque d'envahissement et blocage par la ronce ou des graminées, bien veiller au maintien du sous-étage.

Le prélèvement

Le capital à l'équilibre (voir le graphique précédent) s'apprécie à l'échelle d'une grande parcelle ou plus. À l'échelle du peuplement élémentaire, du bouquet, le capital qui permet au renouvellement de s'installer et de se développer jusqu'au passage à la futaie des perches est nettement inférieur. C'est encore plus vrai pour le chêne pédonculé, très exigeant en lumière : pour lui, la structure devrait même s'orienter progressivement et naturellement vers de grands bouquets.

Lorsque le capital avant coupe est inférieur à 15 m²/ha, le marquage de la coupe ne se justifie qu'en présence d'arbres à récolter aux diamètres d'exploitabilité ou en cas de forte hétérogénéité de densité avec des bouquets à améliorer.



Surface terrière cible après coupe selon la surface terrière avant coupe sur la parcelle
 (tiges précomptables seulement, toutes essences, donc non compris les 2-3 m²/ha de l'étage non précomptable).

Les rotations

Capital avant coupe	Niveau de fertilité (+hauteur ^(a) et accroissement ^(b))	
	bon à moyen	médiocre
	24-35 m 0,35-0,5 m ² /ha.an	≤ 23 m 0,2-0,3 m ² /ha.an
G < 18 m ² /ha	8-10 ans	12-15 ans
18 ≤ G < 22 m ² /ha	8 ans	9-10 ans
G ≥ 22 m ² /ha	6 ans	7-8 ans

^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) l'accroissement pour un peuplement plein avec prédominance de la futaie, toutes essences confondues ; les futaies claires (<16 m²/ha avant coupe en fertilité intermédiaire ou excellente) ont un accroissement réduit d'au moins 20%, c'est le cas des peuplements en conversion* récente.

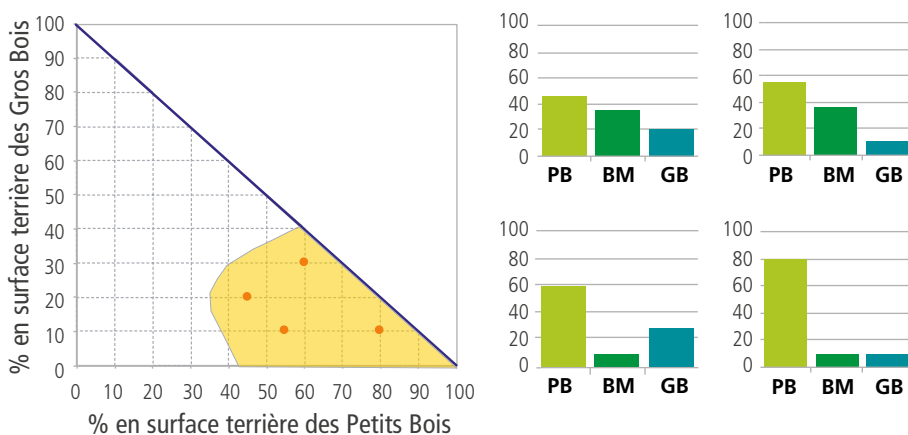
Rotations entre coupes selon le capital (tiges précomptables*) et le niveau de fertilité

3.4.2.3. Type 3 : parcelle à PB dominants ou PB-BM dominants

Caractéristiques de la parcelle : PB dominants (plus de 50 % en surface terrière), parfois avec des BM, hors cas riche en charme correspondant au type 1.

Ce type est très régulier et ne se rencontre guère qu'en contexte de conversion de futaie régulière (FR) en futaie irrégulière (FIR). Pour les peuplements les plus pauvres en GB, l'intervention ressemble à une première éclaircie de futaie régulière.

Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 11, 12, 13 ^{pie} et 51 ^{pie}.



Répartition entre les trois catégories de grosseurs de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondant aux points rouges de la figure de gauche).

Les consignes de martelage prioritaires :

- récolte des arbres au diamètre d'exploitabilité ;
- amélioration dans les perches et PB.

Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § 3.2.4.3) :

- Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et Chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutrocalcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A) : récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée.

Le prélèvement

Les consignes de prélèvement en termes de capital peuvent être très variables avec ce type de peuplement qui regroupe des cas de figure assez différents (d'où les fourchettes de prélèvement très larges sur la figure ci-après). Ce type devrait être assez rare à l'échelle d'une parcelle en futaie irrégulière.

Outre la récolte des arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité, même s'ils sont rares, **l'intervention consiste en une éclaircie au profit des tiges d'avenir*** (bille de pied de qualité et élaguée sur la hauteur recherchée). Cette éclaircie est très semblable à ce qu'elle serait en futaie régulière, jusqu'à 40 % de la surface terrière totale (incluant les classes de diamètre 10 et 15 cm). Si les BM sont bien représentés (≥ 25 % de G), le taux de prélèvement est d'environ 25 % (taux porté à 30 % si le peuplement n'a jamais été éclairci).

Lorsque le peuplement est constitué uniquement de PB et de perches, l'intervention peut consister en une éclaircie localisée* au seul profit des plus belles tiges, choisies tous les 9-10 m. L'écartement de ces tiges est donné à titre indicatif, le choix se fait sur des critères de qualité et de vigueur, mais il ne doit pas tomber à moins de 6 m.

Pour chacune d'elles, on retire en général 3 à 5 tiges concurrentes. Cependant, lorsqu'un chêne ainsi sélectionné présente un houppier très contraint par ses voisins, l'éclaircie localisée est moins forte pour ne pas engendrer un stress supplémentaire : on retire les 1 ou 2 tiges qui le contraignent le plus. L'éclaircie suivante pourra être plus dynamique.

L'éclaircie des bouquets de perches et PB peut aussi s'appuyer sur une fourchette de mise à distance moyenne en conservant les plus belles tiges, notamment si ces bouquets sont grands (cf. tableau ci-dessous).

Dg	Chêne sessile		Chêne pédonculé	
	N/ha	E ⁽¹⁾	N/ha	E ⁽¹⁾
15 cm	900-1000	3,5 m (2 à 6)	650-700	4.3 m (2,5 à 7)
20 cm	550-600	4.5 m (2,5 à 7)	450-500	5.0 m (3 à 8 m)
25 cm	400-450	5.2 m (3 à 8)	300-350	6 m (3,5 à 8,5)

⁽¹⁾ écartement moyen (intervalle) entre tiges conservées, la priorité étant donnée à la conservation des plus belles tiges.

Densités et écartement cibles dans les bouquets de perches et PB selon le diamètre moyen et l'essence.



