

Sylviculture irrégulière en Nouvelle-Aquitaine

Guide
technique

2024



Romain Damiani © CNPF

Peuplement résineux géré en sylviculture à couvert continu

CNPF Nouvelle-Aquitaine

6, parvis des Chartrons – CS 41255 – 33075 BORDEAUX CEDEX

Tél. : 0556015470 – Email : nouvelle-aquitaine@cnpf.fr

Rédaction : Adrien PENY, Sébastien DALLE, Romain DAMIANI, Anne-Pernelle DUC et Grégoire GONTHIER du CNPF Nouvelle-Aquitaine, Rémi FOSSE (ONF), Thomas MODORI (Pro Silva), Daniel GIRON (Président du Fogefor Limousin-Poitou-Charentes), Emmanuel NICOLAS (GFP indépendant).

Coordination : Romain DAMIANI, coordinateur du guide technique.

Relecture : Nicolas LUIGI (Pro Silva), Pierre BEAUDESSON (CNPF Nouvelle-Aquitaine).

Conception graphique et mise en page : Ludivine PAGE (CNPF Nouvelle-Aquitaine)

Photo de couverture : *Romain Damiani © CNPF*

Publication : décembre 2024

Impression : imprimé avec des encres à base végétale sur du papier issu de forêts gérées durablement.

Laplante RCS Bordeaux 337 926 745

Un projet financé par :



**MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE**

*Liberté
Égalité
Fraternité*



RÉGION
**Nouvelle-
Aquitaine**

Sommaire

Avant-propos	4
Introduction.....	5
I. Les grands principes de la sylviculture irrégulière.....	7
1.1 Définitions et principes.....	7
1.2 Historique de la futaie irrégulière	9
1.3 S'inspirer du fonctionnement de l'écosystème forestier.....	10
1.4 Les autres fonctions de la forêt valorisées dans le cadre de la sylviculture irrégulière	12
II. Outils de diagnostics et points de vigilance	13
2.1 Le diagnostic préalable.....	13
2.2 Quelques points de vigilance.....	16
2.3 Aparté sur les descriptions attendues dans les documents de gestion durable	19
III. Les actions de gestion en sylviculture irrégulière.....	20
3.1 Les coupes d'éclaircie en sylviculture irrégulière	20
3.2 Les travaux sylvicoles en sylviculture irrégulière.....	28
3.3 La vente des bois	32
FICHES TECHNIQUES.....	34
Fiche 1 : Les phases de développement de l'arbre : du semis à l'arbre d'avenir.....	35
Fiche 2 : Astuces pour un marquage réussi en sylviculture irrégulière.....	37
Fiche 3 : Conversion des peuplements réguliers vers l'irrégulier	39
Fiche 4 : L'arbre d'avenir, clé d'entrée dans un peuplement	43
Fiche 5 : Le dosage de la lumière, le principal levier d'action du sylviculteur	45
Fiche 6 : Les cloisonnements d'exploitation, un préalable indispensable.....	49
Fiche 7 : Les travaux sylvicoles, le bon geste, au bon endroit, au bon moment.....	51
Fiche 8 : Clé d'aide au martelage.....	55
Fiche 9 : Réaliser un diagnostic de son peuplement.....	57
Fiche 10 : La surface terrière, mesure et utilisation	61
Fiche 11 : Dégâts de gibier et préconisations.....	63
Fiche 12 : Possibilité de récolte, temps de rotation, et taux de prélèvement.....	65
Lexique	67
Bibliographie.....	70
Annexe.....	72

Le projet Sylviculture à couvert continu en Nouvelle-Aquitaine

Convaincu de l'intérêt de diversifier les sylvicultures dans ce contexte d'incertitudes climatiques et sanitaires du début du XXI^e siècle, le CNPF a lancé un projet de développement de la sylviculture irrégulière en Nouvelle-Aquitaine avec le soutien de la Région et de la Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt (DRAAF).

Ce projet a pour but de construire une culture commune aux acteurs de la gestion forestière en Nouvelle-Aquitaine sur ce sujet. Pour cela, des journées de formation, d'échanges techniques, d'accompagnement lors des marquages de conversion de peuplements vers l'irrégulier ont été mises en place, ainsi qu'un référentiel technique auquel appartient le présent guide.

L'équipe technique du projet du CNPF Nouvelle-Aquitaine était composée de :

- Adrien PENY et Sébastien DALLE, chargés de mission ;
- Romain DAMIANI, référent technique
- Grégoire GONTHIER, chef de projet.

Remerciements

L'équipe technique tient à remercier l'ensemble des acteurs qui ont contribué à faire la réussite de ce projet, et tout particulièrement les personnes qui se sont impliquées dans la rédaction et la relecture de ce guide, par leurs apports et relectures attentives : Daniel GIRON, Emmanuel NICOLAS, Nicolas LUIGI, Rémi FOSSE, et Thomas MODORI.

Merci aussi à Anne-Pernelle DUC, ingénieure forestière, référente sylviculture irrégulière au sein du CNPF-IDF (Institut pour le Développement Forestier) et Pierre BEAUDESSON, Directeur adjoint au CNPF Nouvelle-Aquitaine.

Avant-propos

Ce guide s'adresse en priorité aux gestionnaires et propriétaires disposant de bases solides en sylviculture et souhaitant gérer certains peuplements selon les principes de la sylviculture irrégulière.

Il ne s'agit pas d'un traité de sylviculture, d'autres publications très bien écrites et documentées remplissant ce rôle (*cf. bibliographie*), mais d'un guide technique opérationnel qui vise à offrir les éléments fondamentaux pour réussir la conversion en sylviculture irrégulière.

Sémantique utilisée : pour une meilleure compréhension et une homogénéité dans la lecture de ce guide, il a été décidé de retenir les termes suivants :

- *Arbre d'avenir* (synonyme : *arbre d'élite*, ou « option »).
- *Étage inférieur* (synonyme : *sous-étage*).
- *Sylviculture irrégulière* (synonyme : *sylviculture irrégulière à couvert continu* ; *sylviculture irrégulière continu et proche de la nature*)

Les astérisques « * » renvoient au lexique présent à la fin du guide.

Introduction

Avec 2 921 000 hectares de forêt¹, la **Nouvelle-Aquitaine est la région la plus boisée de France**. Elle a également la particularité d'être **privée à plus de 91 %**, avec **646 000 propriétaires forestiers**. C'est globalement une forêt jeune avec peu de tradition forestière et majoritairement conduite en traitement régulier. La sylviculture irrégulière n'est pas l'apanage des seules forêts de montagne ou de l'est de la France. Des exemples de forêts en Nouvelle-Aquitaine montrent que c'est tout à fait possible et même souvent pertinent.

Plusieurs enjeux peuvent conduire à s'intéresser à la sylviculture irrégulière :

- la sensibilité du propriétaire, qui par conviction personnelle, ou dans un but de conciliation sociétale souhaite s'affranchir des *coupes rases** planifiées ;
- la difficulté d'équilibrer les classes d'âges de son patrimoine forestier et de garantir une récolte pérenne dans le temps ;
- le changement climatique et les problèmes sanitaires qui incitent à diversifier les sylvicultures et potentiellement augmenter la résilience des forêts ;
- la production de bois de qualité tout en préservant un paysage stable ;
- la préservation de la biodiversité.

Conscients des enjeux actuels posés par le changement climatique, les sylviculteurs s'interrogent sur la diversification des sylvicultures à appliquer à ces peuplements :

- est-il judicieux de perpétuer le mode de gestion en futaie régulière majoritairement utilisé depuis 50 ans, nécessitant dans la plupart des cas un passage à la coupe rase lorsque le risque d'échec de plantation est accentué par des aléas climatiques et par le gibier maintenant très présent ? ;
- y-a-t-il possibilité de diversifier les approches et mettre en place dans certains peuplements une gestion permettant de tirer parti de ce qu'offre la nature, c'est-à-dire en gérant l'existant, et de diversifier les peuplements pour les rendre potentiellement plus résilients face aux aléas ?

Ce guide a pour vocation de présenter dans un premier temps les principes de la sylviculture irrégulière. Il accompagne par la suite les gestionnaires ou les sylviculteurs dans leur démarche de gestion en irrégulier en présentant les points de diagnostic à prendre en compte avant toute action sylvicole. Enfin, des précisions techniques sont apportées sur la mise en œuvre du traitement irrégulier. Certains points renvoient à des fiches techniques détaillées, afin d'approfondir ses connaissances.



¹ Source : données IGN 2024 (*toutes forêts confondues*)

Répartition des massifs forestiers en Nouvelle-Aquitaine



Source : © GIPATGeRi, © GIP Littoral Aquitain :
Référentiel néo-aquitain d'Occupation du Sol
(OCS) à Grande Echelle 2020, 2021.

I. Les grands principes de la sylviculture irrégulière

1.1 Définitions et principes

La sylviculture irrégulière est une sylviculture **au profit d'arbres de qualité** dans un *peuplement forestier**, dont on **maintient de façon continue le couvert forestier** (pas de *coupe rase** planifiée).



<p>Végétation d'accompagnement pour gagner les tiges d'avenir</p>	<p>Gaule ou perche dans l'étage inférieur (certaines serviront au renouvellement de la futaie)</p>	<p>Tâche de régénération (renouvellement permanent)</p>	<p>Arbre adulte, mûr (à récolter sauf s'il est apte à produire encore du bois)</p>	<p>Brins de taillis, rôle de « gainage » (densité à diminuer si besoin)</p>
-------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Ce *traitement** sylvicole a pour objectif de valoriser un peuplement forestier **existant et de manière pérenne**. Plusieurs arbres de **différents âges, hauteurs et diamètres** vont ainsi petit à petit se côtoyer et « s'éduquer ».

Un des objectifs est la recherche d'un *capital** producteur d'équilibre, qui sera **structuré horizontalement** (répartition des *catégories de grosseur**) et **verticalement** (stratification de la photosynthèse à tous les étages) ; cette structuration permettant ainsi le maintien d'un couvert forestier, sans avoir recours à la coupe rase.

Le sylviculteur cherche à produire du **gros bois de la meilleure qualité** commerciale possible, à forte valeur ajoutée et à moindres frais de production. Pour cela, il s'appuie essentiellement sur les **dynamiques spontanées** de l'écosystème forestier, en veillant à son amélioration constante et à son état sanitaire : besoin et apport en lumière, accroissement des arbres et de la régénération naturelle, éducation des fûts, des houppiers et des semis, etc.

« Le forestier doit utiliser autant que possible l'action des agents naturels sans chercher à y substituer la sienne ».

(H. BIOLLEY)²

² Henry Biolley, ingénieur forestier franco-suisse (1858-1939) et pionnier dans la mise en œuvre de l'irrégulier

Le renouvellement du peuplement se fait essentiellement au moyen de la régénération naturelle.

Celle-ci se développe au fil du temps lorsque l'on pratique des éclaircies. Ces dernières agissent sur l'ambiance lumineuse du peuplement, provoquant ainsi des conditions favorables à l'apparition des semis. En situation « d'équilibre », une **régénération acquise sur environ 20 à 30 %** de la surface est jugée suffisante. Cependant, le sylviculteur ne doit pas faire *de sacrifice d'exploitabilité** sous prétexte de favoriser la régénération. **L'apparition de la régénération naturelle est une conséquence de l'amélioration des arbres d'avenir et de la récolte d'arbres arrivés à un optimum de production fixé en fonction de leur qualité.**



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°4 : L'arbre d'avenir, clé d'entrée dans un peuplement

Dans certaines situations, le recours à des plantations localisées appelées **enrichissement*** peut être jugé nécessaire. Ces plantations localisées bénéficieront d'un couvert léger apportant une lumière diffuse. (*voir chapitre 3.2.4 : Enrichissement*).

Cette gestion tend à favoriser le mélange des essences qui peut avoir plusieurs intérêts :

- **résistance sanitaire** améliorée du peuplement face aux parasites et au changement climatique,
- **résistance face aux coups de vent** (hors tempête) : forêt étagée, présence de gros bois « *stabilisateurs* »... (meilleure valeur résiduelle d'arbres de gros diamètres en chablis, plutôt que de petits ou moyens bois cassés (volis),
- **diversité des produits** permettant de s'adapter à l'évolution des marchés du bois, aux besoins de la filière / des usagers,
- **augmentation de la biodiversité** dans tous les étages.



Bien sûr, une sylviculture irrégulière peut être pratiquée également dans des peuplements *monospécifiques**. Exemple : *conversion** d'une futaie régulière de hêtre ou de douglas en futaie irrégulière.



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°3 : Conversion des peuplements réguliers vers l'irrégulier

« Il peut être difficile ou impossible, au seul examen des peuplements, de trancher si l'on se trouve dans une futaie irrégulière. La distinction ne résulte, en fait, que des conceptions de gestion du responsable, de la manière dont il souhaite voir et diriger l'évolution des peuplements. »

(B. de TURCKHEIM, M. BRUCIAMACCHIE)³

Il est donc primordial de bien faire la distinction entre la notion de **traitement irrégulier** et de **structure* irrégulière**.

³ La futaie irrégulière, Brice de Turckheim, Max Bruciamacchie, 2005. Edisud

1.2 Historique de la futaie irrégulière

La pratique de cette sylviculture est très ancienne. Elle était pratiquée le plus souvent de manière empirique, notamment par les populations de montagne. Les *coupes rases* dans les terrains en pente généraient clairement beaucoup plus de problèmes que d'intérêts (érosion des sols notamment). En prélevant *pieu à pieu* des petits bois, bois moyens et surtout des gros bois (en quantité limitée) ; ces populations pratiquaient un « **jardinage empirique** », de bon sens. Une forme de cueillette nécessaire à leurs besoins ; permettant ainsi d'assurer au mieux la **protection de leurs villages** (avalanches ; érosion torrentielle) par le maintien **permanent du couvert**.

Selon **Jean-Philippe Schütz** (1994), ce n'est qu'en **1757** qu'est apparu un jardinage assez voisin de nos conceptions actuelles : il s'agit du traitement proposé par le Grand Bailli du Prince de Chur pour ses forêts essentiellement résineuses d'Erdmannsdorf près de Chemnitz (Saxe).

Adolphe Gurnaud (1825-1898) imagina et développa la « *méthode du contrôle* » pour suivre et gérer les peuplements en *futaie jardinée**. Par la suite, c'est son ami forestier **Henri Biolley** (1858-1939) qui reprendra fidèlement les idées et la méthode au sein de la forêt de Couvet en Suisse à partir de 1880 et jusqu'à sa retraite en 1927.

Cette manière de gérer les forêts en montagne s'est donc appliquée dans un premier temps aux essences majoritairement en place : Sapin pectiné, Hêtre, Épicéa commun.

Petit à petit, ce mode de traitement a été étudié, vulgarisé et étendu à d'autres types de contextes forestiers, notamment en plaine.



Forêt jardinée de Couvet, gérée depuis 130 ans, Canton de Neuchâtel, SUISSE

Par ailleurs, de nombreuses forêts feuillues étaient gérées autrefois selon le principe du **taillis sous futaie*** (TSF). On évoque souvent le fait qu'il s'agit d'une branche de la *futaie irrégulière* étant donné l'âge différent des *réserves** (recrutement de réserves à chaque révolution du taillis).

Aujourd'hui, ce type de peuplement est délaissé pour plusieurs raisons : qualité médiocre des *réserves** du fait de la mise en lumière brutale des fûts à chaque coupe, perte de l'ambiance forestière, épuisement du taillis lié à la répétition des coupes, etc.

À travers ce guide, nous évoquerons les avantages que procure un traitement irrégulier vis-à-vis de ces peuplements.

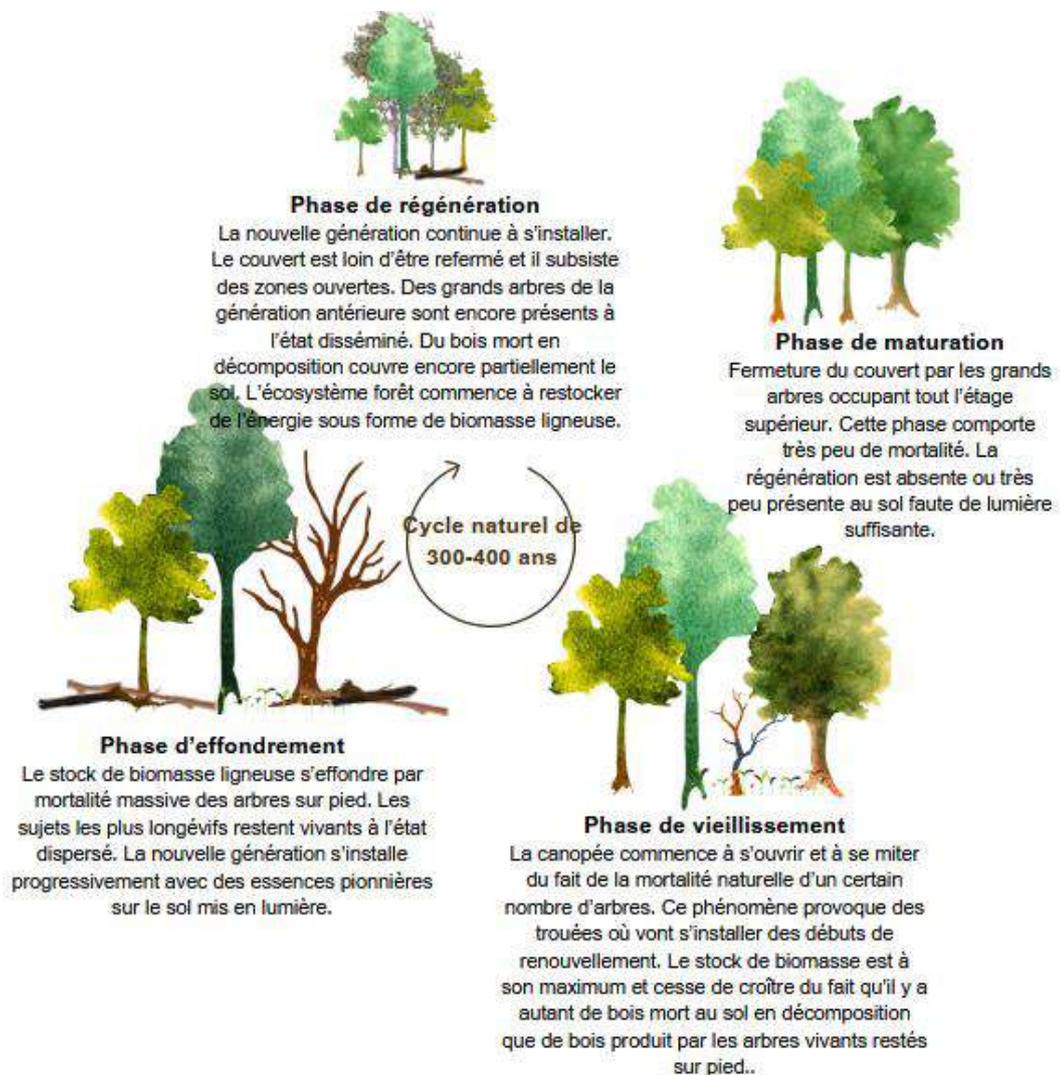
1.3 S'inspirer du fonctionnement de l'écosystème forestier

En traitement irrégulier, le sylviculteur s'appuie sur l'observation du fonctionnement naturel de l'écosystème forestier pour guider ses choix de gestion. Les principales connaissances à cet égard sont rappelées dans cette partie.

1.3.1 Dynamique de l'écosystème forestier

La forêt est un écosystème composé d'une communauté d'êtres vivants en interaction permanente. C'est un milieu à la fois : *vivant, complexe, résilient, autonome, dynamique et polyvalent*.

Ce système fonctionne par stockage (biomasse) et déstockage d'énergie (minéralisation de cette biomasse) sous forme d'un cycle de type chaotique non prévisible. Il se nomme « cycle sylvigénétique » (= *sans intervention de l'homme*).



Source : Larrieu et al., 2012 ; Gonin, 1988 ; Bastien et Gauberville, 2011, modifié

Le cycle sylvigénétique naturel se décompose de la façon suivante en climat tempéré :

Les forêts naturelles connaissent une longue succession d'espèces et constituent un paysage hétérogène, marqué par des perturbations relançant localement le cycle en amont. En résulte une mosaïque de successions forestières, dont s'inspire la sylviculture irrégulière.

« La forêt, plus elle sera complexe - en termes de mélanges, structures, microcontextes, interfaces - plus elle sera résistante, adaptative, multifonctionnelle, conviviale et productive à long terme ».

(P. JUNOD) ⁴

Présentée comme sylviculture « écosystémique », la sylviculture irrégulière accompagne la dynamique naturelle en visant des peuplements relativement ouverts, mélangés en essences, en âges, en dimensions, stratifiés verticalement, une biodiversité riche et un fonctionnement naturel optimal. Le bois mort, sur pied et au sol, joue un rôle fondamental, sur le nombre et la variété des espèces, mais aussi sur leurs cycles de vie et le recyclage des éléments minéraux et organiques.



