a sylviculture des peuplements feuillus irréguliers



REGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE SFFC ÉDITION 2017





es forêts d'altitude du massif jurassien jouissent d'une renommée historique attachée à leur gestion traditionnelle en futaie jardinée résineuse. Pour autant, les peuplements feuillus de "mélange futaie-taillis", hérités des anciens taillis-sousfutaies, ne sont pas en reste ; ils couvrent une superficie importante dans les forêts de plaine et des premiers contreforts, et contribuent à la réputation de la région dans l'approvisionnement de la filière en bois d'œuvre feuillus de haute qualité.

Selon leur contexte géographique, historique et stationnel, ces peuplements se composent le plus souvent :

- d'un mélange intéressant, mêlant essences nobles à enjeux économiques élevés et essences d'accompagnement plus souvent destinées aux filières bois d'industrie, bois bûches ou bois énergie,
- d'une futaie constituée d'arbres de toutes catégories de diamètre, lui conférant un caractère irrégulier plus ou moins marqué,
- d'un taillis plus ou moins abondant, parfois vieilli,
- d'un sous-étage de semis, gaules et perches d'importance extrêmement variable, d'inexistant ou presque dans les parcelles engagées depuis longtemps dans une conversion régulière, à bien développé dans les parcelles à structure irrégulière étagée et capital sur pied modéré.

Devant une telle diversité de situations et de dynamiques naturelles, une typologie permettant de décrire les peuplements feuillus irréguliers avec des termes harmonisés, sans préjuger du mode actuel de traitement sylvicole, a été élaborée dans le cadre d'un vaste programme LIFE "Développement d'une gestion durable des futaies irrégulières feuillues en Franche-Comté" (réalisation SFFC, ONF et CRPF Franche-Comté, avec le soutien financier de l'Union Européenne, de l'État et de la Région Franche-Comté). Une brochure de la collection de la SFFC lui est consacrée (édition 2003, rééditée en 2012 avec l'aide de la Région Franche-Comté).

Les grands principes du traitement irrégulier et leur déclinaison par contexte n'avaient cependant pas fait l'objet d'une publication à plus large diffusion. Forte des expériences menées en France et au niveau international, l'Association Futaie Irrégulière (AFI) a édité un ouvrage qui constitue une référence technique précieuse, mais dont la diffusion reste très limitée auprès des propriétaires.

Sous l'égide de la Société Forestière de Franche-Comté, le Centre Régional de la Propriété Forestière et l'Office National des Forêts ont donc synthétisé l'ensemble des connaissances dans cette brochure intitulée "La sylviculture des peuplements feuillus irréguliers". Réalisée avec l'aide financière accordée par la Région Bourgogne-Franche-Comté, elle s'articule autour de deux grandes parties :

- les principes généraux du traitement irrégulier des peuplements feuillus,
- des fiches thématiques par grands types de peuplements.

En apportant son soutien à cette action, la Région Bourgogne-Franche-Comté contribue à la gestion durable et multifonctionnelle des "mélanges futaie-taillis" des forêts feuillues.

Bertrand de GUILLEBON

Président de la Société Forestière de Franche-Comté

PREMIÈRE PARTIE: PRINCIPES GÉNÉRAUX DU TRAITEMENT IRRÉGULIER DES PEUPLEMENTS FEUILLUS..... 4 Définitions 8 Un traitement adapté aux peuplements mélangés 10 • Le hêtre 14 Structuration 19 • Producteur 20 Biodiversité 21



	-
Mode opératoire	22
Ancien taillis-sous-futaie	
Peuplement en cours de conversion en futaie régulière	
Futaie irrégulière	
Chapitre 5 : Mesures d'accompagnement à la coupe jardinatoire	
Un réseau de cloisonnements d'exploitation adapté Une qualité d'exploitation déterminante	
Des modes de commercialisation adaptés	
Chapitre 6 : Travaux sylvicoles en faveur de la régénération	
Des conditions nécessaires aux interventions légères et ponctuelles	
Dosage de la lumière	
Équilibre forêt - gibier	27
Travail au profit des semis "utiles"	
Une mise en œuvre après exploitation	
Des soins culturaux de différentes natures	
 Travaux au profit des semis de moins de 3 m de hauteur Travaux au profit des gaules d'avenir de 3 à 7 m de hauteur 	
Travaux au profit des gaules d'avenir de 3 à 7 m de nauteur Travaux au profit des perches d'avenir au-delà de 7 m de hauteur	
Des plantations complémentaires si nécessaire	
Enrichissements par bouquets	30
Enrichissements par parquets	31
Chapitre 7 : Suivi et contrôle	
Suivi dendrométrique	
L'inventaire en plein	
L'inventaire statistique L'inventaire typologique	
Suivi sylvicole	
Le suivi des perches	
Le suivi de la régénération	34
Suivi biologique	34
DEUXIÈME PARTIE : RÈGLES DE GESTION PAR TYPES DE PEUPLEMENTS	35
Peuplements irréguliers (IR)	36
Peuplements à dominante de petits bois ou mélange de petits bois et bois moyens (PB ou PB-BM)	38
Peuplements à mélange de petits bois et gros bois (PB-GB)	40
Peuplements à dominante de bois moyens ou mélange de bois moyens et gros bois (BM ou BM-GB)	
Peuplements à dominante de gros bois (GB)	
Peuplements très pauvres à taillis balivable (RUI+)	
Principales références bibliographiques	
r inicipales references bibliographiques	40