Surface terrière cible après coupe selon la surface terrière avant coupe sur la parcelle
(tiges précomptables seulement, toutes essences, or ce type de peuplement peut être constitué pour une bonne part de perches qui ne sont pas comptabilisées bien qu'elles fassent pleinement partie du peuplement).*

Les rotations

Capital avant coupe	Niveau de fertilité (+ hauteur ^(a) / accroissement ^(b))	
	bon à moyen	médiocre
	24-35 m	≤ 23 m
	0,5-0,7	≤ 0,4
G < 24 m²/ha	8 ans	10 ans
G ≥ 24 m²/ha	6 ans	8 ans

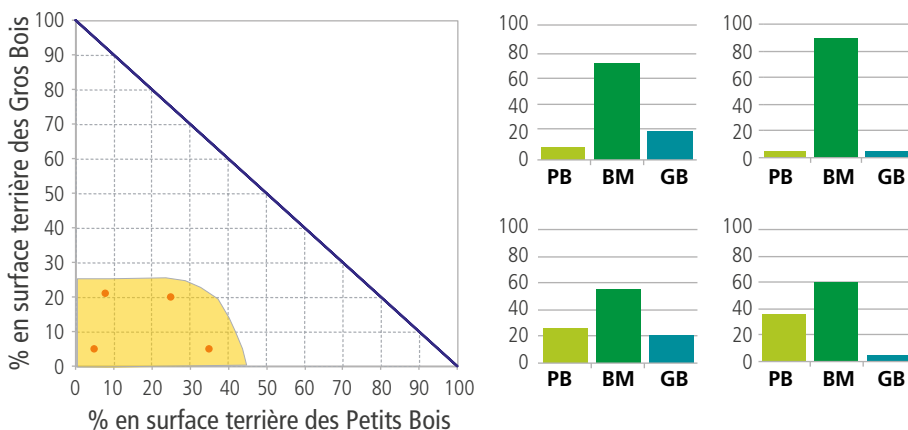
^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) accroissement courant* pour un peuplement plein de futaie

Rotations entre coupes selon le capital (tiges précomptables*) et le niveau de fertilité

3.4.2.4. Type 4 : parcelle à BM dominants

Caractéristiques de la parcelle : BM dominants (plus de 50 % en surface terrière).

Ce type est très régulier et ne se rencontrera qu'en contexte de conversion de FR en FIR. Pour les peuplements les plus pauvres en GB, l'intervention ressemble à une éclaircie de futaie régulière. Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 21, 22, 23 p^{ie} et 52 p^{ie}



Répartition entre les trois catégories de grosseurs de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondants aux points rouges de la figure de gauche).

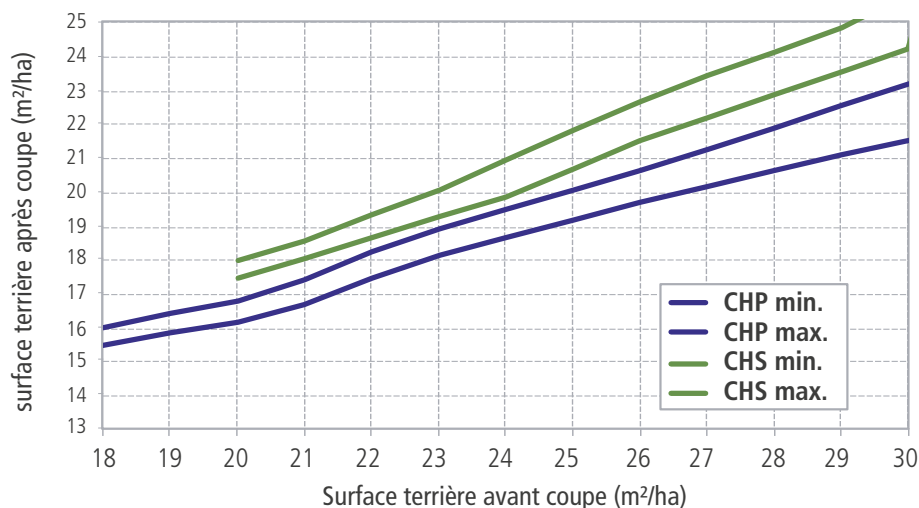
Les consignes de martelage prioritaires :

- récolte des arbres au diamètre d'exploitabilité ;
- amélioration dans les BM et GB non arrivés au diamètre d'exploitabilité ;
- si taillis dense, car sous une futaie claire, intervenir dans le charme et les tiges non précomptables*.

Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § 3.2.4.3) :

Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et Chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutrocalcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A) : récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée.

Le prélèvement



Surface terrière cible après coupe selon la surface terrière avant coupe sur la parcelle
(tiges précomptables seulement, toutes essences, donc non compris les 2-3 m²/ha de l'étage non précomptable*).*

Lorsque le capital avant coupe est ≤ 18 ou 20 m²/ha (respectivement en chêne pédonculé et chêne sessile), le marquage de la coupe ne se justifie qu'en présence d'arbres à récolter aux diamètres d'exploitabilité ou d'une forte hétérogénéité de densité avec présence de bouquets à améliorer.

La sylviculture d'une parcelle dans un tel contexte consiste en une récolte légèrement inférieure à l'accroissement courant* en surface terrière, sauf en cas de besoin de décapitalisation*. Dans ce cas ($G > 26$ m²/ha), la rotation indiquée dans le tableau ci-après ne vaut que pour les deux coupes à venir. Pour la troisième le capital sera déjà moins élevé et la rotation sera plus longue (remontée d'une ligne dans le tableau).

Les rotations

Capital avant coupe		Niveau de fertilité (+ hauteur ^(a) et accroissement ^(b))	
		bon à moyen	médiocre
Chêne sessile	Chêne pédonculé	24-35 m	≤ 23 m
		0,35-0,5	0,2-0,3
$G < 27$ m²/ha	$G < 23$ m²/ha	10 ans	12 ans
$G \geq 27$ m²/ha	$G \geq 23$ m²/ha	8 ans	10 ans

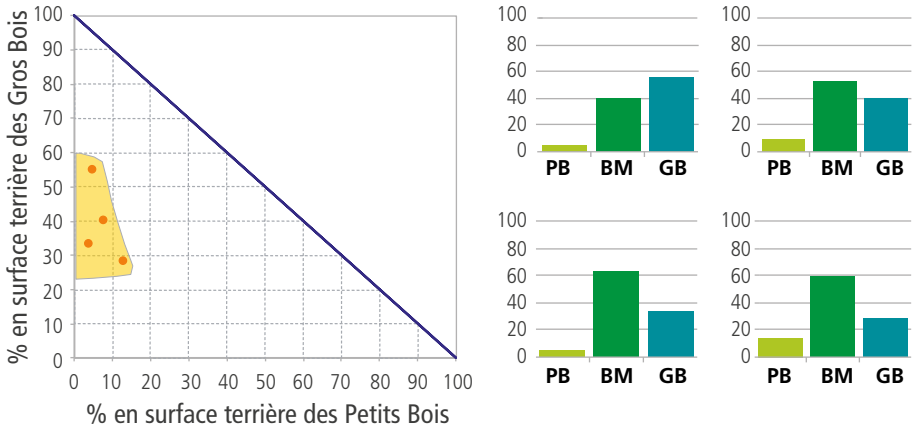
^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) accroissement courant* d'un peuplement plein de futaie

Rotations entre coupes selon le capital (tiges précomptables*) et le niveau de fertilité

3.4.2.5. Type 5 : parcelle à BM-GB prépondérants

Caractéristiques de la parcelle : peuplements prépondérants en BM et GB.

Ce type est très régulier et ne se rencontrera qu'en contexte de conversion de la FR vers la FIR. La présence importante d'arbres au diamètre d'exploitabilité permet une irrégularisation assez rapide en les prélevant progressivement et en assurant leur renouvellement par l'installation d'une nouvelle génération. Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 23 p^{ie}, 32 p^{ie} et 52 p^{ie}.



Répartition entre les trois catégories de grosseurs de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondants aux points rouges de la figure de gauche).