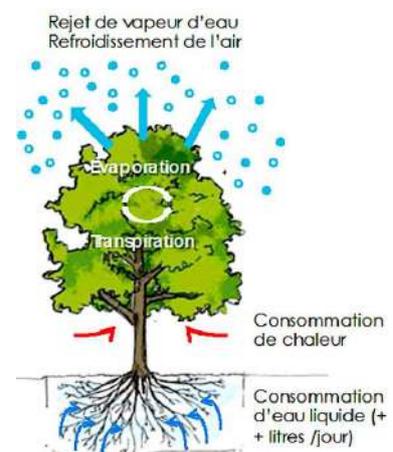
1.3.2 Physiologie des arbres et conformation des houppiers

Le rôle du sylviculteur est d'aider au maximum le **développement des houppiers** des arbres d'avenir, lors des travaux sylvicoles ou lors des éclaircies. Ces interventions garantissent des **houppiers fonctionnels et équilibrés** sur **au moins un tiers de la hauteur totale de l'arbre**. Ceci aura pour effet une meilleure production de bois grâce à la photosynthèse et aidera l'arbre à être plus résilient.

L'arbre capte le dioxyde de carbone par photosynthèse pour satisfaire son métabolisme :

- Consommer des réserves carbonées pour activer respiration et transpiration,
- Nourrir le cortège de champignons mycorhiziens indispensables, associés à son système racinaire,
- Stocker du carbone excédentaire pour fabriquer de la biomasse essentiellement bois.

Cette captation par photosynthèse de CO₂ dont la concentration dans l'air est de 0,4 pour mille se traduit par une production d'oxygène ; d'eau et de biomasse. L'arbre grossit aussi en diamètre pour s'ancrer au sol, au fur et à mesure de sa structuration dans l'espace (en hauteur et en largeur).



⁴ Source : Centre de compétence en sylviculture Suisse, Pascal Junod. 2023

Dans ce grand cycle de fonctionnement photosynthétique, l'intérêt d'avoir des forêts mélangées en espèces et étagées en hauteur paraît évident :

- les racines des différentes espèces vont puiser les ressources dans les compartiments différents du sol, permettant aux flux de sève de mieux circuler, les houppiers se complètent dans l'espace aérien, optimisant la quantité de lumière transformée en biomasse (et donc en production de bois *in fine*) à l'image par exemple des mélanges chênes / pins, dans lesquels parfois les cimes des pins dépassent celles des chênes sans trop les gêner,
- l'évapotranspiration des parties basses des houppiers (on parle du houppier « d'ombre ») (dans le tiers inférieur) est moindre que celle des zones situées en pleine lumière, ce qui permet de tempérer les stress en périodes de grande sécheresse.



Pour plus de détails, consulter :

[Fiche technique n°1 : Le développement de l'arbre : du semis à l'arbre d'avenir](#)

1.4 Les autres fonctions de la forêt valorisées dans le cadre de la sylviculture irrégulière

1.4.1 La multifonctionnalité de la forêt

Au même titre que d'autres modes de gestion, la sylviculture irrégulière tient compte du principe de **gestion durable des forêts**. Si la rentabilité économique est souvent l'objectif principal de cette sylviculture, elle permet également le respect simultané des vocations sociales et environnementales, consacrant la multifonctionnalité des forêts énoncée par l'État dans la loi d'orientation forestière (2001).

1.4.2 La fonction environnementale

Cette **sylviculture écosystémique** accorde une attention particulière aux éléments de biodiversité fonctionnelle (bois mort, *dendro microhabitats**, *structuration verticale et horizontale*, *diversité des essences*, etc.) qui sont considérés comme favorables au développement des arbres. En effet, ils participent au bon état sanitaire de la forêt et maintiennent un milieu favorable à une faune et flore diversifiée. Par ailleurs, le couvert continu assure les fonctions écosystémiques lorsqu'elles sont bien prises en compte lors de l'exploitation des bois : préservation des sols, préservation de la qualité de l'eau, stockage du carbone.



Romain Damiani © CNPF

1.4.3 La fonction sociale

Certains massifs forestiers situés proches de zones urbaines peuvent être soumis à une forte pression sociale du fait d'usages multiples ou abondants. Dans ces secteurs, le maintien du couvert forestier relève d'un enjeu crucial puisqu'il permet à la forêt de conserver un attrait stable dans le temps pour les activités récréatives (fonction d'accueil du public). L'impression que les « forêts sont immuables » dans l'imaginaire collectif est une attente forte de la société civile malgré de nombreuses contradictions entre la forêt, les arbres et le matériau « bois ». Un des avantages de la sylviculture irrégulière est de ne pas engendrer de modification significative du paysage suite aux exploitations, tout en produisant du bois nécessaire aux besoins de la société.

1.4.4 La fonction paysagère

La sylviculture irrégulière maintient un couvert forestier à long terme, en pratiquant des coupes peu visibles dans l'environnement. En effet, les prélèvements sont de l'ordre de 15-20 %, tous les 5 à 12 ans. Cependant, ce type de forêt n'est qu'une des nombreuses composantes dans le paysage. La diversité paysagère est souvent le fait des activités humaines : principalement agricoles et forestières en zone rurale.

Une alternance dans le paysage de différents types de peuplement (taillis, plantation, futaie) et essences, avec des zones ouvertes ou fermées (prairies, cultures, haies, zones humides, etc.) assure un maillage riche et équilibré favorable aux écosystèmes, à la biodiversité et aux paysages d'un territoire, en constante évolution.



II. Outils de diagnostics et points de vigilance

2.1 Le diagnostic préalable

Avant tout acte de gestion dans un peuplement forestier, la réalisation d'un diagnostic est la première étape. **Il consistera à observer :**

- la ou les station(s) forestière(s) présente(s),
- les caractéristiques du peuplement,
- l'historique de gestion,
- l'état sanitaire et l'analyse du risque climatique.

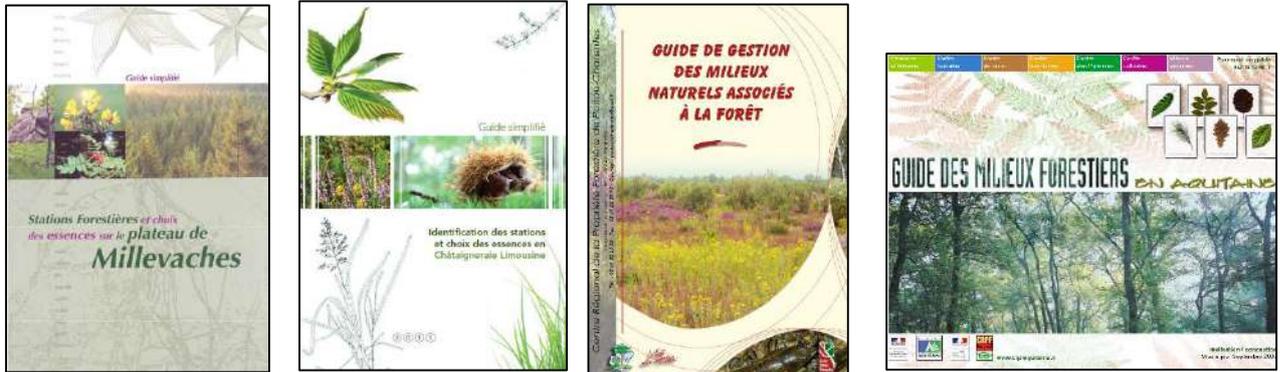
2.1.1 La détermination de la ou des stations forestières

Une station forestière est une surface de terrain aux caractéristiques climatiques, topographiques et *édaphiques** homogènes.

Connaître les caractéristiques de la station sur laquelle est installé un peuplement forestier permet de savoir si les arbres sont implantés dans un milieu répondant à leurs exigences écologiques. En effet, le **potentiel de la station** (fertilité, réservoir en eau du sol, conditions climatiques) conditionne le potentiel du peuplement (croissance, vitalité, état sanitaire, etc.). Les principaux éléments à prendre en compte pour décrire une station sont les suivantes : topographie ; exposition ; climat ; caractéristiques du sol ; flore. Il est indispensable d'intégrer les effets actuels et futurs sur l'adaptation des essences (en place ou potentielle), la résilience de l'écosystème, etc.

L'identification des stations forestières permet aussi de prévoir les **éventuels blocages** ou difficultés rencontrées : en fonction des espèces adventices associées aux différents types de stations : *Fougère aigle, Callune, Genêt à balais, Molinie sp, Ronce sp, etc.*

Des guides de station et des guides de description des principaux milieux associés à la forêt ont été conçus pour certains territoires. Ils aident le sylviculteur à les identifier et à connaître les espèces forestières adaptées, selon la station. Les guides suivants sont disponibles en région Nouvelle-Aquitaine.



Ces documents sont accessibles sur le site internet du CNPFP Nouvelle-Aquitaine : nouvelle-aquitaine.cnpfp.fr

2.1.2 L'observation des peuplements

L'observation des peuplements est un acte essentiel avant de se lancer dans l'application du traitement irrégulier. **Il est important d'identifier les points clés suivants :**

- les **caractéristiques du peuplement** : *structure**, capital, volume (*en m³ ou en surface terrière*), âge (si connu), qualités des arbres, composition en essences (pour avoir une idée de l'évolution des dynamiques naturelles sur le long terme),
- l'**état sanitaire** et la **vigueur** des arbres,
- la **quantité d'arbres de qualité** pouvant être maintenus sur le long terme.
- l'état du **réseau de cloisonnements*** existants ou bien à créer.

La prise en compte de ces informations se fait par la réalisation d'inventaires de terrain dans les différents peuplements forestiers pré-identifiés.



Pour cela, le CNPFP Nouvelle-Aquitaine vous propose un diagnostic préalable :

Fiche technique n°9 : Diagnostic préalable

NB : Bien entendu, pour différentes raisons, le sylviculteur peut vouloir utiliser les méthodes d'inventaires* classiques du type :

- *inventaire en plein*
- *inventaire statistique par placette permanente ou temporaire*

Au fur et à mesure des interventions, des **inventaires « de contrôle »** serviront à vérifier l'évolution du peuplement (capital, essence, structure, régénération, etc.). Il s'agira alors de contrôler a posteriori pour réaliser de légers ajustements. C'est d'ailleurs un des grands avantages de cette gestion : avancer « *par petits pas* » !

2.1.2.1 La connaissance de l'historique de gestion

La connaissance de l'historique de gestion peut donner au sylviculteur le niveau de précaution nécessaire à adopter dans ses actions. Par exemple, elle peut fournir des indications sur la capacité de réaction d'un peuplement suite à une coupe. En effet, des peuplements jeunes avec un bon *accroissement courant** peuvent être conduits avec plus de dynamisme que des peuplements âgés dont l'accroissement stagne et dans lesquels les arbres sont restés comprimés longtemps.

Il est intéressant de connaître l'âge et l'origine des peuplements, d'observer si des coupes ont été réalisées et si des arbres semblent avoir été favorisés. Ces indications seront utiles au gestionnaire pour conduire au mieux le peuplement. Enfin, le recours aux photographies aériennes prises à partir de 1950 est une aide intéressante pour mieux comprendre la dynamique forestière de la forêt étudiée.

2.1.2.2 Le diagnostic sanitaire et l'analyse des risques climatiques

En cas de doute sur la vitalité du peuplement parcouru lors des inventaires de terrain, des observations sanitaires complémentaires peuvent être faites ou sollicitées a posteriori, afin d'adapter les choix de gestion.

Les **correspondants observateurs du Département de la Santé des Forêts (DSF)** peuvent quantifier le dépérissement d'un peuplement ou bien détecter des ravageurs (insectes, pathogènes, etc.) par des techniques approfondies. *Les coordonnées des correspondants observateurs sont disponibles sur le site internet du CNPF Nouvelle-Aquitaine : nouvelle-aquitaine.cnpf.fr.*



Les méthodes de diagnostic à destination des professionnels développées pour quantifier un phénomène de dépérissement sont les suivantes :

ARCHI est un outil d'identification à la fois visuel du dépérissement et des capacités de résilience* des arbres. Développé par l'Institut pour le Développement Forestier (IDF), il permet d'apprécier la dynamique de réaction des arbres après un stress à partir de l'observation de l'architecture de leur houppier.



DEPERIS est une méthode développée par le Département Santé des Forêts (DSF) qui répond au besoin d'évaluer la situation phytosanitaire des peuplements à un moment donné. Elle s'adapte à toutes les essences et prend en compte différentes échelles de travail (parcelles, massifs, régions forestières, etc.). Cette méthode consiste à réaliser la notation de la mortalité des branches et du manque de ramification (feuillus) ou d'aiguilles (résineux).

L'évolution du niveau de *dépérissement**, voire de mortalité, peut être utile à quantifier pour aider le gestionnaire dans les choix à réaliser et adapter la gestion en conséquence.

Par exemple : maintien d'un arbre dépérissant ou « stressé » mais en phase de résilience ; coupe sanitaire en cas de grave problème ; éventuel enrichissement, etc.). Le sylviculteur veillera à favoriser le développement des houppiers (d'arbres d'avenir) aux caractéristiques suivantes : représentant 1/3 de la hauteur, port demi-sphérique, assez étalés.

Les symptômes de dépérissement se présentent sous différentes formes :

- mortalité de branches,
- déficit foliaire,
- coloration anormale du feuillage,
- descente de cime,
- ravageur(s) secondaire(s).

Photo ci-contre : huppier d'un Chêne pédonculé dépérissant. Cet arbre n'aura sans doute pas l'énergie suffisante pour être résilient (absence de suppléants vigoureux, déficit foliaire, branches mortes, huppier trop étriqué...).*



Face à un peuplement pressenti comme potentiellement plus vulnérable qu'un autre aux évolutions climatiques, il peut être aussi intéressant d'approfondir le diagnostic de terrain en y intégrant une approche du risque climatique.

Attention à ne pas confondre les mortalités liées aux aspects sylvicoles (surdensités, auto-éclaircie, essences peu longévives) de celles liées aux aspects sanitaires.

Des outils spécifiques sont déjà développés au niveau national dans le cadre du RMT AFORCE (Réseau français pour l'Adaptation des forêts au changement climatique) :

BioClimSol, développé par l'IDF, a pour objectif d'aider les gestionnaires forestiers dans la conduite des peuplements et le choix des essences de boisement et reboisement (outil accessible via la formation IDF). Il permet deux approches complémentaires :

- l'évaluation des zones de vigilance ou de risque de dépérissement d'un peuplement présent ;
- la modélisation de la compatibilité climatique, pédologique et topographique des essences en reboisement.



ClimEssences (RMT AFORCE) est un site internet mettant à disposition :

- un catalogue de fiches « essences » décrivant les exigences des essences ;
- des cartographies permettant de suivre l'évolution de la niche climatique modélisée de différentes essences forestières selon différents scénarios et à l'échelle des territoires.

Logo de l'outil



2.2 Quelques points de vigilance

2.2.1 Prise en compte de la surface de gestion et des contraintes possibles à la valorisation des bois

En général, afin de pouvoir commercialiser facilement des volumes de bois suffisants, la surface faisant l'objet d'une coupe d'éclaircie en forêt doit être **supérieure à 4 hectares**. Il s'agit de surfaces qui permettent, en réalisant des coupes d'intensité modérée, de constituer un lot de bois de taille suffisante pour être vendu (au minimum un camion).

Dans les propriétés moyennes à grandes, les coupes jardinatoires de faibles surfaces peuvent être faites simultanément avec d'autres coupes sur le massif. Il sera possible de regrouper les lots des différents produits, facilitant la vente.

Si la filière locale le permet, les coupes de bois de chauffage peuvent être réalisées par des affouagistes, ou être réalisées en régie (usage personnel ou vente bord de route). Cela permet d'écouler de petits lots peu intéressants sur le marché. En revanche, ces coupes sont plus chronophages en suivi de chantier (durée de chantier, respect des consignes, marquages et cloisonnements).

Dans la petite propriété, la mise en œuvre de la sylviculture irrégulière peut être moins aisée : impact de la gestion des parcelles riveraines sur le peuplement. Par exemple, apport brutal de lumière suite à une récolte. De plus, les éclaircies sur des petites surfaces mobilisent peu de volumes, et peuvent provoquer en cascade, un risque de déclassement des produits... Des opérations groupées d'éclaircie avec les voisins peuvent lever ces freins.

Lors de la conversion d'un peuplement, la rentabilité d'une forêt ne se mesure pas uniquement par le seul flux des recettes et des dépenses, mais aussi par l'évolution de la valeur du capital restant sur pied. En effet, les premières coupes jardinatoires engendrent bien souvent des produits bois de faible valeur ajoutée (bois d'industrie, bois de chauffage ou de trituration). C'est logique dans le sens où l'on cherche à améliorer la qualité des bois jugés d'avenir, repérés dans le peuplement. Ainsi, au fil des interventions, la valeur économique du capital sur pied générera des revenus de plus en plus élevés.

2.2.2 Évaluation de la pression du gibier

Quel que soit le traitement sylvicole pratiqué dans une forêt, l'impact du gibier est un enjeu majeur depuis de nombreuses années, mettant souvent en péril le renouvellement des massifs forestiers.

On considère que l'équilibre forêt-gibier est rompu lorsque les dégâts causés aux arbres **sont supérieurs à 25 % du nombre de tiges**. Cette problématique demande une vigilance constante. Il n'y a pas de sylviculture miracle face à un déséquilibre avéré, car le déséquilibre engendre des coûts importants dans tous les cas, à des niveaux et des moments différents suivant le mode de traitement.

Malheureusement, le sylviculteur doit encore trop souvent avoir recours aux protections physiques ou aux produits répulsifs, engendrant des dépenses importantes (pouvant représenter jusque 50 % du coût global de la plantation).

Ainsi, le coût d'une **plantation d'enrichissement** dans un peuplement irrégulier (*voir chapitre 3.2.4 enrichissement*) peut être relativement élevé, malgré les faibles surfaces plantées. En effet, la mise en place de protections anti gibier est indispensable au vu de la vulnérabilité de ces petites plantations au sein d'un massif forestier...

Des outils de diagnostic et une riche documentation existent pour rétablir l'équilibre, et maintenir un dialogue apaisé entre forestiers et chasseurs. Des solutions peuvent être trouvées à plus ou moins long terme.

Une riche documentation est disponible au sein de la librairie du CNPFP : <https://librairie.cnpf.fr/>.

Flashez ici :



Pour plus de détails, consulter :
Fiche technique n°11 : Dégâts de gibier



2.2.3 Prise en compte du risque incendie

L'effet du changement climatique va étendre le risque incendie, notamment dans des régions où il était faible, voire quasi absent.

En 2050, près de 50 % des landes et forêts métropolitaines pourraient être concernées par un niveau élevé d'exposition aux feux de forêt contre un tiers en 2010⁵.

Face à ce risque considérable, les inquiétudes sont grandissantes et de plus en plus de forestiers s'interrogent sur la façon de gérer les forêts : *comment les protéger davantage (équipements de prévention ; d'aide à la lutte contre le feu ? Faut-il favoriser certaines essences plus que d'autres (du type Pyrorésistante) ?*

Des idées reçues fleurissent au sujet de sylvicultures plus ou moins efficaces pour limiter le risque de départ de feu, ou bien pour limiter, voir ralentir sa propagation. À l'heure actuelle, il n'existe pas d'études et de recherches scientifiques approfondies au sujet du risque incendie comparant les traitements sylvicoles employés.

Le cas du traitement irrégulier est notamment remis en cause du fait du maintien **d'un étagement des strates verticales et horizontales**, facteurs semblent-ils favorables à la vitesse de propagation et l'intensité d'un feu. Si cela peut être vrai à l'échelle de la forêt, il est nécessaire d'analyser le peuplement ou le massif dans sa globalité : inflammabilité des essences (au sein des différentes strates) ; réseau de pistes ; topographie, etc.

Pour rappel, le traitement irrégulier ne cherche pas à obtenir une fermeture homogène et continue du couvert, ni l'obtention ou le maintien d'un écran végétal opaque et dense (strate verticale). Au contraire, il y a toujours des alternances au niveau des tâches de semis, des trouées de lumière, une hétérogénéité du couvert, du sous-étage, etc.

Chaque sylviculture a ses atouts et ses faiblesses. Il convient donc de ne pas comparer les modèles, mais de toujours analyser le contexte dans lequel on se trouve, à différentes échelles. La mosaïque, la diversité des paysages et des sylvicultures est vitale pour diminuer les surfaces brûlées et faciliter la lutte contre les feux. Cela nécessite de lourds moyens financiers parfois difficiles à mobiliser (création et entretien des pistes, points d'eau, pare-feux, le débroussaillage le long des pistes, les actions de brûlage dirigé, etc.).

De ce fait, les pistes d'action à privilégier indépendamment des modes de gestion sont :

- d'accroître le suivi et l'entretien des zones d'interfaces « *homme-forêt* » (débroussaillage des bords de route et autour des habitations, etc.) ;
- de créer et maintenir un niveau d'accès adapté aux massifs en cas d'incendie : *zone de retournement ; piste large pour le croisement des engins de lutte ; accotements débroussaillés, etc.*
- de mettre en place des équipements de prévention et de lutte contre le feu : citerne d'eau ; identifier et améliorer l'accès aux plans d'eau accessible ; signalisation ; etc.

⁵ <https://www.georisques.gouv.fr/consulter-les-dossiers-thematiques/dossier-expert-sur-les-feux-de-foret>

2.3 Aparté sur les descriptions attendues dans les documents de gestion durable

Dans le cadre de la rédaction d'un document de gestion durable⁶, il est important, quelles que soient les sylvicultures appliquées, de bien décrire les peuplements. La description des peuplements met en avant les éléments obtenus lors des inventaires terrain.