PREMIÈRE PARTIE:

PRINCIPES GÉNÉRAUX DU TRAITEMENT IRRÉGULIER DES PEUPLEMENTS FEUILLUS



CHAPITRE 1: INTRODUCTION

e traitement irrégulier des forêts franc-comtoises constitue l'héritage de pratiques anciennes, adaptées au territoire de moyenne montagne. Il résulte :

- de la gestion de la forêt procurant de nombreuses ressources à une population principalement rurale : bois d'œuvre, bois de feu et charbon de bois, pâturage du bétail et panage des porcs, cueillette...,
- de l'adaptation de la sylviculture aux contextes variés de la région : relief parfois marqué (impossibilité physique à la mécanisation des interventions, sensibilité à l'érosion...), nature des sols (parfois rocheux et très superficiels, parfois hydromorphes avec des nappes d'eau persistant assez longtemps au printemps...), rigueur climatique..., nécessitant le maintien d'un couvert forestier permanent,
- de la composition diversifiée des peuplements, qui comportent parfois un mélange d'essences important à l'origine d'une structuration irrégulière (tempéraments et croissances différents).

L'HÉRITAGE DES TAILLIS-SOUS-FUTAIE FEUILLUS

Comme sur l'ensemble du territoire national, les forêts feuillues des plaines et premiers contreforts régionaux sont en grande majorité marquées par l'empreinte historique du traitement en taillis-sous-futaie. L'Inventaire Forestier de l'Institut Géographique National (IGN) les regroupe sous l'intitulé "Mélange futaie-taillis" qui, sur le plan descriptif, traduit bien cette origine en s'affranchissant du mode de traitement sylvicole.



Mélange futaie-taillis en Franche-Comté (source IGN - Inventaire Forestier)

198 000 ha, soit 27 % de la surface des forêts de production (période de référence 2009 à 2013).

Aux siècles derniers, les besoins en bois de chauffage domestique ou industriel étaient très importants, pour alimenter une population de plus en plus nombreuse et diverses filières régionales, telles que les verreries, les salines, les forges et autres établissements métallurgiques... Le taillis était périodiquement coupé à blanc sur des périodes parfois très rapprochées, avec une récolte de tiges de petites dimensions ; les rejets de souche permettaient de reconstituer le peuplement sans grande difficulté.

À chaque coupe de taillis, quelques tiges d'essences nobles du même âge étaient réservées, de préférence parmi les semis et les drageons que la mise en lumière du sol avait favorisés lors de la coupe précédente, à défaut parmi des rejets de belle qualité sélectionnés et affranchis de la concurrence sur leur souche. D'abord "baliveaux", puis "modernes" et "anciens" au fur et à mesure de leur vieillissement, ces arbres de futaie trapus, à la bille de pied assez courte et au houppier largement développé, fournissaient du bois d'œuvre. Ils favorisaient également l'installation de la régénération naturelle, lors de la récolte des gros bois parvenus à maturité. Ces classes d'âges, de hauteurs et de grosseurs différentes, conféraient à la futaie un caractère irrégulier.

Avec le déclin des activités industrielles fortement consommatrices de bois de feu, l'arrivée des nouvelles sources d'énergie et l'exode rural, les pressions s'exerçant sur la forêt ont fortement diminué, tandis que les règlements cadraient les usages. L'enrichissement progressif des taillis-sous-futaies a commencé avec l'espacement des coupes (sinon leur absence), suivi au milieu du 20ème siècle des premières opérations de conversion en futaie. En règle générale, la part de bois d'œuvre a augmenté, tandis que les taillis vieillissants perdaient de l'importance.

Ainsi s'explique la part prépondérante des peuplements feuillus plus ou moins irréguliers et composés d'essences diversifiées, parfois vieillis et au capital sur pied extrêmement variable selon les contextes. Si la typologie élaborée en 2003 permet de les décrire avec des termes harmonisés, elle n'édicte pas de principes de gestion simples pour chaque structure de peuplement.