Les consignes de martelage prioritaires :

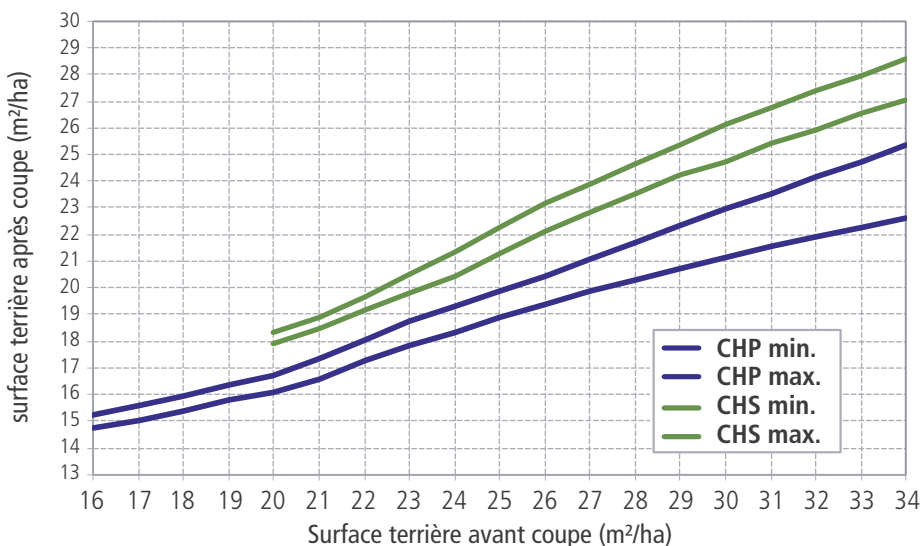
- récolte des arbres au diamètre d'exploitabilité ;
- amélioration dans les BM et GB non arrivés au diamètre d'exploitabilité ;
- furetage dans le charme et les tiges non précomptables*, tout particulièrement sous et à proximité des arbres aux diamètres d'exploitabilité qui seraient récoltés au prochain passage ; si taillis dense, car sous une futaie claire, le ramener en moyenne à 2-3 m²/ha*.

Sans oublier de désigner les tiges d'avenir* dans les perches et PB

Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § 3.2.4.3) :

- Chênaie pédonculée acidiphile à molinie bleue (ensemble 5A), Chênaie pédonculée continentale méso-neutrophile à méso-acidiphile, à crin végétal (ensemble 5B) et Hêtraie-chênaie acidiphile continentale à luzule blanchâtre variante moyennement hydromorphe (ensemble 6) : avec risque de blocage par la molinie, le prélèvement maximum sera réduit à 5 m²/ha (contre 6-7 m²/ha, cf. § 3.2.1) ; le plus souvent le prélèvement se situera entre 3 et 4 m²/ha (sous réserve de présence d'arbres aux diamètres d'exploitabilité en quantité suffisante).
- Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutro-calcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A) : récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée ;
- Chênaie-hêtraie-charmaie acidiline à neutro-acidiline (ensemble 2) : bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir (prévoir si besoin des travaux pour cela, cf. ITTS) en évitant les grandes trouées qui favoriseraient le charme par rapport au chêne.
- Autres ensembles stationnels : RAS

Le prélèvement



Surface terrière cible après coupe selon la surface terrière avant coupe sur la parcelle
(tiges précomptables seulement, toutes essences, donc non compris les 2-3 m²/ha de l'étage non précomptable*)*

Les rotations

Capital avant coupe		Niveau de fertilité (+ hauteur ^(a) et accroissement ^(b))	
		bon à moyen	médiocre
Chêne sessile	Chêne pédonculé	24-35 m	≤ 23 m
		0,35-0,5	0,2-0,3
G < 30 m ² /ha	G < 25 m ² /ha	10 ans	12 ans
G ≥ 30 m ² /ha	G ≥ 25 m ² /ha	8 ans	10 ans

^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) accroissement courant* d'un peuplement plein de futaie
Rotations entre coupes selon le capital (tiges précomptables*) et le niveau de fertilité

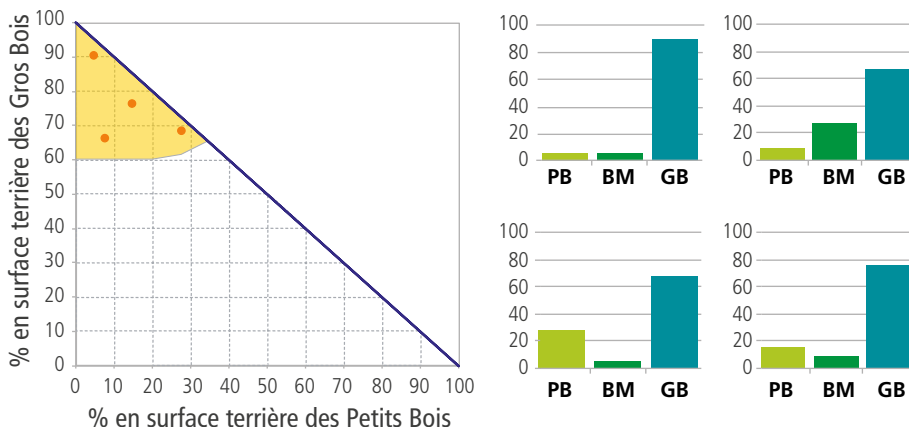
La sylviculture d'une parcelle dans un tel contexte consiste en une récolte proche de l'accroissement courant* en surface terrière, sauf en cas de besoin de décapitalisation*.

3.4.2.6. Type 6 : parcelle à GB prépondérants

Caractéristiques de la parcelle : peuplements prépondérants en GB (plus de 60 % en surface terrière).

Ce type est très régulier et ne se rencontre guère qu'en contexte de conversion de FR en FIR. Le traitement en FIR de ce type de peuplement (qui en FR serait à renouveler) consiste en un renouvellement étalé, l'irrégularisation de la structure ne sera effective que lorsque la prochaine génération sera en cours de maturation.

Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 33, 31 p^{ie}, 32 p^{ie} et 53 p^{ie}.



Répartition entre les trois catégories de grosseurs de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondants aux points rouges de la figure de gauche).

Les consignes de martelage prioritaires :

- récolte des arbres au diamètre d'exploitabilité² ;
- amélioration dans les perches et PB ;
- furetage dans le charme et les tiges non précomptables*, tout particulièrement sous et à proximité des arbres aux diamètres d'exploitabilité qui seraient récoltés au prochain passage faute de présence de renouvellement ; si taillis dense, car sous une futaie claire, le ramener en moyenne à 2-3 m²/ha*.

Sans oublier de désigner les tiges d'avenir dans les perches et PB*

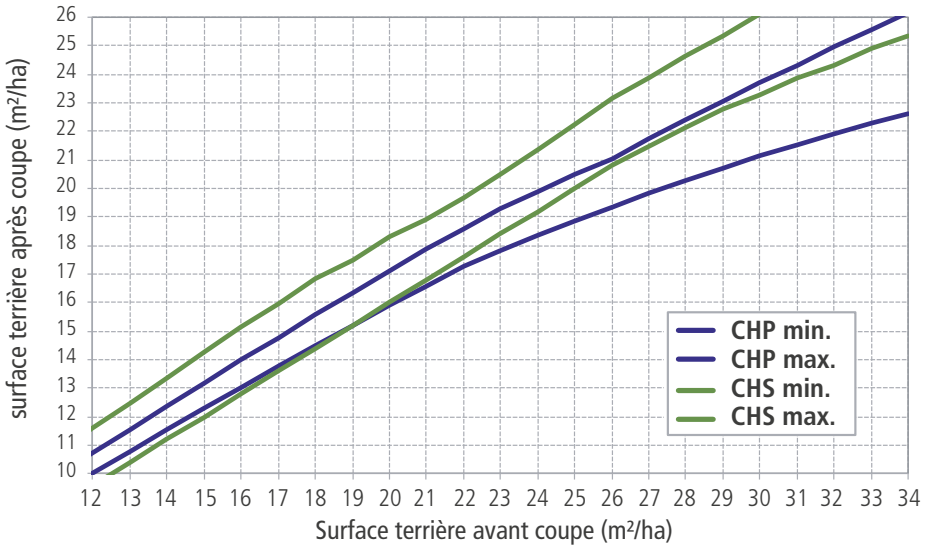
Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § 3.2.4.3) :