Voici les principaux éléments attendus en Nouvelle-Aquitaine :

- *Station* forestière ; contexte ; historique ; etc.*
- Données chiffrées :
 - **Surface terrière (m² / ha)**, de laquelle on déduit le volume (m³/ha),
 - **Essence(s)**,
 - **Répartition des catégories de grosseurs** (petits bois ; bois moyens et gros bois) par essence et par qualité,
 - **Nombre d'arbres d'avenir à l'hectare, complété par le nombre de perches à l'hectare**,
 - *Optionnel : présence de semis naturels ; dégâts de gibier ; etc.*
- Le programme des coupes : pour chaque parcelle forestière voici les éléments attendus :
 - *la parcelle forestière concernée et sa surface,*
 - *les rotations* visées entre chaque coupe,*
 - *l'année de passage prévue,*
 - *le prélèvement par hectare (en % de la surface terrière, traduit en volume, ou en nombre de tiges, mais attention à ne pas confondre ces proportions, qui ne sont pas du tout équivalentes !),*
 - *la volonté de réduire ou d'augmenter le capital sur pied ou bien de le maintenir (état d'équilibre),*
 - *l'obligation de parcourir la parcelle entière et d'effectuer des prélèvements harmonieux dans tous les secteurs de la parcelle.*
- Le programme des travaux : nature (modalités d'intervention), assiette (localisation, surface, etc.), importance (intensité, etc.), époque de réalisation (calendrier) envisagées.



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°9 : Réaliser un diagnostic de son peuplement

⁶ Site internet du CNPFP Nouvelle-Aquitaine : nouvelle-aquitaine.cnpf.fr, onglet : *gestion durable des forêts*.

III. Les actions de gestion en sylviculture irrégulière

3.1 Les coupes d'éclaircie en sylviculture irrégulière

3.1.1 Les principes de base de la coupe jardinatoire

La coupe jardinatoire est le type d'éclaircie perpétuelle utilisée en traitement irrégulier. Elle consiste à effectuer en une opération d'éclaircie un travail au profit de **l'amélioration sylvicole et de la récolte**.

Il s'agit d'une coupe **légère** et **fréquente**, visant ainsi :

- à **favoriser** l'épanouissement d'arbres de **qualité** ou à forte **valeur potentielle**,
- à **maintenir un accroissement courant** des arbres satisfaisant,
- à **accompagner les dynamiques naturelles**,
- à **maintenir voire favoriser les éléments de biodiversité** (diversité des essences, arbres « habitats », bois morts, etc.)

Lors de la désignation des arbres d'avenir, le sylviculteur attribuera mentalement **un ou plusieurs rôles** à chaque arbre laissé sur pied :

- *Producteur*,
- *Éducateur*,
- *Semencier*,
- *Amélioration*,
- *Biodiversité* (arbres morts, arbres à dendromicrohabitats, arbres d'essences minoritaires, etc.).

Les rôles ne sont pas figés dans le temps. Ils seront remis en question à chaque passage en coupe.

De la même manière, les arbres à enlever le sont pour des raisons précises : récolte, amélioration d'un voisin, favoriser la diversité spécifique, amener de la lumière diffuse sur une zone de régénération naturelle acquise, etc.

L'intervention concerne tous les étages du peuplement, quelle que soit la catégorie de grosseur.

Des coupes jardinatoires bien menées assurent à terme un **bon dosage de la lumière diffuse**. **Cet apport optimisé de la lumière assure :**

- une meilleure structuration des houppiers dans l'espace, gage d'une production optimisée et pérenne,
- l'acquisition des semis et la croissance des jeunes arbres (*fourrés**, *gaulis**, *perchis**, etc.),
- un élagage naturel des tiges d'avenir par le maintien de l'étage inférieur.

Il ne faut pas chercher à homogénéiser l'apport de lumière. Les prélèvements ponctuels à chaque passage créent naturellement des zones d'ombre et de lumière, souvent appelées « *en taches de léopard* ».



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°5 : Le dosage de la lumière, le principal levier d'action du sylviculteur



Romain Damiani © CNPFP

Futaie régulière de Sapin pectiné en cours de conversion. Présence de tâches de semis naturels non « utiles » à ce stade...

L'aspect irrégulier attendu du peuplement est une conséquence de la gestion et des interventions pratiquées à court, moyen et long terme, mais pas un but en soi lors du marquage !

Les sacrifices d'exploitabilité* sont à proscrire. Par exemple : vouloir retirer un arbre de qualité qui n'est pas arrivé à son optimum d'exploitabilité sous prétexte qu'il gêne une tâche de semis ; ou bien pour chercher à « irrégulariser » artificiellement la structure du peuplement et vouloir « rééquilibrer » un manque dans telle ou telle catégorie de diamètres.

À chaque éclaircie, la récolte ponctuelle d'arbres arrivés à maturité est nécessaire pour des raisons économiques. Néanmoins, la coupe jardinatoire **ne consiste pas à retirer TOUS les gros bois** du peuplement pour permettre aux plus jeunes de se développer.

3.1.2 La notion de diamètre minimum d'exploitabilité

En sylviculture irrégulière, le sylviculteur doit pouvoir définir des diamètres minimums d'exploitabilité (ou « diamètres planchers »⁷) par essence et par qualité, à partir duquel il considère qu'un arbre **a produit suffisamment de valeur pour qu'on ait la possibilité de le prélever**. Bien entendu, un arbre de haute qualité sera **maintenu le plus longtemps possible** tant que sa valeur n'est pas dépréciée par un aléa sanitaire, climatique ou tout simplement sa sénescence. La notion de diamètre d'exploitabilité fait écho à celle de sacrifice d'exploitabilité, qui serait le prélèvement d'un arbre pour lequel on a travaillé hors de son optimum de valeur commerciale. Prélever trop tôt entraîne une perte en valeur potentielle (= valeur d'avenir), **prélever trop tard entraîne une dépréciation des bois, et même un risque sanitaire** (chablis, volis, stress, etc.). L'analyse est à faire à chaque martelage.

Il est important de vérifier :

- si le pied montre des signes d'entrée de pourriture ou de présence d'un champignon ;
- si le houppier présente des signes de dépérissements (déficit foliaire, suppléant, branche morte, etc.). L'outil d'aide *Archi* permet d'affiner le diagnostic.

Pour plus de détails, consulter :



Fiche technique n°8 : Clé d'aide au martelage

⁷ En opposition aux « diamètres-plafonds » qu'on ne souhaite pas dépasser en sylviculture régulière

3.1.3 Le marquage du peuplement

Avant de commencer le marquage et la désignation dans une parcelle, il faut dans un premier temps repérer :

- les **limites** de la parcelle,
- les **zones de stockage**,
- les **chemins de vidange des bois**.

Les équipements d'accès internes doivent être suffisants et pérennes avant de penser à la sylviculture en elle-même.

Dans le cas de premières coupes de conversion, il est **indispensable** de créer un réseau de **cloisonnements***, s'ils ne sont pas déjà installés.

Une des erreurs souvent constatée consiste à oublier le prélèvement que génère déjà l'ouverture des cloisonnements (15 à 20 % en volume) et d'y ajouter celui d'une éclaircie, même légère, dans les inter-bandes. Mieux vaut, quand c'est possible, dissocier l'intervention. Le marquage est plus rapide et plus aisé quand on marque uniquement les cloisonnements lors de la première exploitation.



Pour plus de détails, consulter :

[Fiche technique n°3 : Conversion des peuplements réguliers vers l'irrégulier](#)

[Fiche technique n°6 : Les cloisonnements d'exploitation, un préalable indispensable](#)

Il faut **s'adapter à chaque peuplement** et doser le prélèvement en fonction de ce qui existe sur le terrain. Vouloir appliquer un modèle théorique à la forêt inciterait à réaliser des sacrifices d'exploitabilité, à des prélèvements trop importants, et à homogénéiser ce qu'on fait...

Le sylviculteur repère et **cercle à la peinture les tiges d'avenir** (couleur différente par rapport aux arbres à prélever). Ces tiges de dimensions variées seront favorisées **jusqu'au maximum de leur potentialité** (cf. paragraphe 3.1.2 sur les diamètres minimums d'exploitabilité), sous réserve qu'elles ne se déprécient pas dans le temps. Bien entendu, à chaque martelage, la désignation des arbres d'avenir est remise en question (= logique « d'options », réversibles) :

L'arbre s'est-il déprécié ? A-t-il subi un accident ? Un voisin a-t-il pris le relais ? ...

Cet arbre « paie-t-il », ou non, sa place ? En le coupant, est-ce que le fonctionnement du peuplement restant (sa productivité, sa stabilité) sera amélioré ou non ?⁸

L'observation du houppier de chaque tige d'avenir est cruciale pour repérer d'éventuelles tiges concurrentes. Il faut chercher ici à favoriser au maximum le développement des houppiers, pour qu'ils soient le plus large possible → **meilleure croissance, meilleure stabilité, meilleur état sanitaire**.

Prélever un ou deux arbres gênants à chaque passage est suffisant. Dans cette logique, il est primordial de savoir situer le Sud, l'Est et l'Ouest, car c'est autour de ces arrivées de lumière, orientées suivant la course du soleil, qu'on réfléchit prioritairement aux choix d'enlèvement au bénéfice des tiges d'avenir. Cette logique est la même concernant les éventuelles tâches de semis naturels « acquis » : les brins de taillis, gaules, ou perches seront enlevés en priorité du côté de la course du soleil (= lumière diffuse optimale).

⁸ La futaie irrégulière, B de Turckheim, M Bruciamacchie, 2005. Edisud

Lors des marquages, le sylviculteur veillera également à désigner des perches d'avenir (classes* 10-15 cm de diamètre). Ces perches sont vouées à passer dans la classe des « petits bois » (20-25 cm de diamètre). Il s'agit du « **passage à la futaie** », indicateur important pour le renouvellement de la futaie. Le *passage à la futaie* doit être en moyenne de **1 à 4 perches/hectare/an** en peuplements feuillus et de 2 à 5 perches/ha/an en peuplements résineux. Ce flux équivaut, généralement, à un « stock » de 100 à 150 perches/ha, qui n'est pas obligatoirement à rechercher partout et tout le temps, mais qui est une valeur cible à terme.



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°2 : Astuces pour un marquage réussi en sylviculture irrégulière

3.1.4 L'intensité de prélèvement et les rotations

*Une forêt est un capital qui produit de lui-même l'intérêt qu'il rapporte. Toute la question est de déterminer cet accroissement et les conditions dans lesquelles il sera avantageux, de façon à ce que l'on puisse le prélever par exploitation sans nuire au capital et sans compromettre la reconstitution de l'intérêt, c'est-à-dire son nouvel accroissement dans l'avenir.*⁹

L'intensité de la coupe jardinatoire dépend :

- **du capital (ou richesse) sur pied du peuplement,**
- **du capital d'équilibre vers lequel on souhaite faire évoluer le peuplement à terme,**
- **de l'accroissement courant*,**
- **du besoin en lumière de chaque essence.**

Pour résumer, le prélèvement agira plus ou moins sur l'**accroissement courant** (à déterminer par comparaison d'inventaires) en fonction du capital recherché à terme par rapport à l'existant.

*L'accroissement est un fait complexe, relatif, fonction de l'état variable de la forêt en raison de son origine et de son histoire. Il est un fait spécial à chaque entité boisée et à chaque moment de son évolution*¹⁰.

Les rotations des coupes s'effectuent environ tous les **5 à 12 ans** : c'est le peuplement qui dicte les passages en coupe (à vérifier grâce aux inventaires terrain) : capital sur pied ; vigueur ; essences ; etc. **et non de modèles ou de normes théoriques préétablies.**

En général, le prélèvement se situe autour de **15 à 20 % du capital sur pied initial en volume** (en m³) ou en surface terrière (en m²/ha).

Le taux d'*accroissement courant* est généralement compris entre 1,5 et 3 % par an dans les forêts françaises. En prélevant entre 15 et 25 % du capital à chaque passage, on peut ainsi revenir tous les 5 à 12 ans pour prélever entre 80 et 120 % de l'accroissement courant, suivant si on souhaite augmenter le capital ou le diminuer progressivement dans la parcelle. Il faut **se laisser des marges pour gérer les aléas**, de la manière la plus réversible possible.

⁹ A. Gurnaud, 1890

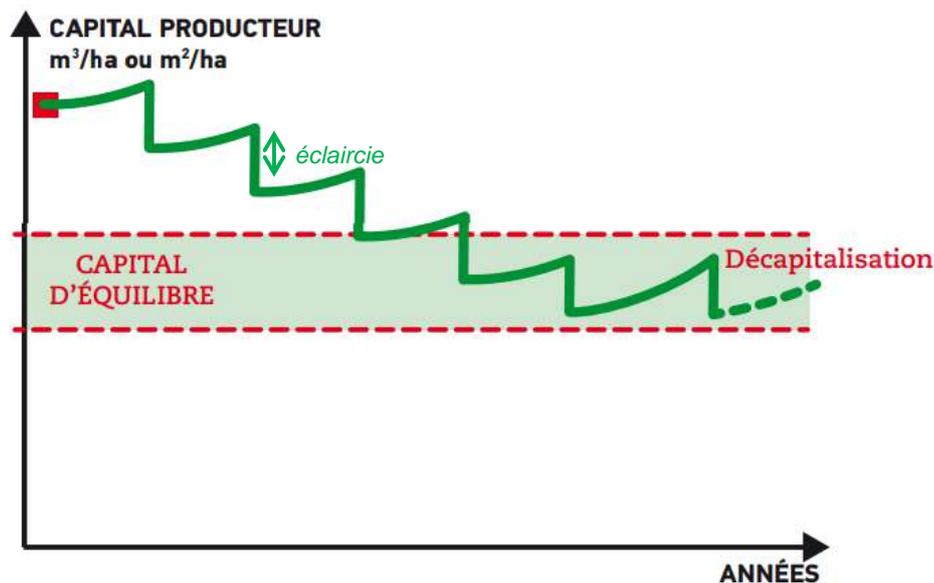
¹⁰ La futaie irrégulière, B de Turckheim, M Bruciamacchie, 2005. Edisud

Les volumes de bois sont moins importants qu'en futaie régulière mais le **volume de l'arbre moyen est plus élevé**. Les gros bois de qualité rémunéreront au mieux le sylviculteur, pour assurer une gestion efficace, fonctionnelle et durable dans le temps.

Les inventaires sur le terrain mettront en évidence le **niveau de capital sur pied** du peuplement (surface terrière en m^2/ha avec répartition des classes de grosseurs). Dans le cas d'un peuplement en phase de conversion vers l'irrégulier, il faut se poser les questions suivantes : **faut-il décapitaliser, capitaliser, ou le maintenir à une « fourchette d'équilibre » ?**

3.1.4.1 Quelques explications théoriques

Figure 1 : Schéma théorique de l'évolution du capital producteur en fonction des prélèvements à chaque coupe : cas d'un peuplement surcapitalisé au début de la conversion en irrégulier.



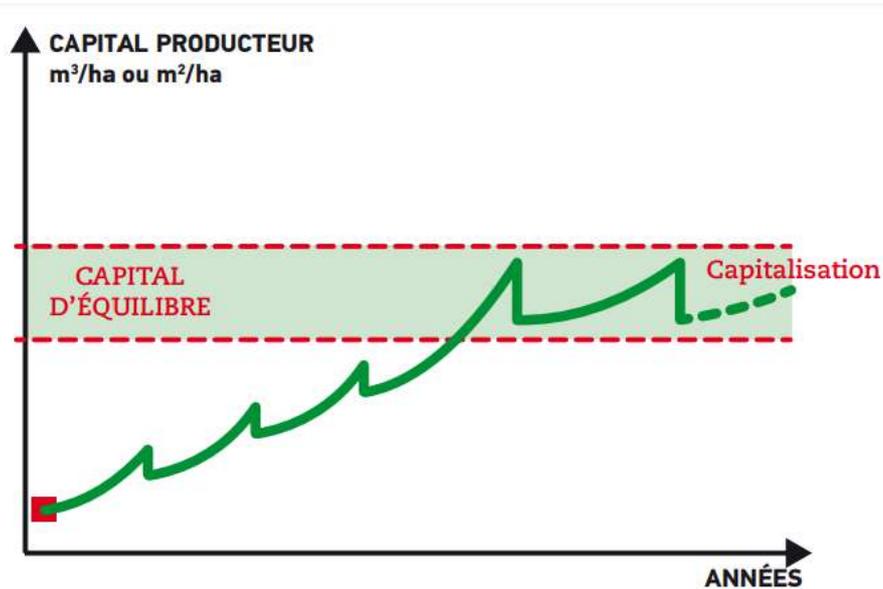
Source : Brochure technique « Gérer la forêt » Pro Silva France.

Dans ce cas de figure, les **taux de prélèvement sont constants** (aux alentours de 20 %), mais les rotations (= passages en éclaircies) **plus courtes**, de sorte à **diminuer le capital progressivement**, jusqu'à se rapprocher de la zone de capital d'équilibre souhaitée (zone verte sur la figure 1 au-dessus).

Les raisons à cela sont les suivantes :

- assurer une croissance régulière (qualité du bois),
- ne pas stresser trop fortement les arbres,
- assurer l'arrivée d'une lumière diffuse et non brutale (végétation concurrente, *suppléants* sur les troncs, etc.)
- maintenir une bonne stabilité.

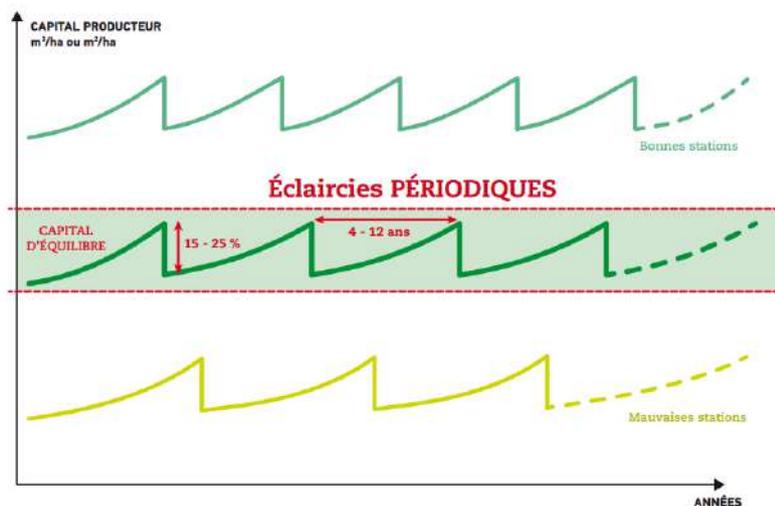
Figure 2 : Schéma théorique de l'évolution du capital producteur en fonction des prélèvements à chaque coupe : cas d'un peuplement sous-capitalisé au début de la conversion en irrégulier.



Source : Brochure technique « Gérer la forêt » Pro Silva France

En situation inverse, lorsque le peuplement est « **pauvre** » en capital (capital initial inférieur au capital d'équilibre), le gestionnaire aura plutôt tendance à le laisser entrer dans une **phase de capitalisation en prélevant moins que l'accroissement et en allongeant la durée entre deux éclaircies**. Les interventions se concentrent généralement dans cette situation, sur la gestion de la qualité, de la vigueur des houppiers et/ou de la diversité des espèces (gestion proactive du mélange). **On prélève peu, mais de manière ciblée autour de ces objectifs prioritaires.**

Figure 3 : Schéma théorique de l'évolution du capital producteur en fonction des prélèvements à chaque coupe : cas d'un peuplement maintenu dans la fourchette d'équilibre.



Source : Brochure technique « Gérer la forêt » Pro Silva France

Lorsque le **capital d'équilibre est atteint**, il convient de se limiter à **prélever l'accroissement** à intervalles réguliers. Dans cette configuration, la **connaissance de l'accroissement courant** devient importante pour maintenir le capital et la possibilité de prélèvement.

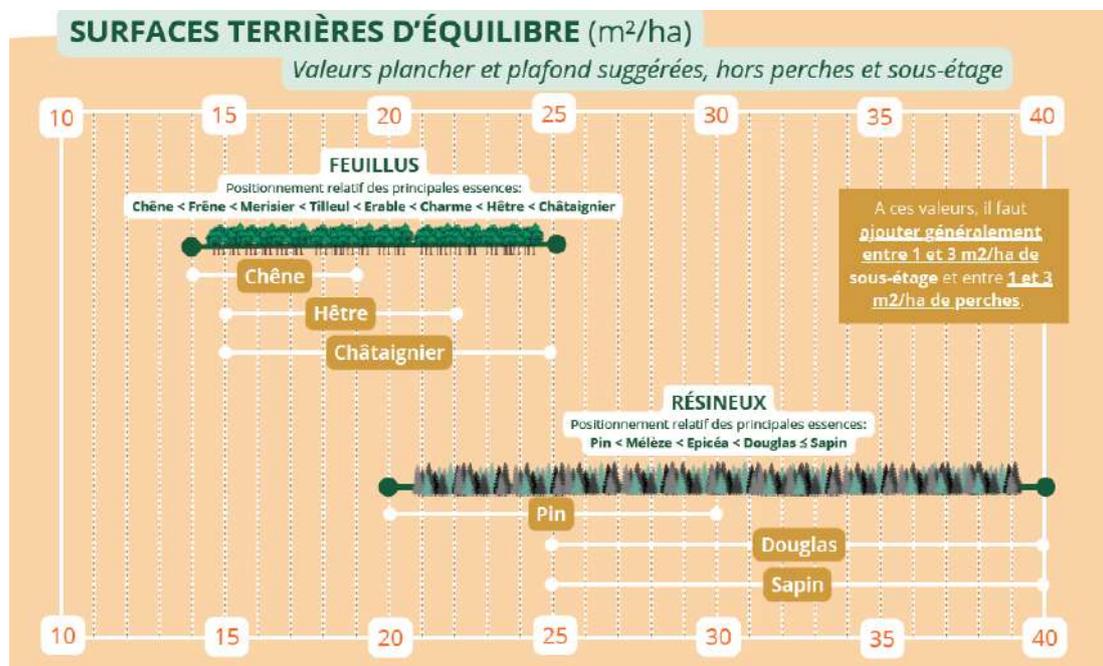
Dans les peuplements surcapitalisés ou ceux qui poussent vite (ligne du haut sur la figure 4), **on réduit la rotation des coupes plutôt que de privilégier des prélèvements plus forts**. Et vice-versa dans les peuplements peu capitalisés et/ou qui poussent moins vite (ligne du bas sur la figure 4).