La "Typologie des peuplements feuillus irréguliers de Franche-Comté" (cf. brochure éditée par la SFFC en 2003) permet de décrire les peuplements en termes de structure, capital et composition.





LES APPORTS DE PRO SILVA ET DE L'ASSOCIATION FUTAIE IRRÉGULIÈRE

La grande diversité des peuplements feuillus irréguliers et l'intérêt à pérenniser cette structure ont conduit un nombre grandissant de gestionnaires forestiers à expérimenter des techniques sylvicoles. D'abord relativement intuitives du fait du manque de références, elles se sont affinées et ont permis de progresser dans la connaissance des peuplements, de leur dynamique naturelle et de l'impact des actes pratiqués.

Les grands principes de la "Sylviculture Irrégulière, Continue et Proche de la Nature" promus par Pro Silva (association de forestiers créée en 1989 au niveau européen) se basent sur :

- une forêt plus stable et plus résiliente,
- une biodiversité riche favorisée par la structuration verticale du peuplement, l'ouverture partielle du couvert, le mélange des essences...,
- un couvert forestier continu assurant également une protection des sols, des ressources en eau,
- une forêt répondant en permanence aux demandes sociales,
- le respect des processus naturels des écosystèmes forestiers,

- l'optimisation du potentiel et la gestion de la qualité individuelle de chaque arbre pour une forte valeur ajoutée,
- la recherche d'une multifonctionnalité des forêts répondant aux objectifs économiques, environnementaux et sociaux,
- un capital sur pied équilibré, stable et contrôlé régulièrement,
- des interventions fréquentes et légères en coupes jardinatoires,
- des travaux limités, ciblés et qualitatifs.





Avec la même préoccupation, l'Association Futaie Irrégulière (AFI) constituée en 1991, se donne pour mission d'étudier et diffuser des méthodes de gestion forestière qui assureraient un revenu au propriétaire tout en s'accordant avec le fonctionnement naturel de la forêt.

Ses travaux ont permis de préciser les grands principes de la gestion des peuplements irréguliers ; ils continuent d'enrichir les connaissances, en offrant un recul croissant sur les actes de gestion et leurs conséquences techniques et économiques, selon les contextes et les caractéristiques des peuplements.

Les résultats sont diffusés dans l'ouvrage édité par l'AFI^a: "Le traitement des futaies irrégulières – Valoriser les fonctions multiples de la forêt" (1)^b.

LES APPORTS DU PROGRAMME LIFE FUTAIES IRRÉGULIÈRES FEUILLUES

Le programme LIFE "Développement d'une gestion durable des futaies irrégulières feuillues en Franche-Comté" (2)^b a livré aux forestiers francs-comtois les premiers outils indispensables à la conduite du traitement irrégulier :

- des outils de diagnostic (typologie des peuplements feuillus irréguliers de Franche-Comté) et d'aide à la décision,
- des outils d'orientation de gestion par type de peuplement et région naturelle,



- des outils de suivi du capital, du renouvellement, de la composition et de la structure,
- des référentiels de démonstration,
- des actions de développement et de formation.

Ces résultats sont enregistrés sur une vaste base documentaire et ont été diffusés sur différents supportsc.

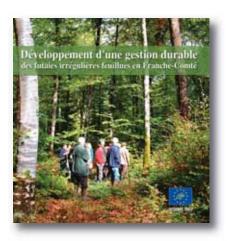
Dans la typologie, la structure d'un peuplement feuillu irrégulier est déterminée en fonction de la proportion des arbres d'essences nobles au sein des différentes classes de diamètres :

Petits Bois (PB) = 20 et 25 cm (de 17,5 à 27,5 cm)

Bois Moyens (BM) = 30, 35, 40 et 45 cm (de 27,5 à 47,5 cm)

Gros Bois (GB) = 50 cm et plus (47,5 cm et plus)

L'importance des perches (catégories 10 et 15 cm, soit de 7,5 à 17,5 cm) et des semis (moins de 7,5 cm de diamètre) qualifie le niveau de renouvellement.



- ^a Cet ouvrage peut être commandé à l'AFI 24, quai Vauban 25000 BESANÇON
- ^b (1) Les numéros renvoient à la bibliographie complète en fin de document
- ^c Un CD-Rom peut être retiré à la Maison de la Forêt et du Bois, 20 rue F. Villon 25041 Besançon



CHAPITRE 2 : POURQUOI CHOISIR LE TRAITEMENT IRRÉGULIER ?

DÉFINITIONS

e traitement irrégulier juxtapose au sein d'une parcelle toutes les opérations de récolte, de régénération, d'amélioration, d'éclaircie et de travaux, de manière plus ou moins ponctuelle ou simultanée, au profit de toutes les tiges présentes.