- Chênaie pédonculée acidiphile à molinie bleue (ensemble 5A), Chênaie pédonculée continentale méso-neutrophile à méso-acidiphile, à crin végétal (ensemble 5B) et Hêtraie-chênaie acidiphile continentale à luzule blanchâtre variante moyennement hydromorphe (ensemble 6) : avec risque de blocage par la molinie, le prélèvement maximum sera réduit à 5 m²/ha (contre 6-7 m²/ha, cf. § 3.2.1) ; le plus souvent le prélèvement se situera entre 3 et 4 m²/ha (sous réserve de présence d'arbres aux diamètres d'exploitabilité en quantité suffisante).
- Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et Chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutro-calcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A: récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée ;
- Chênaie-hêtraie-charmaie acidiline à neutro-acidiline (ensemble 2): bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir (prévoir si nécessaire des travaux pour cela, cf. ITTS) en évitant les grandes trouées qui favoriseraient le charme plutôt que le chêne.

Le prélèvement

Les consignes de prélèvement en termes de capital peuvent être très variables pour ce type de peuplement qui regroupe des cas de figure assez différents (d'où les fourchettes de prélèvement très larges en figure 10) selon la proportion des GB qui sont arrivés à leurs diamètres d'exploitabilité.

² pour ce type de parcelle où les arbres arrivés à maturité sont potentiellement nombreux, il faut veiller tout particulièrement au respect du prélèvement maximum dans le cas où le renouvellement serait présent en abondance (100 m³ en général, 75 m³ en chênaie hydromorphe) car il est aisé de le dépasser.



Surface terrière cible après coupe selon la surface terrière avant coupe sur la parcelle (tiges précomptables* seulement, toutes essences, donc non compris les 2-3 m²/ha de l'étage non précomptable*)

La sylviculture d'une parcelle dans un tel contexte s'approche souvent d'une conduite en régénération avec récolte étalée, la récolte y est toujours plus forte que l'accroissement courant*.

Les rotations

Proportion des arbres mûrs ^(c)	Niveau de fertilité (+ hauteur ^(a) et accroissement ^(b))	
	bon à moyen	médiocre
	24-35 m	≤ 23 m
Forte (> 50%)	0,3-0,4	≤ 0,2
Moyenne (entre 25 et 50%)	6 ⁽⁴⁾	8
Faible (< 25%)	8	10
	10	12

^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) accroissement courant* d'un peuplement plein de futaie. ^(c) part estimée des GB* qui ont atteint leurs diamètres d'exploitabilité* ^(d) rotation spécifique des peuplements à TGB prépondérants dont la conduite s'apparente à une régénération classique).

Rotations entre coupes selon la proportion des GB* qui ont atteint leurs diamètres d'exploitabilité et le niveau de fertilité.

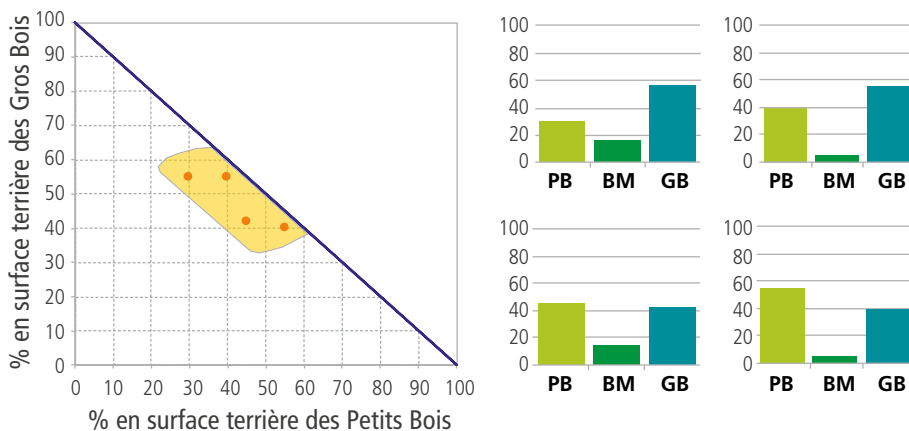
3.4.2.7. Type 7 : parcelle à peuplements à deux étages, PB et GB

Caractéristiques de la parcelle : peuplements à deux strates, PB et GB sont prépondérants.

Ce type est très rare, car même en conversion il est relativement fugace.

Mais attention, ce type peut exister avec la catégorie de grosseur de bois PB essentiellement en essence d'accompagnement (charme...), parfois avec quelques chênes mais le plus souvent de mauvaise qualité et issus de rejets : **dans ces conditions suivre les préconisations du Type 6.**

Correspondance avec les typologies de Lorraine : types 13 p^{ie} et 31 p^{ie}



Répartition entre les trois catégories de grosseurs de bois en surface terrière

(à droite, à titre d'exemples, les histogrammes correspondant aux points rouges de la figure de gauche).

Les consignes de martelage prioritaires :

- récolte des arbres au diamètre d'exploitabilité ;
- amélioration dans les perches et PB.

Sans oublier de désigner les tiges d'avenir* dans les perches et PB

Modulation selon l'ensemble stationnel (cf. § [1] 4 du GCC) :

- Chênaie pédonculée acidiphile à molinie bleue (ensemble 5A), Chênaie pédonculée continentale méso-neutrophile à méso-acidiphile, à crin végétal (ensemble 5B) et Hêtraie-chênaie acidiphile continentale à luzule blanchâtre variante moyennement hydromorphe (ensemble 6) : avec risque de blocage par la molinie, le prélèvement maximum sera réduit à 5 m²/ha (contre 6-7 m²/ha, cf. § 3.2.1) ; le plus souvent le prélèvement se situera entre 3 et 4 m²/ha (sous réserve de présence d'arbres aux diamètres d'exploitabilité en quantité suffisante).
- Hêtraie chênaie méso-acidiphile à acidiphile sur sols sains et profonds (ensemble 1) et Chênaie hêtraie charmaie mésotrophe à neutro-calcicole sans contrainte hydrique (ensemble 3A) : récolte de tous les hêtres qui atteignent la strate dominante à proximité d'un chêne ou une tige d'essence objectif associée ;
- Chênaie-hêtraie-charmaie acidiclinal à neutro-acidiclinal (ensemble 2) : bien s'assurer de la présence de semis avant d'ouvrir (prévoir si nécessaire des travaux pour cela, cf. ITTS*) en évitant les grandes trouées qui favoriseraient le charme plutôt que le chêne.

Le prélèvement

Les consignes de prélèvement en termes de capital dépendent du capital initial qui peut varier dans une large fourchette de valeurs pour ce type de peuplement, lequel se rencontre d'ailleurs rarement à l'échelle de la parcelle.

Le prélèvement dépend tout d'abord de la proportion des GB qui ont atteint leur diamètre d'exploitabilité. Ensuite, la strate inférieure peut être dense mais constituée d'une forte proportion de perches. La parcelle a donc un capital en tiges précomptables* plutôt faible. Dans ce cas la valeur cible (après coupe) de la strate des PB peut aller à moins de 10 m²/ha. **Ce qui compte c'est d'éclaircir les tiges d'avenir* (perches et PB).**

Le prélèvement dans la strate des GB peut varier de 3 à 6 m²/ha selon la disponibilité en arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité.