Pour plus de détails, consulter :

Fiche technique n°12 : Possibilité de récolte, temps de rotation et taux de prélèvement

Figure 4 : Valeurs de surface terrière, après coupe et hors étage inférieur et perche, et favorisant l'arrivée de régénération naturelle (lumière diffuse)



Source : Pro silva France, Application de la SMCC aux différentes essences, 2024

Ces valeurs sont des **références empiriques qui tirent parti de l'observation des peuplements par les gestionnaires**. Elles correspondent à des pratiques habituelles mais ne sont **pas des normes**.

La surface terrière **plancher** permet de maintenir du couvert et de l'ambiance forestière.

La surface terrière **plafond** évite de compromettre le flux de régénération nécessaire pour chaque essence. Les **effets du changement climatique** pourraient amener à des ajustements sur les références proposées jusqu'à présent.

Pour le sylviculteur, ces valeurs de surface terrière « plancher » (en dessous desquelles on ne veut pas descendre) représentent un horizon **qu'il convient de rechercher sur le long terme** pour s'approcher au plus près de l'**état d'équilibre théorique**. Elles sont à relativiser en fonction du contexte mais peuvent être de bons éléments à indiquer dans les documents de gestion durable.

Le capital d'équilibre est un niveau de capital producteur qui permet :

- d'assurer la croissance des arbres adultes en mélange,
- de permettre à la régénération (naturelle ou assistée) de s'établir.

À ces fourchettes de surface terrière, il faut y ajouter :

- **1 à 3 m²/ha de perches**, correspondant au stock nécessaire pour générer le flux constant dont on a besoin, à terme ;
- **1 à 3 m²/ha de taillis / étage inférieur** quand il existe, et que celui-ci est primordial pour doser la lumière notamment ;
- **la part du capital en « arbres-bios vivants »** : ils comptent dans la photosynthèse mais pas dans le capital d'équilibre économique, productif.
- **une marge « de sécurité »** de quelques m²/ha supplémentaires pour les « aléas » et les incertitudes.
- **Le capital d'équilibre ne se définit pas uniquement via la surface terrière**, mais aussi par la composition en espèces ; la structure horizontale (répartition des diamètres) ; la structure verticale (stratification de la photosynthèse) ; la présence de perches et de semis naturels ; l'équilibre sylvo-cynégétique, etc.

C'est donc cet **ÉQUILIBRE DYNAMIQUE** que l'on recherche en traitement irrégulier.

Comment choisir dans les fourchettes indiquées ?

Le niveau d'équilibre estimé sera affiné en fonction :

- ❖ **Du niveau de fertilité** : plus une station est fertile, plus on s'approchera du haut de la fourchette d'équilibre. L'exposition au soleil joue également un rôle.
- ❖ **De la répartition des arbres en catégories de diamètre** : plus la proportion de gros bois est élevée, plus on peut se rapprocher du haut de la fourchette.
- ❖ **De la composition du peuplement et de la dynamique en cours** : viser un état d'équilibre correspondant au mieux aux objectifs et aux essences d'accompagnement*.

Source : Pro silva France, Application de la SMCC aux différentes essences, 2024



Pour plus de détails, consulter :

[Fiche technique n°10 : La surface terrière](#)

3.1.5 L'étage inférieur, allié du traitement irrégulier

L'étage inférieur (composé de la strate arbustive, des perches, petits bois, et du taillis) participe à l'**ambiance forestière** et à la dynamique naturelle. Cette ambiance forestière évolue constamment tout au long de la vie du peuplement. Elle est la fois induite par la **gestion forestière** (les coupes et travaux sylvicoles), mais aussi par les **dynamiques naturelles** (compétition, concurrence entre les espèces).

L'étage inférieur et l'étage dominant se complètent harmonieusement.

Les avantages du maintien d'un étage inférieur en proportion raisonnable sont les suivants :

- Filtre la lumière directe au sol, et tempore les écarts thermiques,
- Protège les troncs des arbres d'avenir (limite le développement de suppléants sur le tronc suite à une mise en lumière brutale),
- Limite la croissance de la végétation concurrente (*Ronce sp*, *Fougère aigle*, *Genêt à balais*, etc.),
- Favorise la biodiversité et le bon fonctionnement de l'écosystème forestier.



Pour plus de détails, consulter :

[Fiche technique n°5 : Le dosage de la lumière, le principal levier d'action du sylviculteur](#)

Exemple : cas des chênaies irrégulières : la surface terrière de l'étage inférieur est comprise entre **2 et 4 m² / ha (perches incluses)** :

- 2 m²/ha en présence d'essences au feuillage dense et couvert épais (Hêtre, Charme) ;
- 4m²/ha au maximum en présence d'essences au couvert léger (Chêne, Bouleau).

Attention : parfois, des brins de l'étage inférieur doivent être supprimés car devenus **gênants pour le bon développement des arbres d'avenir** (*brins frotteurs ; concurrence dans le bas du houppier ; concurrence avec des perches d'avenir ; etc.*) ou **pour les tâches de régénération** (ombrage important).

Cas particulier des étages inférieurs « bloquants » :

- Essences locales : *Noisetier ; Charme ; Houx ; Robinier ou Tremble,*
- Essences exotiques invasives : *Cerisier tardif ; Laurier palme.*

En cas de densités élevées des étages inférieurs, la germination et la croissance des semis sont altérées. Des interventions sont alors nécessaires pour les limiter, sans pour autant chercher à les éradiquer d'un coup. La plupart du temps ces actes finissent par être contre-productif, notamment pour les espèces ayant des capacités, non seulement à repartir de souche, mais aussi à drageonner, voire à marcotter.

En résumé, les interventions dans les taillis à l'étage inférieur doivent mélanger toutes les techniques à disposition, suivant les cas :

- *Coupe d'une cépée entière,*
- *Suppression de quelques brins dominants d'une cépée (sélection de 1, 2 ou 3 brins),*
- *Éclaircie « par le haut » dans les cépées gênantes.*

L'analyse des actes à poser dans les taillis situés à l'étage inférieur ne doit pas être systématique, mais réfléchi au cas par cas, suivant les besoins en lumière ponctuelle et diffuse, l'environnement immédiat des cépées, etc.

Bien souvent, on a en effet tendance à ne réaliser qu'une seule et même opération dans l'étage inférieur, de manière homogène et avec la même intensité : en traitement irrégulier c'est une erreur et de la même manière que la coupe jardinatoire mélange plusieurs objectifs, les interventions dans les taillis doivent aussi mélanger plusieurs objectifs et donc revêtir plusieurs formes.

3.2 Les travaux sylvicoles en sylviculture irrégulière

3.2.1 Préconisations générales

Le traitement irrégulier vise à limiter au maximum l'emploi des travaux sylvicoles. L'objectif est de s'appuyer au maximum sur les dynamiques naturelles. Les travaux sylvicoles et soins cultureux en irrégulier se voudront ciblés, sur de petites surfaces.

« Le bon geste, au bon endroit, au bon moment ! »

Un inventaire cartographié des travaux peut être facilement réalisé en parcourant la parcelle sur un pas de temps régulier (exemple 5 ans) ou à la moitié de la rotation.

Dans la majorité des cas, les travaux portent **sur l'amélioration de perches d'avenir ou petits bois isolés (pour favoriser le « passage à la futaie » en quantité, vigueur et qualité souhaitée), ou sur des tâches de régénération naturelle acquises et utiles (souvent aux stades du fourré, ou gaulis, et beaucoup moins au stade semis).**

Le sylviculteur devra être attentif aux éventuels facteurs bloquants : manque de lumière, couche épaisse de litière, forte concurrence végétale, consommation excessive exercée par les herbivores.¹¹

Dans certains cas difficiles, le sylviculteur peut avoir recours à des plantations d'enrichissement.

3.2.2 Les soins cultureux sur les tâches de régénération

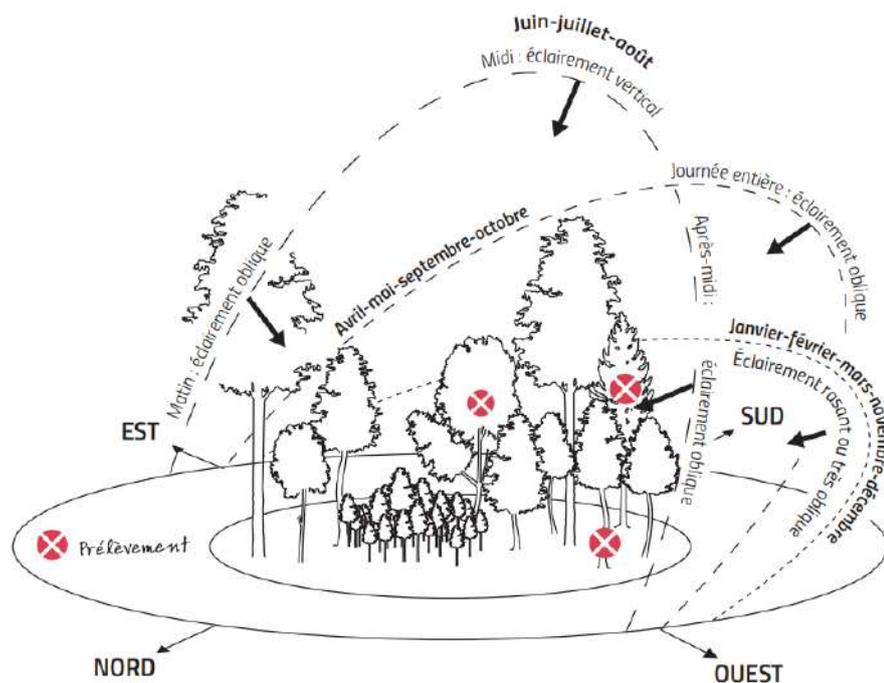
Ces travaux seront **ciblés et ponctuels**, sur des tâches de régénération dites **utiles et acquises** (c'est-à-dire déjà aux stades du fourré ou du gaulis, moins souvent au stade du semis, sauf blocages avec des semi-ligneux type Fougère aigle ou Ronce sp.).

L'arrivée et le dosage d'une lumière diffuse viendront des coupes jardinatoires et des travaux sylvicoles. Lors du marquage des coupes, le sylviculteur veillera à prélever en priorité des arbres en périphérie des taches de semis « utiles », avec un angle de 40 à 60 degrés **côté est, ouest et sud** (course du soleil sous nos latitudes) : on observera l'élongation **des pousses annuelles** après ces interventions, pour juger de la nécessité de continuer.

Schéma : Martelage de l'étage inférieur (jeunes perches, brins de taillis) et de la futaie en fonction de l'éclairage qui est plus souvent oblique que vertical.

Source : SANCHEZ C. La sylviculture irrégulière en pratique.

Exemple de la circulaire n°2718 du DNF en Wallonie, Forêt.Nature, 2022

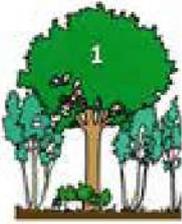
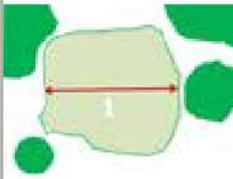
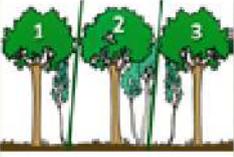
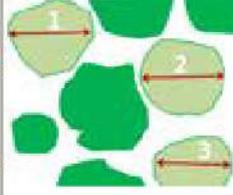


¹¹ Stratégie QD, Georg Josef WILHELM, Helmut RIEGER.

Dans certains cas, on observe une différenciation naturelle des tiges au sein des *collectifs de régénération*, avec une structuration du collectif sous forme de « **cône** ». C'est bon signe et dans ce cas **l'observation doit primer sur l'action**. L'action doit être uniquement ciblée sur l'enlèvement des « **supervitaux mal conformés** ». Il s'agit de tiges dominantes dans le cône de régénération, mais présentant des défauts rédhibitoires (mauvaise rectitude, etc.) et/ou une vigueur trop importante. Ces tiges peuvent gêner le développement des gaules ou perches d'avenir alentours.

L'intensité d'intervention dépend du moment où on pense revenir la prochaine fois.

La production de très gros bois permet de limiter les besoins en semis, de réduire la quantité de travaux nécessaires et leur coût :

Un peuplement de 100m ³ /ha peut produire 20m ³ /ha en 10 ans. Il faut récolter cette production tous les 10 ans, à chaque coupe, pour maintenir ce bon niveau de capital.	Cas d'une parcelle où on laisse grossir les gros bois (par exemple diamètre 80 cm)			La coupe (d'amélioration + récolte) prélève des bois de 2,5 à 3 m ³ de moyenne Pour récolter l'accroissement, il faut couper 7 à 8 arbres	Il suffit de « produire » 7 semis pour remplacer les arbres coupés
	Cas d'une parcelle où on limite à 55 cm le diamètre des gros bois			La coupe (d'amélioration + récolte) prélève des bois de 1 à 1,5 m ³ de moyenne Pour récolter l'accroissement, il faut couper 15 à 20 arbres	Il faut 3 fois plus de semis pour remplacer les arbres coupés, il faut aussi 3 fois plus de travaux !

Extrait du dépliant *Traitement irrégulier des chênaies*, CNPF Bourgogne-Franche-Comté

3.2.3 Les soins cultureux d'amélioration sur des tiges isolées

Un repérage des tiges à favoriser peut être réalisé à la peinture ou avec un ruban papier pour bien les visualiser dans le peuplement.

Sur toutes les essences présentant les critères visuels d'une tige d'avenir, ou bien par leur rareté au sein d'une parcelle.

Nous entendons par soins cultureux : cassage, *annélation**, élagage et taille de formation.

Perches de Chênes pédonculés en phase de « qualification » repérées sur le terrain pour bénéficier d'éventuels soins sylvicoles : annélation ou coupe d'une tige voisine pour créer de l'espace autour de leur houppier.



Romain Damiani © CNPF

3.2.4 L'enrichissement

Plantation localisée visant à augmenter la richesse spécifique et/ou la productivité du peuplement, c'est-à-dire améliorer qualitativement et/ou quantitativement le capital à long terme.

Il est possible d'y mêler des enjeux de **biodiversité** ou de **changement climatique** en implantant des essences différentes de l'essence principale et disposant d'une meilleure résistance aux à-coups climatiques.

Quel que soit l'objectif, la plantation d'enrichissement est un acte technique, qui nécessite un **diagnostic et une analyse fine**, non seulement pour l'implantation, mais aussi pour le suivi à long terme. Par ailleurs, planter sous couvert implique un coût important et ne doit pas être mis en place systématiquement. C'est une solution possible dans certains cas et avec des essences adaptées à cette situation.

Pour un meilleur repérage et une facilité de suivi à long terme, il est fortement recommandé d'enregistrer la localisation des placettes d'enrichissement au GPS et de les matérialiser aussi sur le terrain.

Ces plantations localisées, de faibles tailles, ne dispensent pas le sylviculteur de travaux d'entretien : dégagement, taille de formation, élagage, etc.

Les cas suivants peuvent motiver un enrichissement :

- absence de régénération naturelle (vérifier si le blocage est lié au capital sur pied ; au déséquilibre forêt-gibier, etc.),
- problème sanitaire ayant engendré des *trouées** et où l'on constate un blocage de la régénération,
- manque de régénération avec la ou les mêmes essences, ou bien avec d'autres essences (de production, diversité, amélioration génétique, etc.), en prenant en compte le changement climatique.

La brochure produite en 2024 dans le cadre du projet ENRICCHIR (RMT AFORCE 2023) donne un retour d'expérience sur des enrichissements réalisés dans des peuplements gérés en irrégulier en contexte de moyenne montagne. [Flashez ici :](#)



3.2.5 Travail superficiel du sol (dans certains cas particuliers)

Ce type de travail doit rester exceptionnel en sylviculture irrégulière. Dans la plupart des cas, la régénération naturelle finira par apparaître par tâches ou par îlots. Par contre, face à une **végétation concurrente parfois très dynamique**, il est souvent impossible de renouveler un peuplement correctement en présence de Houx, de Noisetier, de Canche flexueuse, ou encore de Fougère aigle.

Ces situations nécessitent des **interventions localisées pour préparer le sol** : à l'échelle de la trouée, du bouquet.

Plusieurs techniques sont possibles suivant la végétation, l'état du terrain :

- Dessouchage à la mini-pelle sur des trouées préalablement identifiées ;
- Scarification ; grattage du sol avec un outil adapté (type dent Becker) : pour favoriser la régénération ou préparer le terrain avant plantation d'enrichissement)
- Potet travaillé (avant plantation d'enrichissement)

Ces opérations doivent rester marginales en sylviculture irrégulière. Une réflexion sera préalablement établie suivant la situation et les surfaces en jeu.



Pour plus de détails, consulter :

[Fiche technique n°7 : Les travaux sylvicoles, le bon geste, au bon endroit, au bon moment](#)

3.3 La vente des bois

Quelle que soit la sylviculture appliquée à la forêt, le propriétaire ne doit jamais se précipiter pour vendre ses bois. La phase de préparation d'une vente est indispensable :

- Respect de la réglementation : *site classé, Natura 2000, autorisations de coupe, etc.*,
- Délimitation de la coupe,
- Marquage des arbres, estimation du volume par essence et de la valeur du lot,
- Choix du mode d'exploitation et du mode de vente (sur pied ou bord de route, etc.).

Le choix de vendre du bois dépendra toujours du propriétaire sylviculteur et du marché du bois.

La mise en marché des bois décrite ci-après n'est pas spécifique à la sylviculture irrégulière.

3.3.1 Présentation des lots

Le propriétaire ou son gestionnaire doit décider d'un mode de présentation des bois. Plusieurs méthodes sont possibles :

3.3.1.1 Vente sur pied

L'exploitation et le débardage sont à la charge de l'acheteur limitant ainsi le risque en cas d'inventu.

La vente peut se faire soit « **en bloc** », avec un prix fixé pour l'ensemble du lot (sans garantie sur les volumes réels), soit « **à l'unité de produit** », avec un prix au mètre cube ou au stère réellement exploité.

3.3.1.2 Vente en régie ou « bord de route »

Les bois sont abattus, débardés, et mis bord de route. Les frais d'exploitation sont à la charge du propriétaire vendeur. Les bois sont **triés et placés par lot de qualité**, en bord de parcelle ou sur aire de dépôt, pour être vendus soit en bloc, soit à l'unité de produit. Il est aussi possible de « **pré-vendre** » les bois bord de route, c'est-à-dire de se mettre d'accord à l'avance avec le ou les acheteurs sur les dimensions et caractéristiques des bois qu'il souhaite acheter, de sorte que ceux-ci soient d'ores et déjà vendus au moment où les frais d'exploitation sont engagés.

La vente bord de route facilite la commercialisation de volumes plus faibles qu'une vente sur pied par exemple. En effet, l'unité de vente minimale est un camion (35 m³ soit 50-60 stères).

On peut aussi envisager des **ventes intermédiaires**, où une partie du lot est vendue sur pied et l'autre partie est mise à disposition bord de route, triée par qualités, pour être vendue ainsi.

3.3.2 Mise en vente

3.3.2.1 de gré à gré

La négociation se fait directement avec un acheteur.

3.3.2.2 par appel à la concurrence

Soit sous forme d'un appel d'offres auprès d'acheteurs potentiels, soit par vente groupée réalisée par des professionnels : expert forestier, coopérative, gestionnaire forestier professionnel (GFP).

3.3.2.3 par contrat

Via un organisme professionnel ou un industriel.

3.3.3 suivi de l'opération

Le suivi de l'opération est tout aussi important. Il est indispensable d'établir au préalable un cahier des charges fixant les modalités générales de vente. La vente est effective lorsque l'acheteur et le vendeur ont signé un **contrat d'achat de bois** qui fait référence au *cahier des charges et des clauses particulières*.

En sylviculture irrégulière, l'abattage et le débardage sont délicats, et doivent être soignés : utilisation des cloisonnements, câblage éventuel, remise en état des chemins, respect de la régénération, etc.