On définit ainsi la coupe jardinatoire ou coupe irrégulière, qui recherche à valoriser l'existant sans se focaliser sur la structure des peuplements. Les actes de récolte et de renouvellement sont réguliers et continus tout au long de la vie du peuplement. Toutes les opérations sont menées conjointement. L'arbre mûr sera récolté s'il a atteint ses dimensions optimales liées à sa qualité. Ses voisins, en pleine croissance, feront l'objet d'une amélioration par le prélèvement des plus médiocres et des plus gênants. Plus loin, c'est un cône de régénération qui sera mis en lumière par une éclaircie dans le taillis...

Tous les stades de grosseurs et de hauteurs cohabitent au sein du peuplement. La rotation des coupes définit la fréquence des interventions en martelage, en général assez courte (en fonction des essences et de la productivité). Les travaux sylvicoles s'intercalent au moment opportun entre deux passages en coupe. Le couvert est continu au fil du temps, le capital producteur également.

Chaque stade de développement peut occuper une surface plus ou moins importante, équivalente à celle d'un arbre (pied) ou de plusieurs arbres (bouquet), voire de quelques ares (parquet). Leur fréquence et leur répartition peuvent varier de manière significative en fonction des conditions du milieu, des essences, des objectifs suivis, de l'histoire ou encore des opportunités. Il en résulte une juxtaposition d'arbres de classes d'âges, de dimensions et de hauteurs variables plus ou moins bien répartis au sein de la même parcelle, à la différence du traitement régulier qui en recherche une différenciation dans l'espace et dans le temps.

Les termes de traitements irréguliers pied par pied ou par pied d'arbre, par bouquet ou par parquet et ceux de futaie jardinée peuvent donc être regroupés sous le terme plus générique de traitement irrégulier. Le jardinage par pied d'arbre peut rester l'idéal à atteindre pour certains mélanges, à l'instar de la recherche de l'équilibre des classes d'âges par surface en traitement régulier.

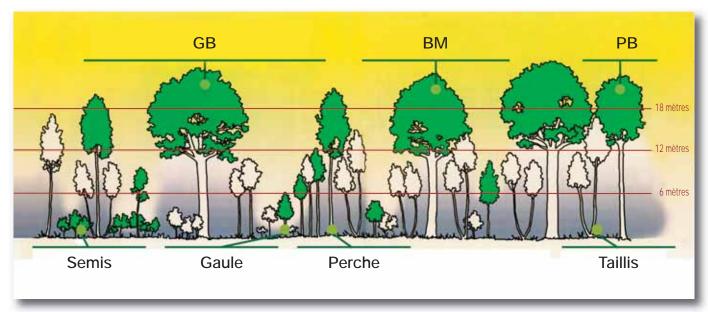


Schéma d'une futaie irrégulière, d'après Yann Mozziconacci & Bruno Vanstaevel - CRPF BFC © CNPF

On parle de **conversion en futaie irrégulière** lorsqu'on applique un traitement irrégulier à des peuplements issus d'un traitement en futaie régulière, ou à d'anciens taillis-sous-futaies. Les peuplements concernés sont plus ou moins régularisés. Leur capital sur pied, leur structure

et leur dynamique de renouvellement sont encore très éloignés des cibles préconisées par le traitement irrégulier. Si la coupe jardinatoire y est pratiquée, celle-ci reste encore très différente de la coupe appliquée à un peuplement proche de l'équilibre (cf. chapitre 4).



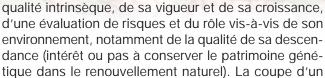
Dans tous les cas, les principes décrits dans ce document y sont applicables. Ils devront être mis en œuvre progressivement. Leurs résultats ne seront observables que sur le moyen terme, le temps de mettre la parcelle dans les conditions de lumière et de capital adéquats.





UN TRAITEMENT QUI OPTIMISE LA RÉCOLTE DES BOIS DE HAUTE QUALITÉ

La sylviculture appliquée en irrégulier s'appuie avant tout sur une **sylviculture d'arbre** (diamètre d'exploitabilité défini de façon optimale pour chaque individu) et non de peuplement, comme en futaie régulière. La décision de récolte d'un arbre est prise au regard de sa



arbre exceptionnel peut ainsi être décidée au moment ОÙ les risques encourus à ne pas le récolter sont supérieurs aux gains générés par les paramèautres tres. C'est une manière d'optimiser le diamètre de récolte, qui n'est cependant pas tout à fait dissociable de la conjoncture économique et des modes de commercialisation.