Le prélèvement dans la strate des perches et PB est inversement proportionnel à celui des GB : anecdotique si on marque 6 m²/ha de GB, ou jusqu'à 7-8 m²/ha à l'opposé (tiges de l'étage principal, analogue à ce que l'on préconise en 1^{ère} éclaircie en futaie régulière).

Les rotations

Niveau de fertilité (+ hauteur ^(a) et accroissement ^(b))	
Bon à moyen	Médiocre
24-35 m	≤ 23 m
0,35-0,5	≤ 0,3
8 ans	10 ans

^(a) hauteur totale des arbres au diamètre d'exploitabilité ; ^(b) accroissement courant* d'un peuplement plein de futaie.

Rotations entre coupes selon le niveau de fertilité.

3.5. LES INDICATEURS DE L'ÉQUILIBRE POUR L'AMÉNAGEMENT

3.5.1. Des valeurs utiles aux aménagistes

Les valeurs cibles de capital, structure et renouvellement données dans ce chapitre **ne sont pas à l'usage du marteleur** mais plutôt à celui de l'aménagiste.

Lors de l'élaboration de l'aménagement, ces valeurs comparées au résultat de la description des peuplements et d'un éventuel inventaire lui permettent d'indiquer une trajectoire moyenne à donner lors des actions sylvicoles futures (besoin de capitalisation*, décapitalisation*, maintien du capital et donc récolte de l'accroissement courant*, catégorie de grosseur excédentaire...).

Ces valeurs cibles sont en fait des valeurs attendues à l'équilibre, c'est-à-dire lorsque toutes les fonctions sont optimales et constantes dans le temps. Pour la production cela signifie une récolte équivalente à l'accroissement, récolte de la meilleure qualité possible des arbres arrivés aux diamètres d'exploitabilité, accompagnée des prélèvements nécessaires à la sélection et à la valorisation des plus belles tiges en amélioration. Cet équilibre s'entend aussi avec un niveau de renouvellement suffisant, notamment le passage à la futaie, pour compenser le flux de récolte (qui peut, comme le passage à la futaie, s'exprimer en nombre de tiges par hectare et par an).

Comme tout équilibre, il est difficile à maintenir ; mais en futaie irrégulière, il est d'autant plus aisé à atteindre et maintenir qu'on se place sur une grande surface : c'est pourquoi ces valeurs sont des indicateurs de l'échelle forêt avant tout, et non de l'échelle parcelle.

Le capital sur pied et la structure donnés ci-après pour l'équilibre correspondent à ce vers quoi la forêt tend lorsque l'on applique les consignes sylvicoles données aux chapitres précédents, dont celle liée aux objectifs de production qui est de récolter les arbres aux diamètres d'exploitabilité.

Il s'agit donc d'un capital et d'une structure résultant des objectifs (fixés dans l'aménagement) ; ce ne sont en aucun cas des objectifs en soi. Le recul dans quelques forêts privées suivies par l'Association Futaie Irrégulière permet maintenant de connaître ces valeurs pour des fertilités bonnes à moyennes. Pour les meilleures fertilités et les plus médiocres, les valeurs indiquées mériteront d'être confirmées.

3.5.2. Le capital sur pied à l'équilibre

Les valeurs cibles du capital sur pied à l'échelle forêt* (tiges précomptables*), moyenne du capital avant coupe et après coupe en peuplement équilibré*, dépendent du niveau de fertilité (cf. tableau 7). Toutes les essences sont comprises, cependant si le chêne est l'essence objectif principale, il doit représenter 80% de ce capital.

Fertilité		Capital forêt	Observations
Niveau	Ho ^(a)		
Bon à moyen	24 m ≤ Ho	14-16 m ² /ha	Pour les meilleures fertilités (Ho>32,5m) on peut faire l'hypothèse (absence de référence) d'un capital de +15% soit 16-18 m ² (hors pédonculé)
Médiocre	Ho < 23 m	13-15 m ² /ha	Stations hyperacidiphiles ou hydromorphes

^(a) hauteur dominante estimée des arbres arrivés au diamètre d'exploitabilité ^(b) tiges précomptables*

Capital sur pied à l'équilibre (échelle forêt*), selon les grands niveaux de fertilité

Remarque

Pour la très grande majorité des chênaies traitées en futaie irrégulière, leur conversion* est récente, aussi il est normal d'observer des densités de perches plus faibles que les valeurs données ici pour des forêts à l'équilibre.

3.5.3. La structure d'équilibre

La structure d'équilibre (tiges précomptables* de toutes essences) est la moyenne des structures avant et après coupe, mesurée par inventaire sur un groupe* de parcelles (cf. tableau ci-dessous).

Fertilité	% PB	% BM	% GB
Toutes	10-15 % de G	25-40 % de G	50-60 % de G
	25-30 % de N	40-55 % de N	20-30 % de N

Structure cible à l'échelle forêt* en surface terrière (G) et en nombre de tiges (N)

Cette structure d'équilibre n'est pas indépendante de la composition : dans les chênaies, les chênes sont prépondérants dans les GB et BM, ils sont bien représentés dans les PB (au moins 50 %).

3.5.4. Les indicateurs du renouvellement

Le suivi des indicateurs du renouvellement est destiné à s'assurer du bon niveau de renouvellement des peuplements à l'échelle forêt* grâce à la méthode retenue pour les forêts publiques. Cette méthode donnée dans la NDS 08-G-1499 va s'affiner et s'améliorer au fur et à mesure des bilans d'application.

L'indicateur le plus important et dont la méthode de suivi ne devrait pas évoluer (inventaire sur placette à surface fixe) est celui qui concerne le stock de perches des essences objectif (chêne et essences objectif associées*). Il est primordial car lié au passage à la futaie, indicateur qui serait plus pertinent que le stock mais qui est trop coûteux à estimer en gestion courante (il

peut l'être sur des forêts de référence). Ce stock de perches est estimé sans critère de qualité autre que l'exclusion des perches moribondes.

La valeur cible est de **120 perches/ha en moyenne** comprenant le chêne (pour 80% des perches) et les essences objectif associées* (les essences d'accompagnement* sont exclues de l'indicateur.

Remarque

Pour la très grande majorité des chênaies traitées en futaie irrégulière, leur conversion* est récente, aussi il est normal d'observer des densités de perches plus faibles que les valeurs données ici pour des forêts à l'équilibre.

Le second indicateur porte sur la régénération basse et haute (respectivement jusqu'à 3 m de hauteur et de 3 m de hauteur à 7,5 cm de diamètre à 1,3 m). La méthode de suivi en vigueur ne prévoyant pas de distinguer les semis utiles des autres, il avait été considéré qu'à l'équilibre* la régénération doit être installée sur au moins 20% de la surface (cet indicateur devrait évoluer par rapport à la NDS de 2008, vérifier les documents en vigueur).

Avec le chêne, la hauteur minimale pour considérer les semis est de 50 cm (notion de semis acquis) afin d'exclure les semis de l'année et les petits semis qui s'étiolent et rejettent chaque année (jusqu'à leur mort).

Pour considérer que la régénération de chêne est localement installée, la densité locale doit être d'au moins 3 200 semis/ha pour la régénération basse (correspondant à 4 semis ou plus sur une placette de 2 m de rayon), ou bien d'au moins 1 600 semis /ha pour la régénération haute.



Thierry Sarclois - ONF

ANNEXES

ANNEXES

Annexe 1 - Relation volume bois fort - surface terrière.....	89
Annexe 2 - Proposition d'une méthodologie de diagnostic d'une parcelle avant martelage en futaie irrégulière.....	90
Annexe 3 - Glossaire	96

ANNEXE 1 - RELATION VOLUME BOIS FORT - SURFACE TERRIÈRE

Le tableau ci-après a pour but de familiariser les forestiers avec l'évaluation de la surface terrière, notamment pour établir les consignes de martelage.