Il est fortement conseillé de faire appel à des **opérateurs compétents et formés**. Une surveillance régulière des travaux permet de faire respecter les clauses du contrat de vente et du cahier des charges, et ainsi éviter d'éventuels problèmes ultérieurs (dégradations, marquage non respecté...).

En sylviculture irrégulière, les coupes jardinatoires sont rapprochées avec des volumes peu importants. La desserte doit donc être suffisante et en bon état.

Cas des mélanges futaie et taillis : pour optimiser la vente, il est possible de dissocier la vente de bois d'industrie, de celui du bois d'œuvre. Par exemple, il peut y avoir vente des grumes par un acheteur, et ensuite vente du taillis et des houppiers à un autre (*valorisation en bois de chauffage par exemple*).

NB : en petite propriété, il est souvent indispensable de se regrouper avec les voisins lorsque cela est possible pour proposer des volumes de bois plus importants et homogènes aux potentiels acheteurs

→ **opération groupée d'éclaircie**.



Fiches techniques

Fiche 1 : Les phases de développement de l'arbre : du semis à l'arbre d'avenir

Fiche 2 : Astuces pour un marquage réussi en sylviculture irrégulière

Fiche 3 : Conversion des peuplements réguliers vers l'irrégulier

Fiche 4 : L'arbre d'avenir, clé d'entrée dans un peuplement

Fiche 5 : Le dosage de la lumière, le principal levier d'action du sylviculteur

Fiche 6 : Les cloisonnements d'exploitation, un préalable indispensable

Fiche 7 : Les travaux sylvicoles, le bon geste, au bon endroit, au bon moment

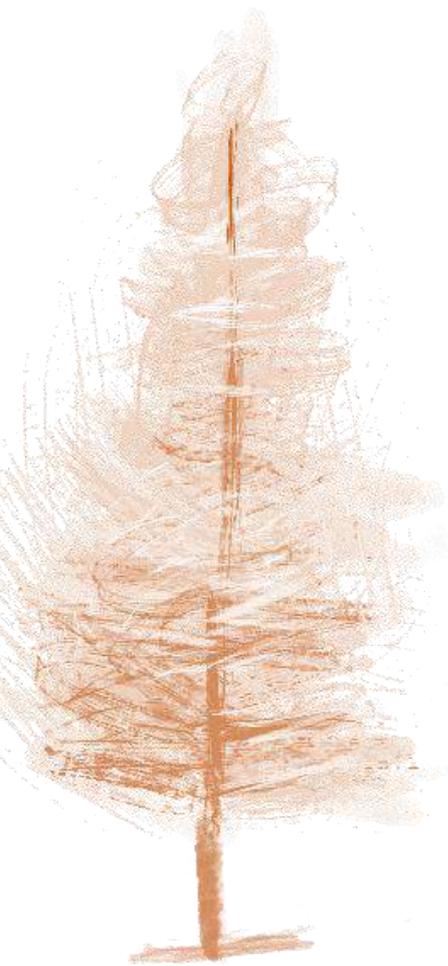
Fiche 8 : Clé d'aide au martelage

Fiche 9 : Réaliser un diagnostic de son peuplement

Fiche 10 : La surface terrière, mesure et utilisation

Fiche 11 : Dégâts de gibier et préconisations

Fiche 12 : Possibilité de récolte, temps de rotation, et taux de prélèvement



Le développement de l'arbre : du semis à l'arbre d'avenir...



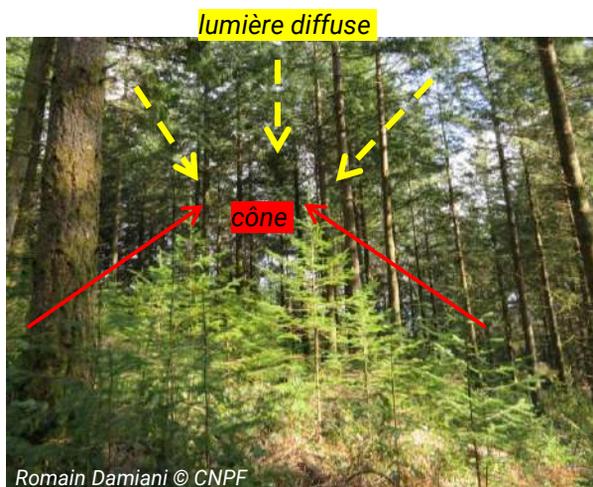
Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Les actes de gestion pratiqués par le sylviculteur ont pour objectif de mettre l'arbre, dès son plus jeune âge, dans des conditions physiologiques les plus favorables à son développement. Chaque arbre est considéré en tant qu'individu différencié, doté d'une vitalité et d'une longévité qui lui sont propres. C'est en s'appuyant sur ces principes que la sylviculture irrégulière concentre la production de bois de qualité sur les plus beaux arbres.

Du cône de régénération vers la différenciation de brins (phase d'établissement)

Les semis situés en périphérie du **cône de régénération** vont développer des branches basses latérales. Cela va inciter les tiges placées au centre à pousser très fort en hauteur, de façon rectiligne et en investissant uniquement sur les bourgeons apicaux (production de bois avec une faible proportion de nœuds).



Romain Damiani © CNPF

Exemple d'un « cône » de régénération de Douglas

Qualification de la bille de pied

Les quelques tiges qui auront réussi à se différencier (en terme de dominance, qualité, et vigueur) au sein du cône vont commencer leur phase de **qualification** (du stade fourré jusqu'au perchis).

Durant cette phase, leur **croissance en hauteur est maximale** (les tiges vont chercher la lumière). Grâce à la densité de brins environnant, la bille de pied va se former par l'action de l'élagage naturel. Durant ce stade de qualification, il peut être utile d'avantager les plus belles tiges au moyen d'actions localisées (détourage, cassage, annélation, élagage, taille de formation).



Voir fiche technique n°7 : Les travaux sylvicoles

En fonction de l'essence et de la station, la qualification d'une tige est considérée comme achevée lorsqu'elle **atteint environ 25% de la hauteur finale** présumée de l'arbre.

Dimensionnement du houppier et du tronc

La phase de **dimensionnement** est celle qui suit la phase de qualification dans le développement d'un arbre. Cette phase d'étalement du houppier est déterminante pour plusieurs raisons :

- **Accroissement en diamètre du tronc,**
- **Capacité photosynthétique optimale** (plus de feuillage exposé à la lumière),
- **Meilleur enracinement et meilleure résistance au vent,**
- **Arbre plus vigoureux, plus résistant face aux aléas sanitaires.**

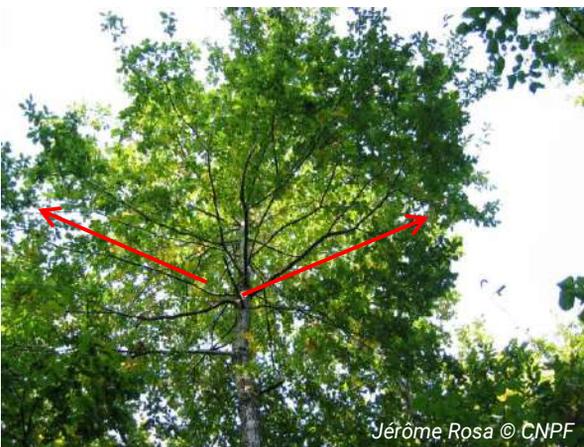
L'action du sylviculteur est importante pour **retirer des tiges gênantes** lors des éclaircies **autour du houppier** de l'arbre afin que ce dernier **soit quasiment en croissance libre**.



Le sylviculteur adaptera l'intensité de son action en fonction de l'essence, de la densité, et de la capacité de réaction. Le risque étant d'aller trop vite et de créer un apport de lumière trop important sur le tronc : le stress de l'arbre peut se traduire par : l'apparition de suppléants sur le tronc ; un début de dépérissement (voire de mortalité).*

Un houppier suffisamment développé **équivalait à un tiers, voire la moitié, de la hauteur totale de l'arbre**. Ainsi, ses besoins physiologiques satisfaits, il peut se développer dans les meilleures conditions possibles et produire du bois marchand.

La **maturation** est l'étape suivante : les arbres vont investir dans leur reproduction (production de fleurs et fruits). À la fin, la sénescence et le déclin ont toute leur place dans la forêt afin d'assurer la pleine dynamique naturelle (*lumière diffuse, protection, « habitat », bois mort, ...*).



Jérôme Rosa © CNPF

Chêne de 25 ans issu de régénération naturelle

*Croissance en hauteur terminée.
Développement du houppier avec des angles d'insertion quasi horizontaux.*

Ouvrage de référence :

Stratégie QD, Georg Josef Wilhelm, Helmut Rieger, 2017. CNPF et forêt Wallonne asbl

Les travaux sylvicoles en futaie irrégulière (2020), François Moyses. La Forêt Privée n°375 et 376, 2020.



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité



Astuces pour un marquage¹ réussi en sylviculture irrégulière



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Dans la mise en œuvre du traitement irrégulier, le sylviculteur est tel un chef d'orchestre, où chaque arbre va jouer un ou plusieurs rôles. Ces rôles ne sont pas figés dans le temps. Le marquage d'une coupe jardinatoire nécessite de la réflexion, et chaque choix est justifié. Le code symbolique et les couleurs sont des moyens de communication indispensables entre les différents opérateurs pour obtenir un travail de qualité.

Un marquage clair et précis :

- **Clair** : un code simple, homogène et visible.
Le travail des opérateurs est facilité, leur assurant un gain de temps durant la phase d'exploitation,
- **Précis** : marquage cohérent et réaliste.

Quelques astuces :

- Gratter l'écorce en présence de mousse, lierre, etc.
- Apposer les marques de façon à ce qu'elles soient **le plus visible possible** : depuis les cloisonnements et en hauteur si présence de semis denses,
- **Cerclage** des tiges d'avenir (conseillé),
- Apposer des **traits obliques** sur les arbres à couper,
- Bien expliquer à l'exploitant la signification des couleurs et des symboles (possibilité de distribuer une fiche explicative).



En sylviculture irrégulière, la présence d'un étage inférieur nécessite un marquage visible et soigné.

¹ Cette fiche explique le marquage des arbres à l'aide d'une peinture aérosol.

Exemple d'un marquage ayant fait ses preuves :



Chevron (= flèche) sur les bordures du cloisonnement (possibilité « d'alterner 2 couleurs pour distinguer les axes des cloisonnements).

Trait oblique pour les arbres à prélever : rose, rouge, orange,...

Cerclage des arbres d'avenir (les choix sont remis en question à chaque passage en éclaircie).

Autres symboles utiles en sylviculture irrégulière :

Les arbres de biodiversité ; « habitat » : **triangle renversé en bleu** : 

Les limites de coupe : **deux traits horizontaux parallèles en bleu** : 



Photo représentant les marquages

Romain Damiani © CNPF

NB : tous les autres arbres non marqués sont laissés automatiquement sur pied, sauf s'ils gênent la bonne réalisation de l'abattage.

- Possibilité de spécifier le **sens d'abattage** sur l'arbre (flèche vers le bas sur le tronc, du côté de l'abattage) pour préserver une tâche de semis ; une tige d'avenir, ...
- D'autres symboles peuvent être utilisés pour : l'éhoupage de certains arbres ; le pré-marquage et arbres à surveiller ; le prélèvement des brins de taillis ; les travaux sylvicoles (élagage, taille, annélation, etc.) ; le balisage d'une zone de semis ou un îlot de jeunes perches/recrû à préserver lors des travaux d'exploitation ; ...

À ce jour, **il n'existe pas de marquages normés et officielles.**

L'important est de **bien se comprendre** entres opérateurs et ainsi éviter les erreurs d'interprétation.

Se limiter à deux couleurs semble être un bon compromis : au-delà, les risques d'incompréhensions ou de démotivations des opérateurs augmentent.

Conversion des peuplements réguliers vers l'irrégulier



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Avant de se lancer concrètement, il est important de bien connaître le peuplement en question. Qu'il soit feuillu, résineux ou mixte, une bonne observation couplée avec un diagnostic préalable orientera favorablement le peuplement. Patience est de mise, une conversion prendra bien souvent plusieurs décennies.

Les raisons de convertir un peuplement sont multiples :

- **Changement de propriétaire ou de gestionnaire,**
- **Volonté de renouveler le peuplement sans passer par une coupe rase.** Différentes raisons : paysagère, continuité générationnelle, écologique, crainte du renouvellement artificiel (changement climatique, coût, gibier, ...).
- **Volonté de renouveler le peuplement sans passer par des coupes progressives à la régénération**
→ obtention à terme d'une régénération « en plein ».
- **Futaie régulière présentant des caractéristiques facilitatrices** : présence de semis, d'un étage inférieur, d'un étalement des diamètres, ...



Il est urgent de ne pas se précipiter !

Le passage d'une futaie régulière vers la futaie irrégulière ne s'obtient pas en seulement quelques coupes jardinatoires. **L'hétérogénéité des structures horizontales et verticales est la conséquence des choix des martelages successifs, jamais un objectif !**

L'ouverture de cloisonnements d'exploitation (prélèvement de 20 %) est souvent suffisant en première intervention (*stabilité, réaction des arbres,...*).

 Voir fiche technique n°6 : Cloisonnements d'exploitation

Les premières coupes chercheront à **améliorer le capital existant**, dans toutes les catégories de grosseurs. **L'erreur serait de vouloir travailler au profit de la régénération naturelle !**

Le diagnostic préalable :

Apport d'informations : état et niveau de la desserte, historique de gestion, station, faciès du peuplement (*essence ; catégorie de grosseur ; surface terrière ; vigueur ; stabilité ; ...*).

Il guide le sylviculteur pour réussir la conversion !

 Voir fiche technique n°9 : Diagnostic préalable



Facteurs non limitants pour une conversion :

- Toute essence est apte au traitement irrégulier (à l'exclusion du Peuplier),
- Une large gamme de futaies peut être convertie,
- Si l'essence en place n'est plus souhaitée (pour la production de bois ou bien non adaptée à la station), celle-ci peut servir de « relais », d'ombrage, d'accompagnement pour la ou les autres essences (semis, enrichissement, ...).
- Le traitement irrégulier est dit « réversible » : un retour vers une sylviculture régulière est toujours possible pour différentes raisons.

Facteurs limitants pour une conversion :

- Peuplement trop âgé : *trou de production* entre les gros bois et les semis ; obtention possible d'une futaie à deux étages ; les arbres sont moins réactifs à l'éclaircissement ; le risque de chablis augmente ; ...
- Peuplement n'ayant pas ou peu bénéficié d'éclaircies.
- Faible nombre d'arbres d'avenirs à l'hectare : la conversion n'est pas impossible, mais prendra plus de temps pour obtenir à moyen ou long terme des arbres de qualité.
- Problème sanitaire (dépérissement ou mortalité d'arbres) ; essence non ou plus adaptée à la station, en lien avec le changement climatique.
- Desserte : accès et zones de stockage compliquées.
- Présence d'un étage inférieur ou d'une végétation adventice bloquante : Noisetier, Houx, Ronce, ...

Période de conversion optimale :

Au plus tôt (notamment pour les feuillus), et si possible, **vers la moitié de l'âge d'exploitabilité !**

Définir la rotation et l'intensité des coupes

Suivant les essences et le stade de développement du peuplement, les rotations et l'intensité des coupes seront adaptées. Ces gardes fous seront ajustés à l'aide des inventaires de contrôle.

Doit-on capitaliser ou décapitaliser ?

Le peuplement est-t-il déjà à son capital d'équilibre recherché ?

Taux de prélèvement : 20% maximum (en volume)

Rotation en futaies résineuses : 5 à 10 ans

Rotation en futaies feuillues : 7 à 12 ans

Une règle d'or : prélever peu mais souvent !



Voir fiche technique n°8 : Marquage et désignation, méthode pratique et pédagogique.



Voir fiche technique n°12 : Possibilité de récolte, temps de rotation et taux de prélèvement.



Romain Damiani © CNPF



Pour se lancer :

Deux critères importants dans le cas où le peuplement présente des critères favorables à une conversion.

1) Le capital sur pied

Quel que soit le niveau du capital sur pied, les prélèvements seront toujours compris dans une fourchette de **15-20% du volume**.

Les rotations seront quand à elles ajustées.

Capital sur pied du peuplement **supérieur** au capital d'équilibre* recherché :

- **décapitalisation progressive**, avec un prélèvement supérieur à l'accroissement annuel de la forêt,
- Passage en coupe **plus fréquent**.

Capital sur pied du peuplement **inférieur** au capital d'équilibre recherché :

- **différer la coupe jardinatoire pour capitaliser en volume** et pouvoir commercialiser la coupe.
- Passage en coupe **moins fréquent**.

Capital sur pied du peuplement **équivalent** au capital d'équilibre recherché :

- **Date de passage en coupe à définir** pour veiller à rester dans la plage optimal de surface terrière,
- Conditions réunies pour travailler à l'amélioration des arbres de futaie, et au bon développement d'éventuels tâches de semis « utiles »).

*En surface terrière (m²/ha)

2) Structure du peuplement existant :

Peuplement régularisé **Petits Bois - Bois Moyens*** :

- ne pas chercher à « **irrégulariser** » artificiellement la structure !
- travailler au profit de la qualité,
- maintien des perches et petits bois = **relais de production !**
- favoriser la diversité.

Peuplement régularisé **Bois moyens - Gros Bois*** :

- augmenter la fréquence des interventions si la vigueur de la futaie le permet,
- travailler au profit de la qualité,
- maintien si possible des perches et petits bois même dominés = relais de production + structuration verticale !
- ne pas axer la récolte au profit de la régénération naturelle.



Voir fiche technique n°5 : Le dosage de la lumière.

*Petits bois : 20-25 cm ; Bois moyens : 30-45 cm ; Gros bois : supérieur à 50 cm



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité





L'arbre d'avenir : Clé d'entrée dans un peuplement



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

L'arbre d'avenir fait partie des arbres sur lesquels on va miser pour produire du beau gros bois de la meilleure qualité commerciale possible.

Cet arbre se doit d'être sain et vigoureux pour espérer l'amener jusqu'à son maximum de maturité.



Romain Damiani © CNPF

Critères de recrutement :

- **Vigueur,**
- **Qualité** : rectitude, absence de défaut disqualifiant : courbure, nodosité, pourriture, multiples gélivures,
- **Houppier équilibré, bien conformé,** et branches vertes sur au moins 1/3 de la hauteur de l'arbre,
- **État sanitaire** (sain, voire résilient),
- **Capacité à réagir lors de détourage progressif.**

Hêtre d'avenir

À chaque coupe jardinatoire, cet arbre est favorisé pour assurer un développement optimal de son houppier.

La désignation d'un sujet d'avenir est possible **dans toutes les catégories de grosseurs.**

 *Un arbre ne répondant pas complètement aux critères dits d'avenir peut très bien servir d'arbre « relais » en cas de dépréciation d'un arbre d'avenir voisin.*

Un arbre d'avenir fiable et adapté au contexte local

L'arbre d'avenir, même s'il ne coche pas tous les critères cités plus haut, se doit par contre d'être une **essence adaptée à la station, encore plus dans ce contexte de changement climatique.**

Densité d'arbres à l'hectare :

Dans un peuplement non encore « travaillé » en traitement irrégulier, il est confortable de démarrer avec environ **50 arbres d'avenir à l'hectare**. Il ne s'agit pas d'une « densité objectif » !

Il n'est pas nécessaire d'en avoir trop. Le risque étant de vouloir travailler au profit de tous et de s'éloigner des principes de cette sylviculture.

Le **recrutement est réalisé au fil de l'eau** et les **choix sont remis en question** systématiquement à chaque passage en coupe jardinatoire.

En cas de difficultés à recruter l'arbre « idéal » :

Dans des peuplements jeunes ou au sein des « cônes » de régénération, il est parfois difficile de recruter des sujets de qualité. Dans ce cas, il y a toujours possibilité d'identifier des **sujets potentiellement d'avenir**.

Ces tiges s'amélioreront dans le temps grâce aux dynamiques naturelles.

Le sylviculteur facilitera cette amélioration via des soins sylvicoles localisés ou bien au fil des coupes jardinatoires.



Voir fiche technique n°7 : Les travaux sylvicoles

Le diamètre, notion secondaire mais vigilance :

Le recrutement d'un arbre d'avenir se fait **quelque soit son diamètre**.

Miser sur une **jeune perche vigoureuse est bien plus fiable que sur un « petit âgé »** (station peu productive, ou défaut de sylviculture).



Romain Damiani © CNPF

Dans ce cas, le sylviculteur fera le choix :

- de recruter un autre arbre ayant un meilleur potentiel,
- ou bien de procéder à l'*annélation* d'une tige à proximité immédiate,
- ou alors de profiter d'une prochaine coupe jardinatoire (*détournement* progressif*)...

Houppier d'un jeune chêne trop longtemps compressé par les arbres autour.

Cas d'un accru non travaillé, classique en petite forêt privée.

Malgré son houppier, ce chêne possède des critères intéressants : fût droit, vigoureux, peu de défauts sur le tronc...

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

*Liberté
Égalité
Fraternité*



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain



Le dosage de la lumière : le principal levier d'action du sylviculteur



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

La lumière est l'ingrédient principal sur lequel le sylviculteur va s'appuyer.

C'est par le jeu des coupes jardinatoires et des soins culturaux maîtrisés avec justesse, qu'un bon dosage de lumière favorisera une **ambiance forestière propice à l'épanouissement des arbres.**

Pourquoi une lumière diffuse ?