UN TRAITEMENT QUI S'APPUIE SUR DES DYNAMIQUES NATURELLES

Les arbres arrivés à maturité, qui sont récoltés régulièrement de manière diffuse, nécessitent d'être renouvelés tout aussi progressivement. Les cônes de régénération, apparus à la faveur de récoltes ou d'éclaircies passées, seront valorisés pour prendre le relais des plus vieux arbres. L'objectif consiste à maintenir dans le temps le couvert, le capital producteur et, si possible, le mélange. Le renouvellement doit pérenniser ou élever le niveau de qualité recherché pour chaque essence.

Le traitement irrégulier s'attache à travailler dans toutes les catégories de diamètre, d'âge et de hauteur. Chaque individu exploite les vides laissés par son voisin.

Les effets bénéfiques attendus par cette structuration et par le mélange ne s'expriment pas toujours comme on le souhaite, selon les essences, les sols et les aléas considérés. Néanmoins, ce traitement garantit une plus grande résilience des peuplements et, sans interdire les plantations, limite les interventions en travaux.

CHAPITRE 2 : POURQUOI CHOISIR LE TRAITEMENT IRRÉGULIER ? ...



Attention cependant à ne pas laisser s'exprimer trop librement la dynamique naturelle (cf. les risques cités au chapitre 3, fonctions de la dynamique des essences).

Les essences, surtout celles qui supportent l'ombre dans le jeune âge, les nomades, les pionnières (sapin, hêtre, frêne, robinier, épicéa...), peuvent facilement s'installer dans des zones où les conditions du milieu ne leur conviennent pas forcément à plus ou moins long terme. Il faut intégrer dans la gestion quotidienne les risques potentiels liés en particulier au changement climatique, à la ressource en eau, aux pathogènes...



UN TRAITEMENT ADAPTÉ AUX PEUPLEMENTS MÉLANGÉS

Un peuplement mélangé rassemble des essences dont les rythmes de croissance, les degrés de tolérance à l'ombre ou à la lumière fluctuent au cours du temps et interagissent entre eux. La coupe jardinatoire permet

d'accompagner ces différents comportements, par essence ou groupe d'essences, selon les types de mélanges rencontrés.

Dans certains cas, une mise en lumière forte sera recherchée pour faciliter l'expansion du houppier d'une essence exigeante en lumière, alors que non loin de là l'ombrage devra être maintenu pour ne pas altérer la croissance ou la qualité d'une autre. Pour conduire ces peuplements de manière pérenne, le forestier doit donc avoir une bonne connaissance de l'autécologie des essences et de leur mélange, afin d'intervenir au bon moment et au bon endroit.

Si le traitement irrégulier se prête aux peuplements mélangés, on s'aperçoit que l'éducation, la survie ou le renouvellement de certaines essences de lumière, plus ou moins

Certains types de mélanges, sur certaines stations, sont très instables et peuvent être difficiles à conduire.

dynamiques que d'autres, peuvent s'avérer complexes et méritent des soins attentifs :

- chêne sessile et hêtre: le chêne est très fortement concurrencé par le hêtre. Si un éclairement suffisant ne lui est pas donné, ses semis peuvent disparaitre rapidement et la qualité des arbres de futaie est dépréciée par la mortalité de grosses branches dans le houppier;
- chêne et charme : le charme exerce une vive concurrence envers le chêne et peut compromettre totalement son renouvellement naturel :
- frêne et autres feuillus nobles: le frêned est une essence pionnière qui peut être très dynamique, au détriment des érables, merisiers ou alisiers sur milieux calcaires, du chêne pédonculé en situation de vallée...

UN TRAITEMENT ACCESSIBLE À TOUS TYPES DE PROPRIÉTÉ

Au fil du temps, les actions du sylviculteur accompagnent les mécanismes naturels. Les interventions sont régulières et progressives et le capital producteur, s'il n'est pas totalement constant, est garanti sur la durée à l'échelle de la parcelle.

Dès lors que le renouvellement naturel se déclenche progressivement au fil des récoltes, les recettes et les investissements nécessaires à l'entretien des régénérations sont lissés dans le temps. La mise en œuvre d'une

d Le développement actuel du champignon Chalara fraxinea inverse les dynamiques



sylviculture durable en petite propriété est donc possible, sous réserve de mobiliser au moins un camion de bois d'œuvre à chaque passage en coupe, ou de vendre bord de route des grumes de haute qualité, ou encore de procéder par regroupement de plusieurs lots.

Il va de soi que le niveau des recettes et des dépenses est corrélé à l'état initial de la parcelle. La régularité des revenus se stabilise au fil du temps, d'autant plus facilement que l'irrégularisation de la parcelle s'intensifie.