La relation est donnée en fonction de la hauteur totale moyenne de l'arbre de surface terrière moyenne.

Ht ^(a)	Surface terrière enlevée en éclaircie																V/G ^(b)	f ^(c)	
	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5			10,0
14				26	30	34	37	41	45	49	52	56	60	64	67	71	75	7,5	0,54
15			24	28	32	36	39	43	47	51	55	59	63	67	71	75	79	7,9	0,53
16			25	29	33	37	41	46	50	54	58	62	66	70	75	79	83	8,3	0,52
17			26	30	35	39	43	48	52	56	61	65	69	74	78	83	87	8,7	0,51
18		23	27	32	36	41	45	50	54	59	64	68	73	77	82	86	91	9,1	0,50
19		24	28	33	38	43	47	52	57	62	66	71	76	81	85	90	95	9,5	0,50
20		25	30	35	39	44	49	54	59	64	69	74	79	84	89	94	99	9,9	0,49
21	21	26	31	36	41	46	51	56	62	67	72	77	82	87	92	98	103	10,3	0,49
22	21	27	32	37	43	48	53	59	64	69	75	80	85	91	96	101	107	10,7	0,48
23	22	28	33	39	44	50	55	61	66	72	77	83	88	94	100	105	111	11,1	0,48
24	23	29	34	40	46	52	57	63	69	74	80	86	92	97	103	109	115	11,5	0,48
25	24	30	36	41	47	53	59	65	71	77	83	89	95	101	107	113	118	11,8	0,47
26	24	31	37	43	49	55	61	67	73	80	86	92	98	104	110	116	122	12,2	0,47
27	25	32	38	44	51	57	63	70	76	82	88	95	101	107	114	120	126	12,6	0,47
28	26	33	39	46	52	59	65	72	78	85	91	98	104	111	117	124	130	13,0	0,47
29	27	34	40	47	54	60	67	74	81	87	94	101	107	114	121	128	134	13,4	0,46
30	28	35	41	48	55	62	69	76	83	90	97	104	111	117	124	131	138	13,8	0,46
31	28	36	43	50	57	64	71	78	85	92	100	107	114	121	128	135	142	14,2	0,46
32	29	37	44	51	58	66	73	80	88	95	102	110	117	124	132	139		14,6	0,46
33	30	38	45	53	60	68	75	83	90	98	105	113	120	128	135	143		15,0	0,45
34	31	39	46	54	62	69	77	85	92	100	108	116	123	131	139			15,4	0,45
35	32	39	47	55	63	71	79	87	95	103	111	118	126	134	142			15,8	0,45
36	32	40	49	57	65	73	81	89	97	105	113	121	130	138				16,2	0,45
37	33	41	50	58	66	75	83	91	100	108	116	124	133	141				16,6	0,45
38	34	42	51	59	68	76	85	93	102	110	119	127	136					17,0	0,45
39	35	43	52	61	70	78	87	96	104	113	122	130	139					17,4	0,45
40	36	44	53	62	71	80	89	98	107	116	124	133						17,8	0,44
41	36	45	55	64	73	82	91	100	109	118	127	136						18,2	0,44
42	37	46	56	65	74	84	93	102	111	121	130	139						18,6	0,44

^(a) Ht = hauteur totale moyenne des arbres ; ^(b) rapport V/G = hauteur cylindrique ; ^(c) coefficient de forme ;

^(d) assimilé par approximation au volume tige total

Conversion de la surface terrière enlevée en éclaircie en volume bois fort tige^(d) selon la hauteur totale moyenne des arbres enlevés, indication de la hauteur cylindrique et du coefficient « f » correspondant ($V = f \times G \times H$)

ANNEXE 2 - PROPOSITION D'UNE MÉTHODOLOGIE DE DIAGNOSTIC D'UNE PARCELLE AVANT MARTELAGE EN FUTAIE IRRÉGULIÈRE

La méthode proposée repose sur l'outil de diagnostic *Sylvie*, supposé connu des utilisateurs ; on ne fait ici que quelques rappels (cf. son mode d'emploi pour plus de détail). Cette méthode est légère et doit être mise en œuvre avant chaque martelage, d'autant plus que les peuplements sont en conversion récente. Avec l'irrégularisation des peuplements et l'expérience des forestiers, une simple description de parcelle à l'avancement pourra parfois suffire.

L'intérêt de ce diagnostic est de :

- situer le peuplement dans le ou les grands types de peuplement définis dans le présent mémento en évaluant ces principales caractéristiques dendrométriques ;
- parcourir l'unité de gestion pour en appréhender les spécificités (stations, éléments remarquables, etc)
- pouvoir définir les 3 – 4 consignes principales à passer aux marteleurs.

Le principe consiste à parcourir l'ensemble de la parcelle en réalisant un inventaire statistique systématique pour mesurer la surface terrière des tiges précomptables par essence. D'autres informations utiles sont également notées sur les placettes mais également lors du cheminement de l'une à l'autre.

1. Méthode et taux d'échantillonnage : description sur 10-20 placettes

Le nombre de placettes est à ajuster dans la fourchette donnée en fonction de la surface de la parcelle et de la présomption ou non d'une hétérogénéité par grandes plages (la présomption d'existence de deux zones très différentes sur la parcelle, voire trois, incite à augmenter le taux d'échantillonnage pour mieux décrire chacune de ces deux, ou trois, zones.

Une hétérogénéité pied par pied ou par petits bouquets n'implique pas un fort taux d'échantillonnage. Les placettes sont positionnées de manière systématique.

2. Mesure du capital, de la composition et de la structure

La mesure de la surface terrière, ventilée par essence et catégorie de grosseur de bois, se fait soit par tour relascopique sur placette à angle fixe, soit par inventaire classique sur placette à surface fixe.

Mesure du capital par tour relascopique

Les arbres sont inventoriés par catégorie de grosseur de bois :

PB = 20-25 cm ; BM = 30-35-40-45 cm, GB = 50-55-60-65 cm, TGB = 70 cm et +

Lorsque le capital est plutôt élevé ou que les GB ou TGB sont abondants, il convient de privilégier le facteur 2 du relascope plutôt que le 1 ; on a moins de risque de rater des arbres éloignés.

L'opérateur doit régulièrement contrôler au compas (ou ruban) le diamètre de quelques arbres afin de les classer dans la bonne catégorie de grosseur de bois.

L'opérateur peut aussi de temps en temps vérifier si les arbres « limites » (la dimension de l'arbre fait qu'il est entre ou qu'il est exclu du comptage de justesse) sont à comptabiliser ou pas dans le tour relascopique en mesurant

- 1- le diamètre de l'arbre dans un plan perpendiculaire à l'axe de visée de la mesure ;
- 2- la distance du centre de la placette au centre de l'arbre.

Avec le facteur 1 du relascope, l'arbre doit être compté si la distance centre-arbre divisée par son diamètre est inférieure à 50.

Exemple : un arbre de \varnothing 57 placé à 28,1 m est compté, car $28,2 / 0,57 = 49,5$;
à 28,8 m, il n'est pas comptabilisé car $28,8 : 0,57 = 50,5$

Avec le facteur 2 du relascope, l'arbre doit être compté si la distance centre-arbre divisée par son diamètre est inférieure à 35,36 (correspondant à $50 \div \sqrt{2}$).