En traversant la canopée, la lumière directe change de longueur d'onde par réfraction, et devient ainsi **lumière diffuse**, indispensable au fonctionnement d'une futaie irrégulière. Cette lumière est favorable aux arbres quelque soit le stade du cycle sylvicole.

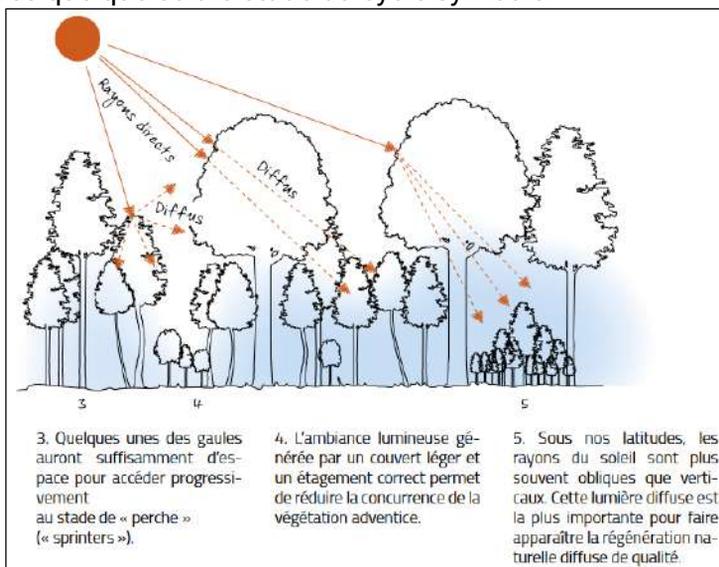


Schéma de l'enseillement optimum
Source : *La Sylviculture Pro Silva en Wallonie*

Des exigences en lumière différente...

Bien que cette sylviculture soit plus aisée avec des essences *sciaphiles** (Sapin pectiné, Hêtre, ...). Des exemples réussis existent aussi avec des essences *héliophiles** (Chêne sessile, Douglas, Pin maritime, ...).

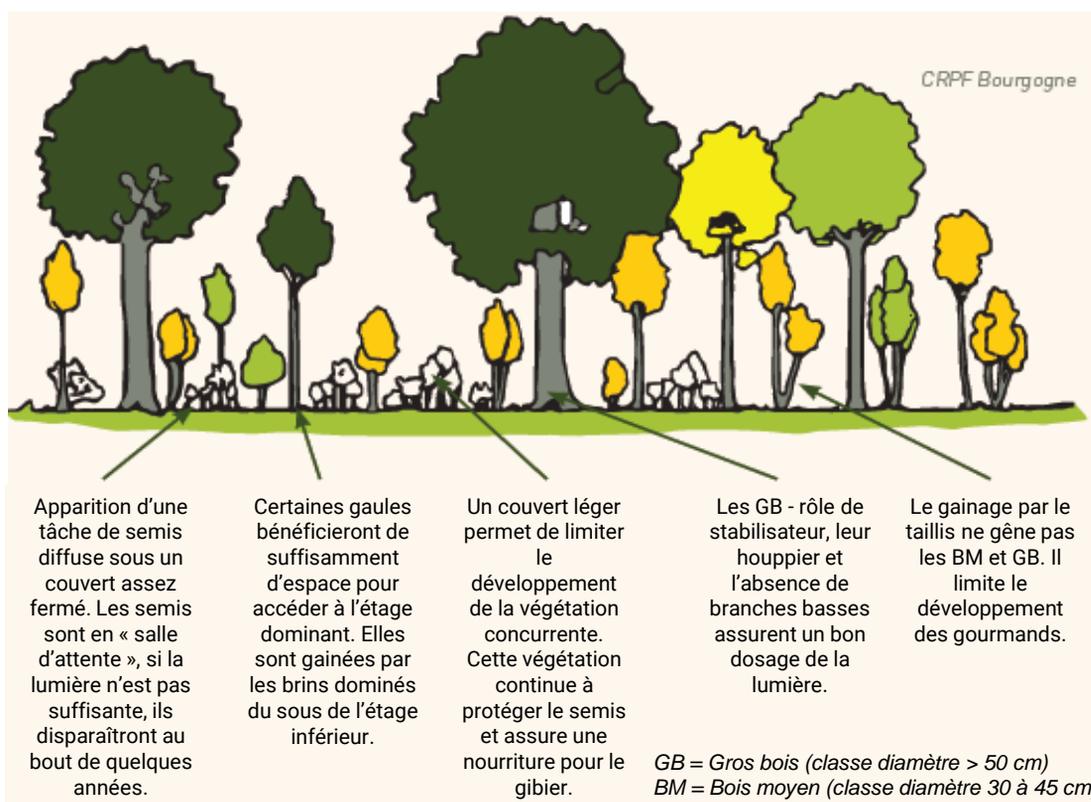
Les expériences de terrain semblent plus contrastées avec le Chêne pédonculé. Étant une essence post-pionnière et héliophile, son développement nécessite un éclaircissement plus important. Il est souvent freiné par la concurrence du Charme ou du Hêtre. La question de la succession écologique et de la dynamique des milieux se pose alors pour le forestier.

Le fin dosage de lumière est un exercice permanent pour le sylviculteur :

C'est par l'application des **principes du traitement irrégulier** et par une bonne **compréhension des dynamiques naturelles** que les **apports de lumière** au sein d'un peuplement seront les plus efficaces.

La répétition des coupes jardinatoires va progressivement entraîner un étagement vertical et horizontal du peuplement, favorable à l'entrée de la lumière diffuse.

Schéma de l'intérêt et du rôle de la lumière diffuse :



Jeux d'ombres et de lumières en perpétuelle évolution en sylviculture irrégulière.



La lumière diffuse, « l'engrais » de la régénération naturelle...

Lorsque des îlots de régénération « utiles » apparaissent au sein du peuplement, il est intéressant d'observer si les semis ont suffisamment d'éclaircissement pour croître correctement. Un indicateur rapide consiste à **comparer la longueur de la pousse apicale vis à vis du verticille inférieur.**

Lumière suffisante

La pousse apicale* est bien plus grande que les pousses du verticille inférieur.



Lumière insuffisante

La longueur de la pousse apicale est quasi identique aux pousses latérales du verticille inférieur.



Autre indicateur utile, la surface terrière (G) :

La surface terrière peut également servir à mieux appréhender l'éclaircissement dans le peuplement.

! Le sylviculteur ne doit pas se focaliser sur la régénération naturelle. L'ouverture de trouées* conduirait à des sacrifices d'exploitabilité.

L'abondance du taillis et des petits Bois est pénalisante pour la lumière. En effet, les peuplements de **gros Bois sont plus clairs**, à surface terrière égale (la projection au sol de la surface feuillée, ou couvert, par m² de surface terrière diminue lorsque le diamètre augmente). cf. réseau AFI/M. *Bruciamacchie*

Ainsi, les chances de voir des **semis naturels sont plus grandes sous les gros sujets.**

Les gardes fous ci-dessous sont utiles dans des peuplements où la question de la régénération se pose (peuplement de bois moyens / gros bois, besoin de diversifier les essences) :

- Absence de mélange et de semis → surface terrière (G) trop élevée.
- Mélange et semis bloqués par strate herbacée / arbustive → G trop faible.
- Mélange et semis présents et vigoureux → G locale doit être prise comme G objectif.



Les cloisonnements d'exploitation, un préalable indispensable



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Les cloisonnements d'exploitation sont un réseau de chemins systématiques et permanents nécessaires à l'exploitation des arbres et la préservation des sols.

C'est la première étape avant de se lancer dans la désignation des arbres !



Ce réseau de couloirs se doit d'être :

- **Fonctionnel pour les engins :**
circulation optimisée et pratique : pas en devers, limiter les manœuvres inutiles, passage proscrit en zones humides, etc.
- **Visible par les opérateurs :**
matérialisation à la peinture, passage éventuel du gyrobroyeur, etc.
- **Permanent :**
à chaque exploitation, les engins circuleront obligatoirement sur ce réseau.

Exemple d'un réseau de cloisonnements enregistrés au GPS.

Carte utile pour les opérateurs intervenants sur le chantier.
CNPf Nouvelle-Aquitaine

LEGENDE :

tracé rouge = contour du peuplement.
tracé jaune = cloisonnements

Quels bénéfices ?

1) Préservation du sol

« 80 % du tassement a lieu entre le 1^{er} et le 3^{ème} passage des engins ! »

Guide PraticSol 2017

Le passage répété des engins d'exploitation provoque les perturbations suivantes :

- **dégradation physique et biologique des premiers centimètres du sol.** Le tassement engendre un sol moins aéré, une mauvaise infiltration de l'eau, une perturbation de la microfaune,
- **moins bonne capacité du peuplement à se régénérer** (semis naturels),
- **problème racinaire** pouvant engendrer des déficits de croissance et autres problèmes sanitaires.

Les cloisonnements limitent cette dégradation en canalisant les engins à l'intérieur de ceux-ci.

2) Sanctuarisation des bandes boisées

Permettre aux dynamiques naturelles de s'exprimer pleinement au sein des bandes boisées.

3) Faciliter l'accès et la visibilité lors des travaux sylvicoles, inventaires,...

4) Zone de gagnage pour le gibier

Ils canalisent le gibier en lui offrant un espace de nourriture intéressant, diminuant ainsi la pression sur la régénération naturelle.

5) Facilitent l'action de chasse = lignes de tir fichant, type « traque-affût »

Mise en œuvre pratique

Pour optimiser l'exploitation des bois, l'implantation des cloisonnements tient compte de la situation géographique des infrastructures (place de dépôt, pistes et chemins préexistants...).

Largeur = 4 mètres permet aux engins de circuler aisément afin d'éviter de blesser les arbres à proximité.

Espacements d'axe en axe = de 15 à 20 mètres, et rectilignes.

Rayon de braquage en sortie de cloisonnement ou en cas de courbe = **suffisamment large** pour supporter le gabarit d'un porteur forestier.

→ **Cas des futaies issues de plantation** : lors de la première éclaircie, l'abatteuse réalisera l'ouverture des cloisonnements (1 ligne sur 5 en général). *L'axe principal du cloisonnement peut être repéré d'un trait vertical à la peinture.*

→ **Cas des autres peuplements** : Les cloisonnements seront matérialisés sur le terrain avant l'éclaircie, à 2 opérateurs, à l'aide d'une boussole et de jalons.

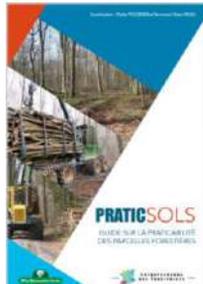
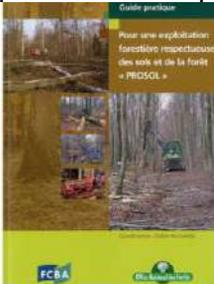
Lors de l'exploitation :

Les arbres sont abattus en direction des cloisonnements d'exploitation pour :

- minimiser l'impact aux autres arbres lors des opérations de manutention des billons et des houppiers,
- faciliter le chargement avec le *bras télescopique* du porteur.

Intégration paysagère :

Les cloisonnements peuvent déboucher en angle « cassé » sur le chemin forestier pour limiter l'impact visuel. *Source : J. Montagne*



Pour aller plus loin :
Guide Prosol 2009 ; Guide Praticols, 2017

Les travaux sylvicoles : le bon geste, au bon endroit, au bon moment



Voir la version en ligne

Fiche n°7

FICHE TECHNIQUE

 L'utilisation d'outils tranchants par le sylviculteur nécessitent d'avoir de bonnes compétences pour travailler en sécurité. Un équipement de protection individuel (EPI) est indispensable (casque ; protection des yeux et du visage ; vêtements Haute-Visibilité et pantalon anti-coupures ; gants ; chaussures de sécurité).

Pour optimiser et mieux encadrer les travaux sylvicoles à réaliser, il est nécessaire de :

- réaliser un diagnostic ciblé des opérations à effectuer (prioriser et étaler dans le temps). Après chaque coupe jardinatoire par exemple,
- repérer les zones à la peinture ou au ruban,
- enregistrer les zones à travailler au GPS.

Les cloisonnement d'exploitation faciliteront l'accès aux opérateurs : diagnostic, travaux, etc.

1) Les soins culturaux sur les taches de régénération

Travaux **ciblés, ponctuels et si nécessaire** sur régénération dites **utiles et acquises** (stades fourré ou gaulis le plus souvent). **15-20 % de recouvrement en semis** dans un peuplement est suffisant pour assurer un renouvellement pérenne.

Objectif → les semis doivent disposer de suffisamment de lumière pour croître.

Liste des opérations possibles au profit des semis :

- Éliminer des **brins courbés** au-dessus des taches de semis,
- **Limiter le développement de la végétation concurrente** pour que la tête des semis soit en lumière. Le maintien d'un bourrage non concurrent sert de protection vis à vis du gibier.
- **Éliminer les brins concurrençant** les semis d'avenir : coupe à 1 mètre de haut, ou technique du **cassage**,
- **Éliminer le Chèvrefeuille ou la Clématite** qui montent le long des tiges (à l'origine de déformations parfois importantes).

Outils : croissant, sécateur, débroussailleuse, taille-haie.

Attention à ne pas aller trop vite : Il est inutile de travailler au profit d'une tache de semis sous un arbre d'avenir n'ayant pas encore atteint son diamètre d'exploitabilité. Ces bois restent prioritaires par rapport aux semis.



Romain Damiani © CNPF

Cône de régénération de Chêne

L'apport de lumière diffuse est liée à la coupe de gaules et perches sans avenir, situées en périphérie.

Dans cette situation, il n'est pas nécessaire d'apporter des soins aux semis.

2) Les soins culturaux d'annélation sur des tiges isolées

Les travaux sylvicoles seront **précis et minimalistes**. Il sera important de consacrer l'effort sur des tiges ayant la meilleure vigueur et le meilleur potentiel de production (« **supervitaux** ») parmi le collectif d'individus. Une désignation préalable au ruban ou à la peinture permettra de structurer les opérations.

▪ Cassage

Objectif → dégager les branches d'une tige d'avenir tout en maintenant un bourrage.

Méthode : plier à l'horizontale sans atteindre la rupture d'une jeune tige concurrençant un semis ou un brin d'avenir. Pertinent sur des stades fourrés à gaulis.

Effets : Le brin cassé **continuera de végéter** par l'apport de sève = rôle de bourrage ; protection contre les cervidés ; évite une forte mise en lumière du tronc.

Outils : à mains nue, éventuellement scie à main pour faciliter le pliage.



Romain Damiani © CNPF

Branche cassée dans l'objectif de maintenir un bourrage



▪ Annélation

Objectif → retirer progressivement un concurrent pour apporter de l'espace et de la lumière en douceur

Méthode : retirer une bande d'écorce d'une tige de sorte à empêcher la descente de sève élaborée.

Effets : Le système racinaire continue d'alimenter en sève brute le houppier qui ne fait plus descendre les sucres. En 1 à 3 saisons, les racines sont épuisées et la tige sèche sur pied et se désagrège progressivement.

Outils : chaînes de tronçonneuses munies de poignées (chaîne d'annélation) ; plane à écorcer ; brosse.



3) Les tailles

▪ Élagage (optionnel)

Objectif → produire du bois sans noeud

Méthode : couper les branches de la bille de pied. Dans la plupart des cas, il suffira simplement de retirer une ou deux branches pour parfaire un arbre d'avenir.

Diamètre des arbres à élaguer : 10 à 25 cm ;

Hauteur d'élagage : 6 à 8 mètres.

Période : hors montée de sève, hors gel, hors canicule. Fin Juillet - début août reste la meilleure période pour élaguer.

Outils : scie à main ; scie montée sur perche d'élagage

*NB : En sylviculture irrégulière, le maintien d'un étage inférieur contribue au gainage des arbres, induisant une branchaison fine et un **élagage naturel efficace**.*



▪ Taille de formation (optionnelle)

Objectif → favoriser la dominance du bourgeon terminal

Méthode : coupe d'une branche susceptible de prendre le pas sur la tige principale

Effet : Amélioration de la rectitude de la tige travaillée

Outils : échenilloir ; perche à élaguer ; sécateur.

NB : cette opération est à réserver à un individu à très fort potentiel de qualité et seulement en l'absence d'une tige de qualité équivalente dans le collectif.



4) L'enrichissement, pourquoi, comment ?

Plantation sur une faible surface en vue :

- d'augmenter la **richesse en essences** d'un peuplement existant,
- d'implanter des **essences ayant un intérêt en termes de : biodiversité, d'amélioration de la station ou encore de réchauffement climatique,**
- de **palier à un défaut de régénération ou essence non adaptée / non souhaitée**, ou par une **consommation excessive par le gibier** (essence appétente, surpopulation).

Perches d'Érables sycomores suite à un enrichissement dans une futaie de Douglas.

Ambrugeat (19)



Il est fortement recommandé d'installer les plants à proximité de cloisonnements d'exploitation et d'enregistrer leur position grâce à des points **GPS**.

Ces plantations localisées ne dispensent pas le sylviculteur de travaux d'entretiens : *dégagement ; taille de formation ; élagage ; ...*

5) Travail superficiel du sol (dans certains cas particuliers)

Techniques employées : dessouchage à la mini-pelle sur des trouées préalablement identifiées, scarification, grattage du sol avec un outil adapté (type dent Becker)

Face à une **végétation concurrente très dynamique**, il est parfois impossible de renouveler un peuplement : présence de Houx, de Noisetier, de Canche flexueuse, ou encore de Fougère aigle.

Il est conseillé de réaliser ces travaux **au préalable d'une bonne fructification** et uniquement où cela est nécessaire.

Ces opérations doivent rester marginales en sylviculture irrégulière. Une réflexion sera préalablement établie suivant la situation et les surfaces en jeu.



Réalisation de potets travaillés à la pelle mécanique, en vu d'un enrichissement.

Marquage et désignation : Méthode pratique et pédagogique



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Le marquage et la désignation sont des moments importants qui demandent une attention particulière pour le sylviculteur. Ces opérations consistent à repérer et désigner les arbres d'avenir et à marquer ceux à récolter. Chaque arbre sera donc soigneusement observé, en fonction de leur avenir et leur rôle dans le peuplement.*

Le marquage s'effectue après que les cloisonnements d'exploitation ont été matérialisés.

 Voir fiche technique n°6 : Les cloisonnements

Le fonctionnement « par cellule », une méthode pédagogique pour se lancer :

Une cellule représente un **collectif de quelques arbres (6 à 12 en moyenne, pour garantir la maîtrise d'un prélèvement entre 10 à 25% du volume sur pied en m³).** Au sein de la parcelle, le marteleur **passé de cellule en cellule**. Pour chaque cellule repérée, il observera et **s'interrogera sur les choix à faire :**



Romain Damiani CNPF

Les différents rôles de l'arbre :	Les raisons de l'enlèvement d'un arbre :
Producteur : Arbre présentant un potentiel de production.	Récolte : Arbre de qualité ⁽¹⁾ arrivé au terme de sa potentialité.
Protecteur / éducateur : Utile à l'ambiance forestière locale.	Amélioration : Profitera à un arbre d'élite
Semencier : Arbre de qualité présentant un patrimoine génétique intéressant.	Renouvellement : Favoriser les arbres en phase de régénération.
Diversité : Essence minoritaire ; Arbre à forte valeur écologique.	Sanitaire : Eviter la dépréciation commerciale d'un arbre présentant un risque sanitaire.
Accueil : Arbre remarquable. Habitat, etc.)	Autres : Favoriser la biodiversité (essence minoritaire, arbre habitat, etc.) ; Faciliter l'exploitation

Une éclaircie « par le haut », au profit de l'arbre d'avenir :

1er regard : Où se trouve l'arbre d'avenir dans la cellule ?

L'opérateur s'efforcera de rechercher la tige de qualité dans la cellule. Il est conseillé de la cercler à la peinture pour bien l'identifier lors de l'exploitation.

2ème regard : Par quel(s) autre(s) arbre(s) est-il gêné ?

Par l'observation des houppiers, il s'agit désormais de définir le ou les arbre(s) à prélever qui profitera le plus à la tige d'avenir.

Clé d'aide à la décision pour se lancer !