UN TRAITEMENT ADAPTÉ AUX SOLS EN MOSAÏQUE OU À FORTES CONTRAINTES

Les sols en mosaïques sont caractérisés par des changements rapides des conditions stationnelles. On les rencontre surtout en milieux calcaires :

- une même essence peut avoir des comportements différents, à quelques mètres d'intervalle,
- les dynamiques de peuplements y sont contrastées,
- les soins sylvicoles et culturaux (récoltes, amélioration, renouvellement) sont diversifiés sur une échelle plus ou moins petite.

En traitement irrégulier, la coupe jardinatoire permet d'appliquer les soins différenciés induits par ces micro-faciès. Là une éclaircie au profit de quelques jeunes bois trop étriqués sur station sèche, ici la récolte d'un très gros bois mûr dans un fond de doline, ou encore l'éclaircie de taillis au profit d'un cône de régénération de hêtre sur un versant nord...



Le maintien d'un couvert permanent facilite l'apparition et la croissance des semis **sur des sols à fortes contraintes pour le renouvellement** (sols hydromorphes, à forte concurrence herbacée...):

- l'engorgement est atténué en fin de période hivernale
- les adventices (molinie, carex, autres graminées), souvent dynamisées par l'apport de lumière, sont contenues alors qu'elles engendrent des contraintes à l'enracinement ou de disponibilité en eau l'été,
- l'ambiance forestière est conservée (sols mycorhizés, ombrage, protection contre le gel...). Les chances d'installation et de bonne croissance des semis sont donc renforcées, notamment pour les essences qui supportent l'ombrage.



Le traitement irrégulier permet de minimiser les investissements. L'apparition, l'installation et la croissance de la régénération sont facilitées par le maintien d'un couvert qui réduit certains blocages physiques ou chimiques.

Sur sols pentus ou superficiels, la permanence du couvert participe à la stabilité des sols et à la lutte contre l'érosion.

Le traitement irrégulier permet de pérenniser le paysage. En recherchant un renouvellement diffus mais continu, le couvert persiste et, de manière globale, le paysage change peu. Dans des situations où la sensibilité paysagère est reconnue comme forte, le traitement irrégulier est un bon moyen de garantir l'intégrité du paysage que l'on souhaite conserver.

Le traitement irrégulier peut donc s'appliquer à de nombreuses situations, avec des niveaux de complexité variables et des résultats à long terme qui, dans certains cas et notamment pour la chênaie, restent encore à démontrer.

CHAPITRE 3 : GESTION DE LA LUMIÈRE ET RENOUVELLEMENT DIFFUS

e sylviculteur en traitement irrégulier s'appuie préférentiellement sur les dynamiques de régénération naturelle pour conduire progressivement le renouvellement de manière diffuse. Chaque intervention est à l'origine d'un apport plus ou moins important de lumière. Celle-ci doit être gérée finement afin de satisfaire, ici ou là, à la fructification des futurs semenciers, à l'apparition des semis, à leurs besoins de croissance, au développement des perches ou encore à l'amélioration de la futaie.

Le renouvellement naturel ne peut fonctionner et satisfaire le propriétaire que si les essences en place sont adaptées à la station, et assurent la production de bois d'œuvre de la plus haute valeur ajoutée possible.

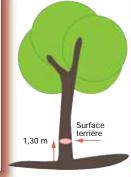
LA SURFACE TERRIÈRE, UN INDICATEUR DE L'ENVIRONNEMENT LUMINEUX

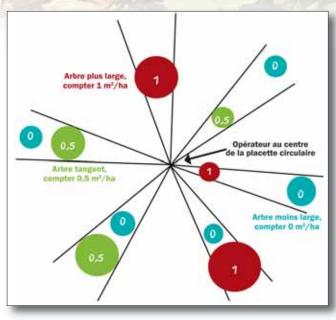
Faciliter un renouvellement diffus et continu sur l'unité de gestion équivaut à atteindre puis à maintenir un taux d'éclairement suffisant pour l'apparition et la croissance des semis. Il s'agit donc de gérer la lumière, c'est-à-dire régler le capital producteur au bon niveau, en dosant le couvert de la futaie, du sous-étage ou du taillis (cf. chapitre 4 – Mode opératoire), ainsi que le taux de concurrence entre semis, fourrés et perches (cf. chapitre 6).

Pour cela, la surface terrière constitue un excellent indicateur pour le sylviculteur, car elle permet de :

- déterminer le capital sur pied de la futaie, évaluer l'importance du taillis et du sous-étage, et par conséquent appréhender l'importance du couvert forestier,
- orienter la gestion et fixer l'intensité des prélèvements au regard des valeurs cibles préconisées pour la parcelle,
- évaluer les interventions et suivre l'évolution du peuplement.