Exemple : un arbre de \varnothing 63 placé à 22,0 m est compté, car $22,0 / 0,63 = 34,9$;
à 22,7 il n'est pas comptabilisé car $22,7 / 0,63 = 36$

Mesure du capital sur placette à surface fixe

La taille de la placette est choisie *a priori* pour espérer avoir au moins 12 tiges précomptables par placette en moyenne. La taille des placettes peut être ajustée en cours de diagnostic en cas d'erreur manifeste (placettes trop petites ou trop grandes) mais elle ne doit pas être ajustée à chaque point d'inventaire pour chercher à être toujours au plus près des douze tiges.

Dans un peuplement à dominante supposée en GB, on pourra aller jusqu'à une placette de 10 ares. Dans les peuplements à BM-GB prépondérants, probablement les plus fréquents, une surface de 5 à 7 ares conviendra.

	Surface de la placette en ares							
	3	4	5	6	7	8	9	10
Rayon de la placette en mètres	9,8	11,3	12,6	13,8	14,9	16,0	16,9	17,8

Rayon de la placette circulaire en fonction de sa surface pour un terrain en pente faible (< 40%) ou nulle.

Mesure complémentaire sur chaque placette

La hauteur totale des plus gros arbres (diamètre minimum 60 cm) peut informer de la fertilité de la station. Mesurer le plus gros arbre dans un rayon de 15 m à chaque placette.

3. Autres informations utiles

Sur les placettes

En complément des mesures, l'arrêt marqué à chaque placette peut être l'occasion de noter des éléments qui seront utiles à l'établissement des consignes de martelage :

- le nombre de perches ($7,5 < \emptyset \leq 17,5$ cm), sachant que, dans le cadre d'un relevé relascopique, le comptage des perches se fait sur un rayon 10 ou 15 m (utilisation d'une variable de type 3 dans *Sylvie*) ;
- le contexte stationnel.

Entre les placettes

Le parcours de la parcelle pour passer d'une placette à l'autre est une opportunité pour noter « à dire d'expert » des éléments qui peuvent être importants mais qui ne nécessitent pas d'être renseignées au niveau placette, ou bien qui ne sont pas ou mal détectés à l'échelle de chaque placette :

- niveau de qualité moyenne des arbres ;
- éventuels problèmes sanitaires ;
- présence d'essences rares et intéressantes ;
- présences d'essences non souhaitables : érable hors station, *Prunus serotina*...
- présence significative du charme dans l'étage précomptable* ou non précomptable* (ou d'une autre essence d'accompagnement à maîtriser : tilleul, châtaignier, tremble ;
- présence d'une zone à planter ;
- présence manifeste de dégâts de gibier...

Le parcours de la parcelle est aussi le meilleur moyen d'identifier l'existence de zones bien différenciées :

- si l'hétérogénéité de la parcelle est à l'échelle du pied à pied ou du petit bouquet, il est difficile de percevoir ou délimiter des zones distinctes (dans ce cas les consignes de martelage sont données à l'échelle parcelle) ;
- s'il existe des zones nettement différenciées, elles sont identifiées par les types de peuplements attribués à chaque placette, le parcours de la parcelle permettant de vérifier que le type de peuplement est bien semblable entre deux placettes de même type ; un type moyen est calculé pour chacune des zones pour donner des consignes différenciées.

Remarque

Dans un contexte de futaie hétérogène, dont l'hétérogénéité aura tendance à s'accroître avec le temps avec le choix du traitement en futaie irrégulière, il est illusoire de chercher à cartographier des types de structure-composition utiles au martelage **uniquement** à partir des données mesurées sur des placettes. D'abord parce que la mesure ne vaut que sur la surface mesurée et qu'il est risqué de l'extrapoler mécaniquement (entre deux placettes de même structure, la structure peut être différente). Ensuite parce que le type en un point donné est peu précis, avec un décalage de quelques mètres il peut être différent.

Une bonne carte, au sens de la délimitation de zones homogènes, requiert le regard expert du forestier, à condition de s'en tenir à des types de peuplement bien différenciés (si les types sont trop semblables, les limites sont difficiles à poser et diffèrent d'un opérateur à l'autre ; elles ne seront pas partagées au sein de l'équipe de martelage).

La carte est complétée ensuite en attribuant à chaque zone ainsi délimitées des caractéristiques dendrométriques tirées des mesures sur les placettes.

4. Prise en compte du diagnostic pour l'établissement des consignes de martelage

Les consignes sont établies en général pour l'ensemble de la parcelle. Dans les rares cas où des zones bien différenciées ont été identifiées, les consignes sont établies pour chacune d'elles (deux, maximum trois).

Présence significative du charme

La présence significative du charme ou d'une essence au comportement similaire conduit au type 1 avec les consignes de martelage bien spécifique (coupe à destination BIBE).

Structure, capital

Les données de structure (répartition du capital par catégorie de grosseur de bois) permet d'entrer dans le Mémento sylvicole (avec pour chacun des consignes principales), le capital permet d'estimer le prélèvement.

Mesure de la hauteur totale des gros arbres

La hauteur totale des plus gros arbres permet d'évaluer la fertilité de la station et de vérifier si la rotation prévue dans l'aménagement est cohérente avec celle-ci ainsi que le capital.

En cas d'écart faible (le rapport rotation aménagement / rotation guide est compris entre 0.75 et 1.25), les consignes de prélèvements sont modulées :

- si la rotation prévue dans l'aménagement est plus courte que celle préconisée dans le guide, le capital à viser après coupe s'efforce d'être dans le haut de la fourchette proposée ;
- si la rotation prévue dans l'aménagement est plus longue que celle préconisée dans le guide, le capital à viser après coupe s'efforce d'être dans le bas de la fourchette proposée.

En cas d'écart plus important (le rapport rotation aménagement / rotation guide est inférieur à 0.7 ou supérieur à 1.3) :

- les consignes de prélèvement sont modulées comme vu précédemment ;
- le tableau prévisionnel des coupes de l'aménagement est modifié pour retenir la rotation préconisée dans le guide (cf. les tableaux « Les rotations » du § 3.4).

Remarque

Ces écarts ne devraient se constater que pour les aménagements produits avant la sortie du Mémento sylvicole.

Présence de perches d'avenir :

rare ou en faible densité, pas de consigne particulière autre que celles de les désigner et de veiller de ne pas sacrifier pour autant un arbre de qualité ordinaire non arrivé au diamètre d'exploitabilité à leur profit.

En densité très forte, veiller à ne pas travailler au profit de toutes car cela générerait forcément des sacrifices d'exploitabilité

Contexte stationnel :

renvoie à des consignes spécifiques pour chacun des types.

Présence d'essences rares et intéressantes :

à signaler mais, les marteleurs étant des professionnels, c'est un élément qu'ils ne devraient pas rater !

Présence d'essences non souhaitables :

érable hors station, *Prunus serotina*... la consigne peut être de prélever plus particulièrement ces essences en choisissant les plus grosses tiges.

Présence d'une zone à planter :

préciser que les marteleurs doivent se coordonner pour marquer spécifiquement ces zones.

Présence manifeste de dégâts de gibier :

pas de consigne de martelage spécifique, information à inscrire au sommier... et à faire valoir dans les plans de chasse !