Estimation du taux de prélèvement à l'avancement

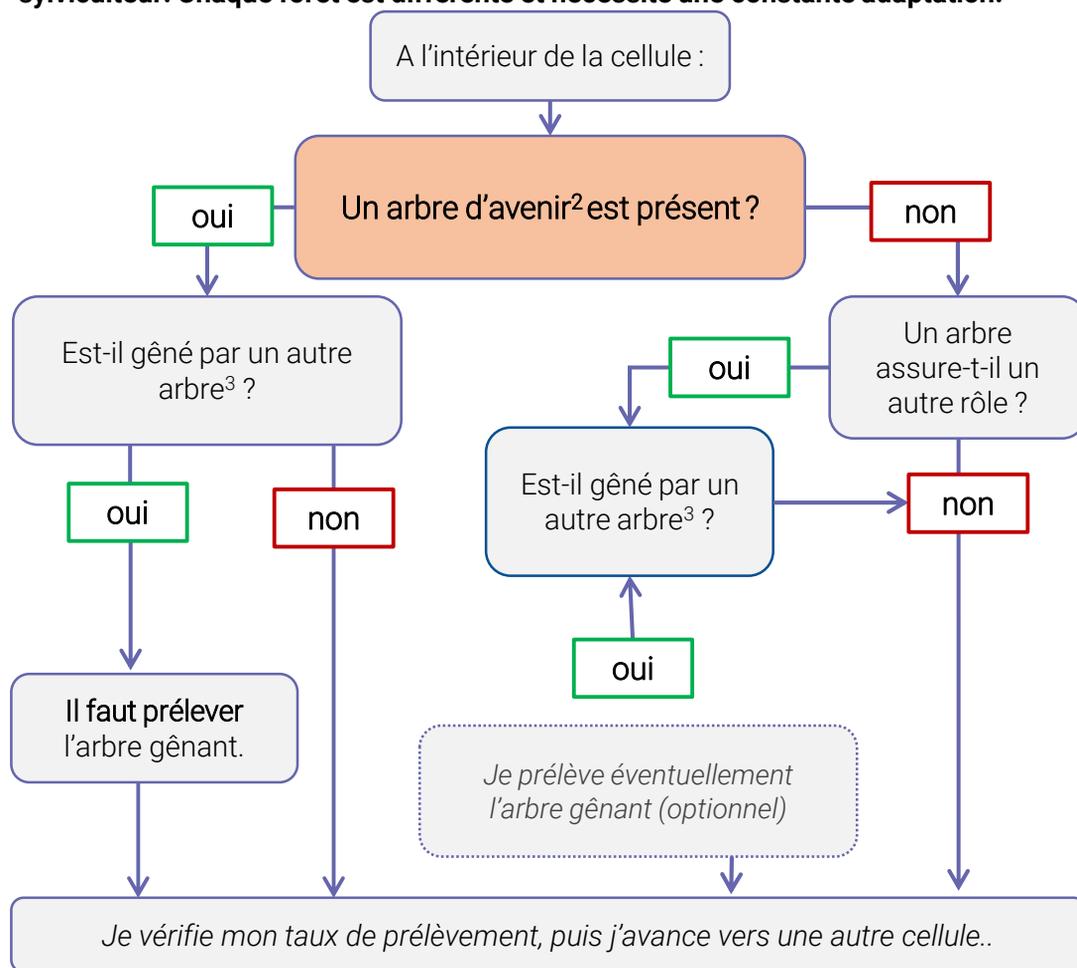
En sylviculture à couvert continu, l'intensité de prélèvement oscille entre **10 et 25 % du capital** (*en surface terrière, ou en m³*), soit environ 1 tige sur 10 à 1 tige sur 4.

Par ailleurs voici quelques indicateurs permettant de suivre le prélèvement en surface terrière et surtout de comprendre et intégrer **les différences entre un prélèvement en nombre de tige et celui en surface terrière**.

Le tableau ci-dessous nous permet de vérifier la non-linéarité entre surface terrière et diamètre :

Diamètre (cm)	20	30	40	50	60	70	80	90
Surface terrière (m ²) ⁽¹⁾	0,03	0,07	0,13	0,2	0,28	0,38	0,5	0,64

Cette clé ne remplacera jamais un bon sens d'observation et d'analyse terrain par le sylviculteur. Chaque forêt est différente et nécessite une constante adaptation.



¹ La surface terrière du peuplement est connue suite au diagnostic préalable établi.

Voir fiche technique n°9 : Le diagnostic préalable

Pour les équilibres recherchés en surface terrière, se référer aux publications de l'AFI ou du CNPF local.

² & ³ Si plusieurs arbres présentent des qualités similaires ou gênent l'arbre d'avenir, la fréquence des éclaircies favorise la flexibilité de la décision dans les deux cas.

Diagnostic préalable

Méthode proposée par le CNPF Nouvelle-Aquitaine
et le groupe de travail du projet Sylviculture Irrégulière



Voir la version en ligne

FICHE TECHNIQUE

Ce diagnostic peut-être mis en œuvre par un seul opérateur.

Saisie des données : sur tablette (tableur Excel) ou sur fiche papier (cf modèle en annexe de cette fiche)

NB : un fichier excel de saisie est disponible sur simple demande auprès du CNPF Nouvelle-Aquitaine.

Matériel nécessaire :

- Jauge d'angle relascopique
- Feuille de relevés terrains ou tablette numérique
- Jalons ou repères visuels,
- Télémètre ou Vertex (pour le rayon de la placette et la hauteur dominante),
- Compas forestier ou ruban dans le cas d'une incertitude sur un diamètre,
- GPS (pour localiser les points d'inventaire).

Préparation au bureau :

- Observation préalable de la photographie aérienne pour avoir un aperçu du nombre et de la répartition des points (à ajuster sur le terrain en fonction du peuplement).
- Pré-remplir la *page 1* de la fiche terrain (renseignements généraux sur le peuplement diagnostiqué, **cf. Annexe à la fin de cette fiche technique**).



Exemple d'une carte de répartition des points réalisée au bureau, avant la phase terrain.

Sur le terrain (en 6 étapes)

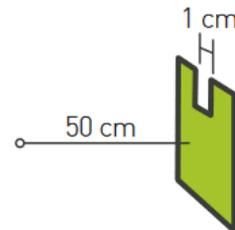
🌿 Étape 1 : Mise en place

- Se rendre sur la placette de mesures et la matérialiser temporairement en son centre (point de peinture, ruban, jalon, piquet du Vertex...).
- Relever le point GPS et noter le numéro de la placette.

🌿 Étape 2 : Tour d'horizon relascopique

Au moyen de la *jauge d'angle relascopique* relever la surface terrière en précisant :

- Les essences,
- Les catégories de grosseurs (PB, BM, GB et TGB¹),
- L'avenir ou non des arbres comptabilisés.



NB : Il est nécessaire de s'étalonner au préalable afin de ventiler à l'œil, d'autant plus en peuplement hétérogène.

Si un taillis est présent et qu'il est bien représenté, il est possible de réaliser un tour d'horizon spécifique.

🌿 Étape 3 : Comptage des perches²

Les perches sont comptabilisées dans la placette à rayon fixe (15 mètres) matérialisée par deux jalons.

Indiquer s'il s'agit de **perches d'avenir** ou non.

🌿 Étape 4 : Hauteur dominante² de quelques arbres.

🌿 Étape 5 : Présence de semis naturels, si oui : abondante ou non ?

🌿 Étape 6 : Précisions supplémentaires (si nécessaire)

Par exemple : essence minoritaire (biodiversité ; adaptée aux changement climatique, ...), milieu remarquable, difficulté d'exploitation, état sanitaire (mortalité ? dépérissement ?) ; Étage inférieur bloquant ; ...

➡ **Sur chaque peuplement, une analyse de la station sera effectuée.**

NB : possibilité de compléter le diagnostic par les outils d'aide à la décision du CNPF-IDF : BioClimSol, Archi etc.

¹ Petits bois 20 à 25 cm ; Bois moyens 30 à 45 cm ; Gros bois >50cm ; Très Gros Bois > 70cm

² cf. lexique du guide technique

Annexe de la fiche n°9 : Fiche terrain (version papier)

DIAGNOSTIC PRÉALABLE



Propriétaire :		Commune :	
Parcelle(s) cadastrale(s)			
Surface du peuplement :		Surface inventoriée:	
Historique / Antécédent :			
Présence d'un DGD :			
Desserte : Commentaire desserte :	BONNE	MOYENNE	INSUFFISANTE
Commentaire général :			

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité

Diagnostic préalable

Nouvelle-Aquitaine

Centre National de
la Propriété Forestière



Annexe : Fiche terrain (version papier)

INVENTAIRE PRÉALABLE

Sylviculture irrégulière
Placette n°



Date du diagnostic :				Commune :		
Coordonnées GPS :				DGD :		
Surface du peuplement (ha) :				Surface inventoriée (ha) :		
Type de peuplement :						
Historique / Antécédent :						
Tour d'horizon (surface terrière)	PB (20-25)	PB avenir	BM (30-45)	BM avenir	GB (>50)	GB avenir
Essence 1 :						
Essence 2 :						
Essence 3 :						
Essence 4 :						
Essence(s) diverse(s) :						
Tour d'horizon du taillis (si très présent) m ² /ha Essence(s) taillis :						
Placette circulaire (rayon de 15 m)		Comptage perche*		Comptage perche avenir		
*Perche = diamètre compris entre 7,5 cm et 17,5 cm max						
Essence 1 :						
Essence 2 :						
Essence 3 :						
Essence 4 :						
Essence(s) diverse(s) :						
Hauteur dominante (m) :						
Semis naturels (cochez la case) :	Présent	Absent	Abondante	Oui	Non	
Observations : essence minoritaire (biodiversité, adaptée aux changements climatiques), milieu remarquable, difficulté d'exploitation, état sanitaire (mortalité ? dépérissement ?), étage inférieur bloquant, ...						

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité



La surface terrière : Mesure et utilisation(s)



Voir la version en ligne

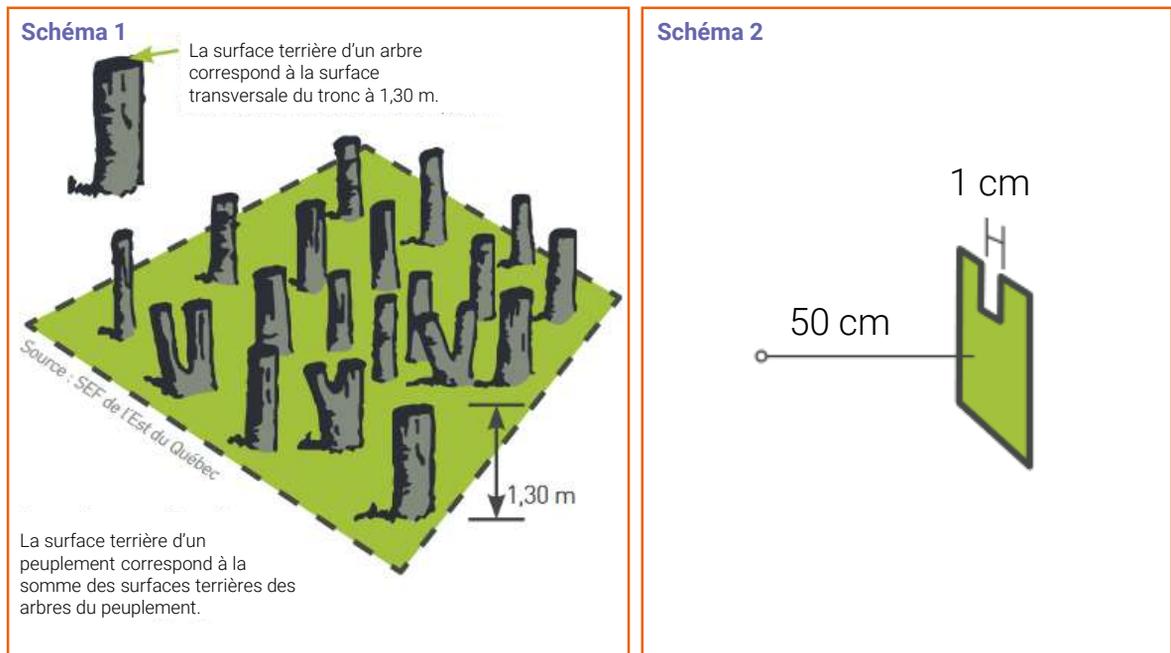
FICHE TECHNIQUE

La surface terrière est la somme des surfaces de section des arbres à 1,30m de hauteur sur un hectare. Notée « G », Elle s'exprime en m^2/ha . En traitement irrégulier, la surface terrière est une indication simple à collecter sur l'état de l'existant. C'est une des variables qui guide le sylviculteur dans la gestion de son peuplement.

Comment la mesurer ?

La mesure s'effectue avec l'aide d'une **jauge d'angle relascopique** comportant une encoche de **1 cm** et d'une chaînette de **50 cm** (voir schéma n°2 ci-dessous).

L'opérateur porte le bout de la chaîne tendue contre la joue, juste sous l'œil. À partir d'un point d'observation dans le peuplement, il effectue un tour sur lui-même en visant le tronc de tous les arbres de futaie (diamètre > 17,5 cm) à 1,30 m de hauteur.



Lors du diagnostic d'un peuplement la répétition de mesures dans le peuplement permet une évaluation fiable du capital.

 Voir fiche technique n°9 : Le diagnostic préalable

Différents facteurs suivant les peuplements :

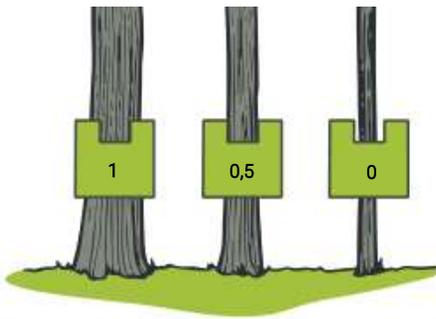
Suivant la densité du peuplement, deux facteurs peuvent être utilisés :

- **Facteur 1** (cas le plus fréquent) : utilisé pour les peuplements peu denses et/ou avec un faible étage inférieur, ce facteur permet d'aller chercher les arbres plus éloignés.
- **Facteur 2** : utilisé pour les peuplements denses et/ou avec un étage inférieur important masquant les arbres lointains.

Il est pratique de disposer de différents types d'encoches sur la jauge d'angle si l'inventaire de différents peuplements est envisagé.

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

Vue de profil :

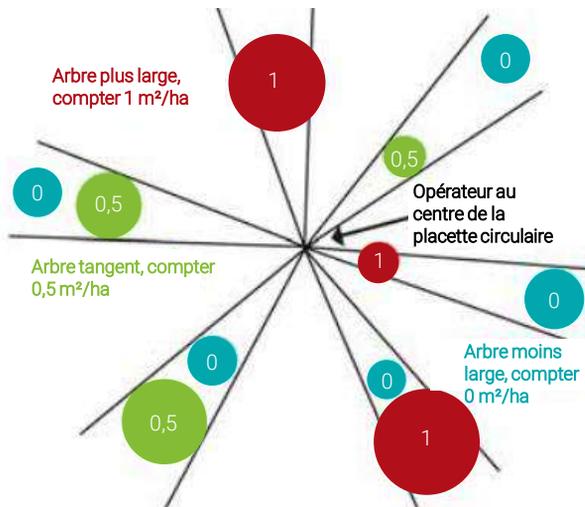


1 : chaque tronc apparaissant plus large que l'encoche est compté pour 1.

0.5 : chaque tronc apparaissant exactement aussi large est compté pour 0,5.

0 : chaque tronc apparaissant plus petit que l'encoche n'est pas comptabilisé.

Vue de dessus :



F Blanc © CNPF



Louis-Adrien Lagneau © CNPF

Pente %	Correction
20	1,02
25	1,03
30	1,04
35	1,06
40	1,08
45	1,1
50	1,12
55	1,14
60	1,17
65	1,19
70	1,22

Facteurs de correction rface de la suterrière en fonction de la pente

Exemple : pour une pente de 35 %, G corrigé = $G \times 1,06$



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité





FICHE TECHNIQUE

Un déséquilibre forêt-gibier peut remettre en cause le renouvellement des peuplements et provoquer des dégâts sur les arbres. Bien que les impacts soient les mêmes quelque soit les sylvicultures, leurs répartitions et intensités peuvent varier.

Dégâts alimentaires

Abrouissement : consommation des pousses des ligneux ou semi-ligneux par les ongulés (Cerf, Chevreuil).

Impacts → altération de la qualité d'un plant ; retarde sa croissance ; entraîne une disparition de la régénération naturelle et limite la diversité en essences. (voir photo à droite).

Écorçage : consommation de l'écorce par certains ongulés (Cerf). Très fréquent sur Châtaignier (en hiver).

Impacts → augmente le risque de parasites via la blessure ; altération de la qualité du bois, fragilise la tige.

Déterrage : provoqué par le sanglier en cherchant sa nourriture. Impacte particulièrement les plants en godet.

Impacts → mortalité des plants ou semis.

Dégât comportemental :

Frottis : décollement, effilochage par frottement des bois des cervidés (cerf et chevreuil mâle) sur une jeune tige pour marquer leur territoire. Plus rarement, le sanglier dans une zone fortement fréquentée comme une souille par exemple.

Concerne les semis et les arbres jusqu'aux bois moyens

Impacts → dégradation de la qualité du bois ; baisse de croissance des jeunes tiges, dessèchement de la pousse terminale, voire mortalité.



Louis-Adrien Lagneau © CNPF

Abrouissement sur semis



P. Gonin © CNPF

Frottis sur un jeune plant

Préconisations

Le forestier a une obligation de résultat lors du renouvellement de ses peuplements. Appliquer une sylviculture dynamique (cloisonnement, éclaircie, etc.) aura pour effet un meilleur apport de lumière, favorisant une végétation diversifiée pour le gibier. Ces zones ouvertes seront fréquentées par les animaux, limitant ainsi l'impact dans le reste du peuplement.

De plus, ces aménagements faciliteront l'organisation des battues : circulation, visibilité, réussite des prélèvements, etc.

Prévention des dégâts :

En sylviculture irrégulière, les travaux sylvicoles sont limités au strict nécessaire apportant ainsi certains avantages dans la prévention des dégâts :

→ **tâches de semis et fourrés** : pour éviter une consommation excessive, le sylviculteur veillera à maintenir un *accompagnement** autour des semis (Ronce sp, etc.) et ainsi limiter leur consommation.

→ **Sur les gaules et perches d'avenir** : afin d'éviter une dégradation du bois notamment par les cervidés, il est nécessaire de maintenir quelques tiges non gênantes autour des arbres (rôle de **barrière physique**). Si besoin, utiliser les techniques de cassage, *annélation* ou coupe à hauteur d'homme.



Voir fiche technique n°7 : Le travaux sylvicoles



Semis naturels protégés par d'autres tiges tout autour.

Maintenir les arbres frottés

Les arbres abîmés sont des marqueurs de territoire. Si un brin frotteur est retiré, un autre arbre sera utilisé à cette fin. La solution peut aussi être un prélèvement ciblé (chasse à l'approche ou à l'affût), les dégâts peuvent être le fait d'un seul individu.

Importance de la chasse

La **chasse** joue un rôle à la fois légal par le **prélèvement**, et non légal par l'**occupation du milieu**. Généralement, un animal très souvent dérangé au même endroit tend à modifier ses habitudes et à se diriger vers d'autres zones.

Des outils existent pour aider le sylviculteur : **Méthode Brossier-Pallu** : equilibre-foret-gibier.fr

Un dialogue avec les chasseurs est indispensable pour garantir l'équilibre sylvo-cynogénétique.

Signalement des dégâts :

plateforme-nationale-foret-gibier.cartogip.fr

Une riche documentation est disponible sur : librairie.cnpf.fr

*cf. lexique du guide.



à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

Un projet financé par :



RÉGION
Nouvelle-
Aquitaine



MINISTÈRE
DE L'AGRICULTURE
ET DE LA SOUVERAINETÉ
ALIMENTAIRE

Liberté
Égalité
Fraternité



Possibilité de récolte, temps de rotation et taux de prélèvement



Fiche inspirée des méthodes de travail de Pro silva France et de l'AFI [Voir la version en ligne](#)

FICHE TECHNIQUE

Dans la vie d'un peuplement, la planification des interventions est ajustable en fonction de plusieurs indicateurs qu'il convient de calculer grâce aux données récoltées ou estimées sur le terrain. Ce sont la possibilité de récolte, le temps de rotation entre deux coupes et le taux de prélèvement.

Rappel : formule de cubage rapide : $F \cdot G \cdot H$

F : coefficient de forme*, varie entre 0,4 et 0,6 généralement.

* Le coefficient de forme est le rapport entre le volume commercial d'une tige marchande et le volume d'un cylindre fictif ayant pour base la section à 1,3m de la tige et pour longueur celle de la tige.

Exemple : dans une sapinière adulte de 30 m de haut dont la surface terrière est de 35 m² /ha, le volume bois fort est de 490 m³ /ha.

Le coefficient de forme est $490 / (30 \times 35) \approx 0,467$ proche de 0,5 pour les résineux.

H : hauteur moyenne du peuplement (m³) **G** : surface terrière du peuplement (m²/ha)

 Voir fiche technique n°10 : La surface terrière

Le calcul de la possibilité de récolte (P) en m³/ha/an

La **possibilité de récolte (P)** représente le volume qu'il est permis de prélever par année en fonction de l'accroissement. Elle est calculée en volume avant chaque coupe selon les paramètres suivants :

- **Acc - Accroissement courant** : exprimé (en m² ou en m³) et estimé notamment par comparaison entre deux inventaires, à défaut se référer aux abaques des tables de production, si disponibles. Taux d'accroissement en G varie de 1 à 5 % (fourchette resserrée 2-3 %).

 Voir fiche technique n°9 : Diagnostic préalable

- **Ci - Capital initial** : capital sur pied initial exprimé (en m² ou en m³) et calculé par la formule : $Ci = F \times G \times H$
- **Cn - Capital d'équilibre** : capital d'équilibre à atteindre estimé (en m² ou en m³) et dépendant de la station et de l'essence (se référer aux abaques Pro silva ou AFI)
- **n** : nombre d'années estimé pour passer de Ci à Cn lors d'une phase transitoire longue de 20 à 60 ans.