Surface terrière d'un peuplement forestier (d'après "Vocabulaire forestier" - CNPF/IDF, AgroParisTech et ONF) : G = somme des sections à 1,30 m du sol de tous les arbres précomptables, exprimée en m²/ha. La surface terrière se mesure avec la plaquette relascopique, en plusieurs tours d'horizon sur différents points de la parcelle, ou se calcule à partir de l'inventaire en plein.





Principe de la mesure de la surface terrière par tour d'horizon en forêt (vue du dessus). Fabienne Blanc - CRPF BFC © CNPF



À surface terrière égale :

- un gros bois laisse passer plus de lumière que plusieurs petits bois,
- un gros bois de chêne laisse passer plus de lumière qu'un gros bois de hêtre,
- plus la pente est forte, plus elle est exposée au sud, plus l'apport de lumière au sol est important.



LA LUMIÈRE INFLUE SUR LA CROISSANCE EN HAUTEUR

Si l'apport de lumière parvenant au niveau du bourgeon terminal est insuffisant, la croissance du semis ralentit. L'observation de **l'allongement de la pousse terminale des semis utiles constitue donc un bon indicateur**: il doit rester supérieur à celui des pousses latérales. À défaut, il convient de déclencher une intervention en coupe ou en travaux.

Cône de régénération avec une bonne élongation

UNE LUMIÈRE DE QUALITÉ

Un manque de lumière dans un peuplement se traduit par deux conséquences majeures :

- une mortalité de branches dans le houppier des arbres de futaies les plus sensibles (chêne, frêne...), source d'un ralentissement de la croissance et de dépréciation de la qualité (nœuds noirs, pourriture...),
- un manque de renouvellement et/ou un appauvrissement de la composition de la régénération au profit des essences d'ombre.

Inversement, un apport excessif de lumière entraîne :

- le développement non souhaité d'une végétation concurrente de la régénération,
- l'apparition de gourmands sur les arbres stressés,
- le soulèvement de l'écorce suite à des coups de soleil sur les arbres à écorce fine (grande sensibilité du hêtre).

Un dosage fin de l'éclairement, avec un apport de lumière latérale, constitue le meilleur compromis pour obtenir une régénération diversifiée et de qualité, limiter la concurrence et préserver les arbres de futaie. En présence d'un cône de régénération, le sylviculteur observe fréquemment des semis plus abondants et plus vigoureux au nord de la trouée. Il doit veiller à maintenir le niveau d'éclairement suffisant pour soutenir la croissance de ces semis. L'idéal est un apport de lumière latérale venant du sud/sud-est. Les éclaircies doivent donc être réalisées progressivement et préférentiellement de ce côté des tâches régénérées.

Inversement, les futaies environnantes peuvent se déprécier rapidement par un apport excessif et brutal de lumière. Afin d'éviter le développement de ces défauts rédhibitoires de la qualité des tiges, il est nécessaire de maintenir à proximité des futaies, côté sud, un sousétage éclairci mais pas trop.





CHAPITRE 3 : SESTION DE LA LUMIÈRE ET RENOUVELLEMENT DIFFUS

DIFFÉRENTES STRATÉGIES DE RENOUVELLEMENT

En fonction de leur autécologie et des conditions de milieux, les essences développent des stratégies différentes pour se renouveler. Elles sont parfois très dynamiques et colonisatrices. Certaines sont capables de s'installer sur des stations inadaptées à la production de bois d'œuvre, ou peuvent présenter un risque pour l'avenir et compromettre la pérennité du peuplement compte-tenu des changements climatiques annoncés. Le sylviculteur doit intégrer ces paramètres dans ses réflexions et actes de gestion (cf. chapitre 2, un traitement qui s'appuie sur des dynamiques naturelles).

La difficulté du renouvellement en traitement irrégulier réside dans l'atteinte du seuil de lumière qui facilitera les essences recherchées, tout en contraignant celles que l'on désire le moins, ce seuil évoluant au cours du temps.

► Le chêne



Le chêne est une essence de lumière :

- son renouvellement s'effectue plutôt par collectifs,
- il est rapidement mis en difficulté par d'autres essences, tel le hêtre ou le charme, ou par des semiligneux comme la ronce; le renouvellement est alors plus facile à provoquer et à suivre par trouées, sous des "groupes de semenciers" plutôt que sous des semenciers isolés.
- le chêne pédonculé, le plus exigeant en lumière, peut rapidement disparaitre au profit d'érables ou de frênes dans ses stations les plus fraiches,

- en complément à l'éclairement vertical par puits de lumière, le chêne réagit favorablement à l'apport de lumière latérale diffuse.
- un couvert trop fermé peut rapidement porter atteinte à sa croissance et donc à sa survie, bien que le chêne sessile puisse se maintenir sous un éclairement moyen durant ses premières années,
- il exige des passages en coupe réguliers qui veilleront à relever le couvert progressivement, y compris au stade perche,
- des travaux fréquents et conséquents sont indispensables pour le sortir de la concurrence de la ronce et des espèces ligneuses aux stades les plus jeunes, ou de celle du hêtre et du charme aux stades de gaules et perches. Dans certains cas, les coûts deviennent prohibitifs.