GLOSSAIRE

Accroissement courant :

augmentation d'une grandeur d'un peuplement (ex : surface terrière) au cours d'une courte période

Accroissement moyen :

augmentation d'une grandeur d'un peuplement (ex : surface terrière) au cours d'une longue période, équivalente à celle allant du semis à l'âge des arbres récoltés

Acquis :

cf. semis acquis

Arbre bio :

arbre à haute valeur biologique

Arbre d'avenir :

se dit d'un arbre d'essence objectif* (principale ou associée) dont la qualité de la bille de pied est d'un niveau supérieur à la qualité moyenne espérée localement

Associée :

cf. essence objectif associée

Avenir :

cf. Arbre d'avenir et Perche d'avenir

BIBE :

abréviation de bois d'industrie-bois énergie

BM :

catégorie de grosseur des bois moyens comprenant sur la zone d'application du présent guide les classes de diamètre 30, 35, 40 et 45 cm

BO :

abréviation de bois d'œuvre

Bouquet :

ensemble d'arbres d'une surface inférieure à 50 ares et supérieure à 5 ares

Capitalisation / Capitaliser :

gestion visant à augmenter le capital sur pied* d'un peuplement (prélèvement > accroissement)

Capital sur pied :

volume ou le plus souvent surface terrière d'un peuplement

Catégorie de grosseur de bois :

regroupement de plusieurs classes de diamètre ; les plus fréquemment utilisées sont : petits bois (PB*), bois moyens (BM*), gros bois (GB*) et parfois très gros bois (TGB)

Catégorie :

cf. catégorie de grosseur de bois

Cellule de martelage :

ensemble des tiges analysées par un marteleur (nombre de tiges et surface de la cellule variables selon la taille moyenne des arbres)

Cépée :

ensemble des rejets se développant sur la souche d'un arbre coupé

Collectif :

groupe de semis se développant ensemble sur une surface de quelques mètres carrés jusqu'à 5 m² (au-delà on parle de bouquet*)

Conversion :

interventions transitoires entre deux traitements*

Coupe jardinatoire :

coupe pratiquée en futaie irrégulière, combinant à la fois les objectifs d'amélioration des bois en croissance, de récolte des gros bois et de régénération, sans recherche d'équilibre à l'échelle de la parcelle.

Décapitalisation / Décapitaliser:

gestion visant à diminuer le capital sur pied* d'un peuplement (prélèvement > accroissement)

Détourage :

intervention sylvicole très forte au profit d'arbre objectif* conduisant à enlever tous les arbres au contact de son houppier voire à moins d'une distance fixée

DRA :

Directive régionale d'aménagement forestier (pour les forêts domaniales)

Dryade :

essence prépondérante en fin de cycle de dynamique des peuplements

Échelle forêt :

entité sur laquelle la grandeur donnée s'applique, donc en lien avec l'aménagement forestier ; cela peut concerner un groupe de parcelles (traitées en futaie irrégulière pour le cas de ce guide) ; s'oppose souvent à l'échelle parcelle ou unité de gestion

Équilibre :

une forêt est dite à l'équilibre lorsque ses fonctions sont rendues à un niveau satisfaisant et de manière stable dans le temps. En termes de récolte cela signifie la récolte de l'accroissement réparti de manière stable dans le temps entre les catégories de grosseur de bois ;

Essence à vocation BIBE* :

essence dont les tiges sont destinées dans la très grande majorité des cas à la production de bois industriel-bois énergie

Essence à vocation BO* :

essence dont les tiges sont destinées dans la majorité des cas à la production de bois d'œuvre

Essence d'accompagnement :

essence jouant un rôle cultural ou de biodiversité (pas de rôle économique prépondérant de sa récolte, essence à vocation BIBE* dans une sylviculture à objectif BO)

Essence objectif associée :

essence non prépondérante dans le peuplement dont la récolte joue cependant un rôle économique de premier plan dans une sylviculture à objectif BO (se dit aussi essence objectif secondaire*, essence à vocation BO*)

Essence objectif principale :

essence d'arbre économiquement intéressante sur laquelle repose l'essentiel de l'objectif de production d'un peuplement, elle est ou à vocation à devenir l'essence principale* du peuplement

Essence objectif secondaire :

essence qui participe au mélange des essences dans le peuplement et ayant un rôle de production en BO mais n'ayant pas vocation à être ou devenir l'essence principale* (se dit aussi essence objectif associée*)

Essence principale :

essence économiquement intéressante et qui détermine la sylviculture à appliquer au peuplement

Facteur d'éclaircie :

voir Kg

Furetage :

mode d'exploitation du taillis consistant à récolter à chaque passage en coupe le ou les plus gros brins de chaque cépée ; expression étendue ici au prélèvement des plus grosses tiges des essences à vocation BIBE* y compris celles de plein pied

Gaule :

tige dont la hauteur est supérieure à 3 m et dont le diamètre à 1,30 m est inférieur à 7,5 cm.

GB :

catégorie de grosseur des gros bois comprenant sur la zone d'application du présent guide les classes de diamètre 50 cm et plus

Groupe :

notion d'aménagement forestier, ensemble des unités de gestion faisant l'objet d'interventions sylvicoles similaires

Indicateur :

élément d'information, ici de données quantitatives, pour apprécier et suivre de manière objective les résultats concrets des actions entreprises

ITTS :

Itinéraires techniques de travaux sylvicoles (voir mémento ad hoc)

Kg :

facteur d'éclaircie, rapport entre le volume de l'arbre moyen enlevé en éclaircie et le volume de l'arbre moyen avant éclaircie (le volume peut être remplacé par la surface terrière de l'arbre moyen)

« Loup » :

chêne dominant flexueux, fourchu à répétition ou très branchu à moins de 5 m

Mûr :

se dit d'un arbre ayant atteint le diamètre d'exploitabilité fixé

Parquet :

ensemble d'arbres d'une surface supérieure à 50 ares

PB :

catégorie de grosseur des petits bois comprenant les classes de diamètre 20 et 25 cm

Perche :

tige de diamètre des classes 10 et 15 cm

Perche d'avenir :

se dit d'une perche d'essence objectif* (principale ou associée) dont on pense que sa qualité est telle qu'elle est susceptible d'être conduite jusqu'au diamètre d'exploitabilité de la qualité moyenne espérée localement (qualité C ou +)

Précomptable :

tige dont le diamètre à 1,3 m est supérieur ou égal à 17,5 cm ; par déduction, les tiges non précomptables sont celles de diamètre inférieur à ce même seuil

PRFB :

plans régionaux forêt-bois

Principale :

cf. essence objectif principale

Relascopique :

méthode de mesure de la surface terrière par tour d'horizon

Rotation :

durée séparant deux coupes successives de même nature dans la même unité de gestion. Par extension, la mi-rotation désigne la date médiane entre ces deux coupes.

Secondaire :

cf. essence objectif secondaire

Semis acquis :

semis présents dont on pense que sa survie est acquise si on lui donne la lumière nécessaire (risque de disparition brutale par fonte absent)

Semis désirés :

zone où l'on souhaite que des semis s'installent (parce que vide ou parce qu'un arbre mûr doit être prochainement récolté)

Semis utiles :

se dit des semis qui participent ou que l'on souhaite faire participer dans un avenir proche au renouvellement du peuplement

SRA :

Schéma régional d'aménagement forestier (pour les forêts des collectivités locales)

Structure :

répartition des tiges en proportion par catégorie de grosseur*

Structure équilibrée :

structure moyenne d'une forêt à l'équilibre*

Tige d'avenir :

PB* ou BM* de qualité (potentielle ou avérée) A, B ou C

Traitement :

ensemble des interventions (coupes et travaux sylvicoles) appliquées à un peuplement, elles maintiennent ou conduisent le peuplement à long terme vers une structure*

Typologie des peuplements :

outil de description et catalogue des types de peuplements en structure

Utiles :

cf. semis utiles



9200-18-GUI-SAM-074

Direction générale

2, avenue de Saint-Mandé

75570 Paris Cedex 12

Novembre 2018

Réalisation Agence LINÉAL