La formule de calcul est la suivante : $P = Acc + ((Ci - Cn) / n)$

Exemple : considérant un peuplement qui pousse de 8 m³ / ha / an (Acc), un capital initial et un capital d'équilibre respectivement équivalents à 260 m³ et 220 m³ : $P = 8 + ((260 - 220) / 40) = 9$

→ Il est possible de prélever 9m³ / ha / an.

Calcul de la rotation (R) en fonction de la fourchette de prélèvement (Fp)

La rotation (R) correspond à la durée entre deux coupes. La possibilité de récolte (P) précédemment obtenue permet de la calculer sachant qu'on se fixe une fourchette de prélèvement (Fp) comprise entre 15 % et 25 %, suffisante pour avoir une influence sur le peuplement sans le déstabiliser.

La méthode de calcul est la suivante :

$$Ci \times 0,15 < Fp < Ci \times 0,25$$

$$R = Fp / P$$

Suivant notre exemple précédent où $Ci = 260 \text{ m}^3$ et où $P = 9 \text{ m}^3/\text{ha/an}$

$$Fp = (260 \times 0,15) + (260 \times 0,25) / 2 = 52$$

$$R = 52 / 9 = \text{environ } 6 \text{ ans}$$

Dans ce peuplement donné, une rotation de 6 ans est à priori envisageable.

Temps de rotation du capital (ou temps de retour)

Le temps de rotation du capital correspond au temps qu'il faudra pour récolter l'équivalent du capital initial, grâce à la répétition des coupes jardinatoires, tout en conservant ce même capital sur pied.

En plus de permettre une projection à long terme pour le propriétaire, il est un indicateur majeur permettant d'évaluer la pertinence économique de la sylviculture à couvert continu dans le temps.

En moyenne, toute essence confondue, il est de l'ordre de 33 ans (Source : données du réseau AFI 2020).

Dans notre exemple, il est d'environ 27 ans selon la méthode de calcul suivante :

$$\text{Temps de retour} = \text{Capital d'équilibre} / \text{rotation} = 220 / 6 = 37$$

L'importance de la méthode du contrôle

Le contrôle et le réajustement des calculs précédent doivent s'opérer à chaque rotation en fonction de l'évolution du peuplement et notamment de l'accroissement. Cela permet d'affiner le programme prévisionnel des coupes avec des données actualisées.

Lexique

- **Accompagnement** : Végétation ligneuse complétant le peuplement principal. Un ou plusieurs rôles (cultural, protection, éducation, diversification, etc.) lui sont attribués de façon pérenne ou transitoire. Parfois appelé abusivement recrû. Syn. : Bourrage
- **Accroissement courant** : Il correspond à un accroissement de volume entre deux dates assez proches (par exemple 5 ans pour des essences à croissance rapide, 10 ans pour des essences à croissance lente).
- **Annélation** : consiste à retirer une bande d'écorce d'une tige de sorte à empêcher la descente de sève élaborée. Ceci a pour objectif de retirer progressivement un arbre concurrent pour apporter de l'espace et de la lumière en douceur.
- **Capital** : Volume ou surface terrière, parfois nombre, des arbres recensables d'un peuplement forestier.
- **Catégorie de grosseur** : Regroupement de plusieurs classes de diamètre à 1,30 m, pour permettre la description synthétique d'un peuplement forestier. Les catégories de grosseur les plus fréquemment utilisées sont : perches (P) 10-15 cm, petits bois (PB) 20-25cm, bois moyens (BM) 30-45 cm, gros bois (GB) supérieur à 50 cm, parfois très gros bois (TGB) supérieur à 70 cm. Ne pas confondre avec *classe de diamètre*.
- **Classe de diamètre** : Intervalle de diamètre habituellement de 5 cm, centré sur la valeur qui permet de dénommer cet intervalle. Exemple : la classe de diamètre 20 comprend les arbres de diamètre compris entre 17,5 cm et 22,5 cm ; l'intervalle est centré sur la valeur 20 cm. Ne pas confondre avec *catégorie de grosseur*.
- **Cloisonnement d'exploitation** : Réseau de couloirs de circulation des engins d'exploitation et de débardage dans une parcelle. Ils facilitent l'exploitation des bois et limitent les dégâts au sol et aux arbres des peuplements. Ne pas confondre avec *cloisonnements sylvicoles*.
- **Conversion** : Traitement transitoire qui consiste à passer d'un régime à un autre, notamment du régime du taillis simple ou du taillis sous futaie au régime de la futaie, sans changer d'essence.
- **Coupe rase** : Coupe unique portant sur la totalité du peuplement forestier et précédant généralement sa régénération artificielle. Ne pas confondre avec *coupe définitive* (= récolte des derniers semenciers lors des coupes de régénération), ni avec un *défrichement* (=changement de nature Ade culture).
- **Dendromicrohabitat** : Microhabitat porté par un arbre vivant. Habitat de très faible étendue et très spécialisé (ex. : écorce décollée, trou de pic, caries diverses sur le tronc ou les branches, souches, etc.).
- **Dépérissement** : Affaiblissement progressif ou momentané d'un organisme animal ou végétal, aboutissant parfois à la mort et résultant de dérangements physiologiques ou d'affections parasites. En foresterie, le dépérissement se traduit le plus souvent par une détérioration plus ou moins rapide des cimes (pertes ou jaunissement des feuilles ou des aiguilles), du haut vers le bas et de l'extérieur vers l'intérieur et par une diminution de la croissance des arbres. La mort peut être une issue du processus. Ne pas confondre avec *descente de cime* ou *sénescence*.
- **Détourage** : Intervention forte et généralement précoce réalisée par le haut au profit d'arbres d'avenir ou d'arbres objectifs, en vue d'assurer le développement de leur houppier. Généralement, cette opération conduit à enlever tous les arbres au contact du houppier de l'arbre favorisé.
- **Édaphique** : Relatif au sol en tant que milieu biologique.

- **Enrichissement** : Plantation réalisée à faible densité ou avec un faible nombre de plants forestiers en vue d'améliorer la valeur ou la diversité d'un peuplement forestier existant.
- **Fourré** : stade d'évolution comportant des individus de faible hauteur (0,50 à 3 m), et succédant au stade semis, et précédant le gaulis.
- **Futaie jardinée** : Méthode d'aménagement qui organise le traitement de futaie jardinée dont l'objectif est l'obtention d'une structure jardinée équilibrée sur chaque unité de gestion (parcelle). Elle consiste à déterminer pour chaque unité ou groupe d'unités de gestion, une périodicité des interventions sylvicoles, un niveau de prélèvement en coupe et des règles de culture.
- **Gaulis** : stade d'évolution de futaie dont la hauteur des tiges appelées gaules est comprise entre 3 et 8 m.
- **Hauteur dominante** : hauteur issue de la moyenne des 100 plus gros arbres à l'hectare.
- **Héliophile** : Se dit d'un organisme qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière.
- **Inventaire** : Dénombrement des arbres d'un peuplement forestier, d'une forêt ou de l'ensemble des forêts d'une zone donnée, par essences, classes de dimension et autres caractéristiques. L'inventaire est **complet** (pied à pied) ou **statistique** (par échantillonnage) selon que sont dénombrés tous les arbres ou seulement ceux présents sur des placettes échantillons implantées dans les peuplements à inventorier. On parle d'**inventaire typologique** lorsque certaines grandeurs (surface terrière, volume, etc.) sont estimées sur la base des caractéristiques moyennes des peuplements de référence d'une typologie de peuplements. Remarque : Le plus souvent, ne sont inventoriés que les arbres dont le diamètre est supérieur à un certain diamètre minimum, dit *diamètre de précomptage* (=17,5 cm)
- **Monospécifique** : Qualifie un peuplement ou une plantation constitué d'une seule espèce ou d'une seule essence (ex. : plantation monospécifique).
- **Perchis** : stade d'évolution qui succède au gaulis et dont le diamètre des tiges est de l'ordre de 10 à 15 cm (>7,5 cm et inférieur à 17,5 cm). Au-delà de 20 cm de diamètre, les perches passent au stade Petits bois (20-25 cm de diamètre).
- **Peuplement forestier** : Ensemble de végétaux ligneux, morts-bois exclus, croissant sur une surface donnée.
- **Peuplement mixte** : Peuplement forestier composé d'un mélange de feuillus et de résineux.
- **Pousse apicale** : Pousse terminale, la plus haute, caractéristique de la croissance de certains arbres ou plantes.
- **Réserve** : Arbre ou ensemble des arbres de futaie dans un mélange futaie et taillis.
- **Rotation** : Durée séparant deux coupes successives de même nature dans la même unité de gestion (ex. : rotation des coupes d'éclaircie ou jardinatoire).
- **Sacrifice d'exploitabilité** : Perte en argent consécutive à une exploitation d'arbres trop précoce ou trop tardive par rapport aux critères d'exploitabilité fixés.
- **Sciaphile** : Se dit d'un organisme tolérant un ombrage important.
- **Station forestière** : Étendue de terrain de superficie variable, homogène dans ses conditions physiques et biologiques (mésoclimat, topographie, composition floristique et structure de la végétation spontanée, sol).
- **Structure** : Organisation spatiale d'un peuplement forestier du point de vue de la répartition des tiges, distinguée par catégorie de grosseur ou par strate. On distingue deux grands types de structure : **régulière** et **irrégulière**, la structure jardinée n'étant qu'un cas particulier de la structure irrégulière. Remarque : Le taillis sous futaie regroupe une structure régulière avec le taillis simple, une structure irrégulière avec la réserve.

- **Suppléant** : Pousse issue d'un bourgeon situé sur le tronc. Il se développe à la suite d'un stress hydrique, d'une trop longue concurrence (houppier étriqué) ou d'une mise en lumière brutale en l'absence de sous-étage, ou encore à la base d'une plaie d'élagage.
- **Taillis sous futaie** : Peuplement forestier constitué d'un taillis simple surmonté d'une futaie irrégulière présentant différents âges, multiples de la révolution du taillis.
- **Traitement (sylvicole)** : Ensemble des interventions (coupes et travaux sylvicoles) appliquées à un peuplement en vue de la maintenir ou de la faire évoluer vers une structure déterminée.
- **Trouée - Sylvic.** : Ouverture temporaire du couvert, de surface généralement inférieure à 50 ares.



Bibliographie

Ouvrages et documentations

- Association Futaie Irrégulière, **Les apports de la futaie irrégulière sur les différentes fonctions de la forêt**, 23 p
- BARY-LENGER A., NEBOUT J-P. **Culture des chênaies irrégulières dans les forêts et les parcs**, édition du Perron, 2004. 356 p
- BASTIEN Y., GAUBERVILLE C. **Vocabulaire forestier, Écologie, gestion et conservation des espaces boisés**, CNPF IDF, ONF, AgroParisTech, 2013. 554 p
- CNPF BOURGOGNE FRANCHE COMTE. **Traitement irrégulier des chênaies, il faut réaliser des travaux en faveur des semis**, 6 p
- CNPF Occitanie, **Les enrichissements en sylviculture mélangée à couvert continu, Retours d'expérience de la conception à la réalisation**, 2024 .60 p
- DE TURCKHEIM B., BRUCIAMACCHIE M. **La futaie irrégulière, Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature**, Edisud, 2005. 286 p
- DUCHIRON M-S. **Sylviculture d'écosystème, La sylviculture sauvage**, Ecosciences, 2023, 285 p
- GAUDIN S. **Dendrométrie des peuplements**, Chateaufarine formation, BTS Gestion forestière, V.1.1, 1996. 66 p
- MOZZICONACCI Y., VANSTAEVEL B. **Le traitement irrégulier des chênaies de Bourgogne**, CNPF Bourgogne. 59 p
- PRO SILVA France. **Gérer la forêt pour produire du bois de qualité en accompagnant les dynamiques naturelles**, 2014. 12 p
- SANCHEZ C. **La sylviculture irrégulière en pratique, Exemple de la circulaire n°2718 du DNF en Wallonie**, Forêt.Nature, 2022. 56 p
- SUSSE R., ALLEGRINI C., BRUCIAMACCHIE M., BURRUS R. **Le traitement des futaies irrégulières**, Association Futaie Irrégulière, Convention France Bois Forêt, 2009. 144 p
- WILHELM G J., RIEGER H. **Stratégie QD, Une gestion de la forêt basée sur la qualité et les cycles naturels**, CNPF, Forêt.Nature, 2017. 192 p



Revue

- ALLEGRINI C. *Futaie irrégulière, savoir reconnaître un arbre d'avenir*, Forêts de France n°555, Juillet-Aout 2012. 2p
- BECQUEY J. *Traitement irrégulier : Pourquoi s'y intéresser ?*, Forêt entreprise n°189, 2009. 33 p
- BECQUEY J. *Traitement irrégulier : connaître, prévoir, agir*, Forêt entreprise n°195, 2010. 35 p
- MAHEUT J. *A propos de la futaie jardinée : "plentern" et "femeln", une obscure clarté ?*, Revue forestière française, 1998, 50 (5). pp.449-460.
- PARDE J. *La méthode du Contrôle, d'hier à aujourd'hui*, Revue forestière française, 1991, 43 (3). pp.185-202.

Sites internet

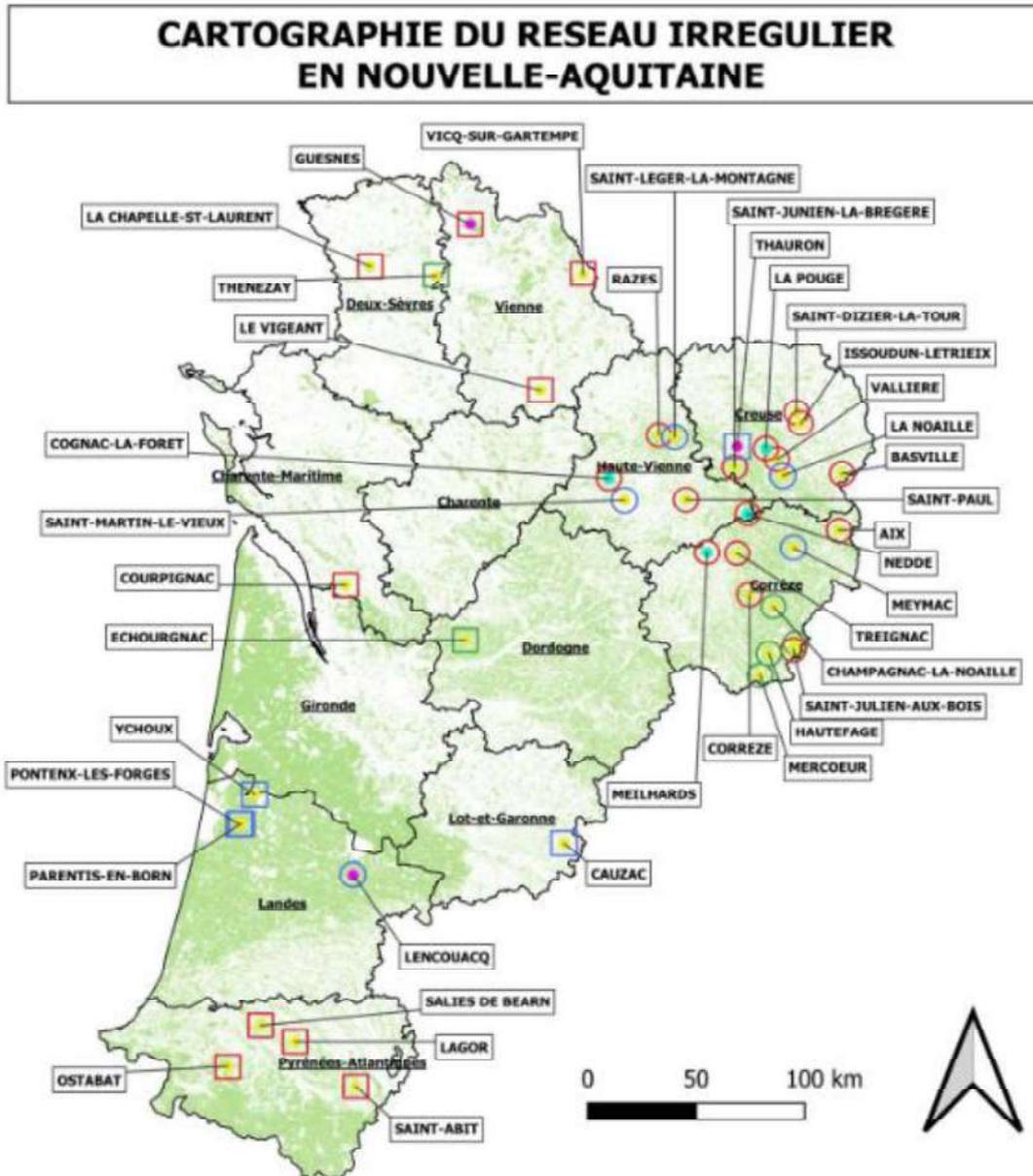
- <https://nouvelle-aquitaine.cnpf.fr/>
- <https://prosilva.fr/>
- <https://prosilva.fr/le-reseau-a-f-i>
- <https://foretnature.be/>
- <https://www.onf.fr/>
- <https://www.ne.ch/autorites/DDTE/SFFN/forets/Pages/ForetDeCouvret.aspx>

ANNEXE

Cartographie du réseau d'expérimentation « sylviculture irrégulière » en Nouvelle-Aquitaine



ANNEXE : Cartographie du réseau d'expérimentation « sylviculture irrégulière » en Nouvelle-Aquitaine



Réseau irrégulier Nouvelle-Aquitaine		
Date d'installation :	Composition du peuplement :	Dispositif :
2012/2013	Peuplement feuillu	Placette CNPF
2023/2024	Peuplement mixte	Placette AFI
	Peuplement résineux	Marteloscope

Numéro	Lieu	Essences dominantes	Dispositif
1	RAZES (87)	Chêne/Hêtre	CNPF
2	SAINT-LEGER-LA-MONTAGNE (87)	Epicéa/Sapin	CNPF
3	SAINT-MARTIN-LE-VIEUX (87)	Chêne/Chêne rouge	CNPF
4	SAINT-PAUL (87)	Châtaignier	CNPF
5	SAINT-DIZIER-LA-TOUR (23)	Chêne/Hêtre	CNPF
6	ISSOUDUN-LETREIX (23)	Chêne	CNPF
7	SAINT-JUNIEN-LA-BREGERE (23)	Hêtre/Châtaignier/Chêne	CNPF
8	VALLIERE (23)	Chêne/Hêtre	CNPF
9	LA NOAILLE (23)	Sapin	CNPF
10	BASVILLE (23)	Hêtre	CNPF
11	MEILHARDS (19)	Chêne	CNPF
12	MEILHARDS (19)	Chêne/Châtaignier	Marteloscope
13	TREIGNAC (19)	Hêtre/Châtaignier	CNPF
14	MEYMAC (19)	Douglas	CNPF
15	AIX (19)	Hêtre	CNPF
16	CORREZE (19)	Hêtre	CNPF
17	CHAMPAGNAC-LA-NOAILLE (19)	Sapin	CNPF
18	SAINT-JULIEN-AUX-BOIS (19)	Chêne/Hêtre/Châtaignier	CNPF
19	SAINT-JULIEN-AUX-BOIS (19)	Hêtre/Sapin	CNPF
20	HAUTEFAGE (19)	Sapin/Chêne	CNPF
21	MERCOEUR (19)	Châtaignier/Sapin/Douglas	CNPF
22	COGNAC-LA-FORET (87)	Châtaignier	Marteloscope
23	NEDDE (87)	Hêtre/Chêne	Marteloscope
24	LA POUGE (23)	Hêtre/Châtaignier	Marteloscope
25	OSTABAT (64)	Chêne	CNPF
26	SAINT-ABIT (64)	Hêtre	CNPF
27	SALIES-DE-BEARN (64)	Chêne	CNPF
28	PONTENX-LES-FORGES (40)	Pin maritime	CNPF
29	LENCOUACQ (40)	Pin maritime	AFI

30	ECHOURGNAC (24)	Pin maritime	CNPF
31	YCHOUX (40)	Pin maritime	CNPF
32	THENEZAY (79)	Chêne	CNPF
33	COURPIGNAC (17)	Chêne	CNPF
34	VICQ-SUR-GARTEMPE (86)	Chêne	CNPF
35	CAUZAC (47)	Cèdre de l'Atlas	CNPF
36	GUESNES (86)	Chêne	AFI
37	LA CHAPELLE-ST-LAURENT (79)	Chêne	CNPF
38	THAURON (23)	Douglas	AFI
39	PARENTIS-EN-BORN (40)	Pin maritime	CNPF
40	LE VIGEANT (86)	Chêne	CNPF
41	LAGOR (64)	Chêne	CNPF
42	SALIES DE BEARN (64)	Chêne	Marteloscope

Définitions

Placette CNPF : dispositif expérimental de mesures installé par le CNPF dans le cadre des projets dédiés au développement de la sylviculture irrégulière.

Placette AFI : dispositif expérimental de mesures installé et porté par l'Association Futaie Irrégulière (AFI) dont l'objectif est d'améliorer les connaissances liées au traitement irrégulier appliqué aux forêts.

Marteloscope : dispositif d'intérêt pédagogique où l'ensemble des arbres sont mesurés et numérotés, sur un espace géographique délimité (généralement 1 hectare). Il permet de s'exercer au marquage d'éclaircie ou de coupe jardinatoire en conditions réelles.



Ludivine Page © CNPF



Financiers :