Le hêtre

Le hêtre est une essence qui supporte l'ombre et peut donc se développer sous couvert :

- il peut se renouveler par tâches ou de manière diffuse,
- il est moins exigeant que le chêne sur l'éclairement,
- sa dynamique naturelle lui permet de se sortir de la concurrence facilement, sans travaux de dégagements intensifs, mais impose souvent des interventions pour maintenir la diversité du peuplement (risque de disparition des autres essences),
- une trop forte lumière verticale peut nuire à la qualité des semis et des gaules (répétition de fourches), et altère celle des perches (élagage naturel des branches basses plus difficile à obtenir).

Les divers précieux

Leur renouvellement nécessite une attention particulière :

- il sera d'autant plus facile à obtenir que le peuplement alentour sera diversifié,
- selon l'essence concernée (le merisier reste l'un des plus exigeants), l'apport en lumière doit être ajusté par des coupes d'éclairement,
- les essences minoritaires se renouvellent fréquemment à l'état isolé, les coupes et les travaux doivent être ciblés à leur profit.

L'alisier ou le merisier peuvent se régénérer par drageonnage à la faveur des coupes : le passage d'engins, en bonnes conditions, assure un léger travail du sol qui facilite l'émission des drageons.



Attention à ne pas procéder à de trop fortes mises en lumière des semis et des gaules. Le détourage sera par contre vigoureux aux stades perches et petits bois.

GESTION DU TAILLIS ET DU SOUS-ÉTAGE

Le taillis et le sous-étage (diamètre inférieur à 17,5 cm) participent à l'éducation des semis, gaules, perches et au gainage des billes de pied de la futaie. Ils alimentent la production de bois de feu. Leur gestion est donc un acte essentiel à la bonne marche du traitement irrégulier. Leurs structurations horizontale et verticale permettent un dosage diffus de la lumière ; l'éclairement recherché doit faciliter la croissance des semis, mais contraindre autant que possible la concurrence. Ce compromis n'est pas toujours simple à obtenir (combiner entre perte de semis et concurrence trop vive). Les niveaux de capital sur pied recommandés pour un tel effet en Franche-Comté sont compris entre 1 et 3 m²/ha, ce qui correspond à conserver en moyenne de 80 à 250 brins de 10 - 15 cm de diamètre, irrégulièrement répartis à l'hectare.

Beaucoup de parcelles de Franche-Comté traitées en conversion de taillis-sous-futaie sont caractérisées par des surfaces terrières en taillis très importantes, principalement de charme. Une (sinon plusieurs) coupe de taillis de type furetage constitue un préalable indispensable pour mettre la parcelle sur la bonne trajectoire. Elle doit être marquée de préférence avant la coupe de futaie, par le haut (enlèvement des brins les plus forts), sans pour autant déstructurer les cépées si les brins restants sont trop frêles. Cela garantit en outre une meilleure commercialisation des produits marqués. Les brins frotteurs, ceux permettant la mise en valeur de perches d'essences nobles et ceux qui concurrencent fortement les semenciers doivent également être prélevés. La première coupe de taillis peut être très forte (jusqu'à 100 stères/ha), notamment lorsque les prélèvements dans la futaie restent limités, mais il est en général préférable de multiplier les passages en coupe avec une périodicité rapprochée (3 ou 4 ans).

Dans les futaies converties de longue date, pour lesquelles le taillis est limité à 5 m²/ha environ, le marquage des brins à couper est souvent simultané à celui de la coupe jardinatoire. Il peut aussi être renouvelé si nécessaire à mi-rotation, de manière à obtenir une ouverture plus progressive du couvert (notamment lorsque le taillis est excédentaire). Si la régénération est recherchée, dans le chêne notamment, l'idéal consiste à réagir l'année d'une bonne glandée, en ôtant les brins de taillis directement sous les semenciers, sans pour autant les mettre en lumière trop fortement.





L'apport de lumière est donc garanti :

- par des prélèvements dans toutes les strates (futaie, sous-étage et taillis),
- en un ou plusieurs passages, jamais de façon systématique, toujours de manière différenciée, selon les situations et les opportunités rencontrées.

S'il ne doit pas être trop brutal, il ne doit pas non plus être trop timoré, au risque de retarder le renouvellement, voire de le bloquer.

En cas d'échec du renouvellement suite à des blocages de la végétation, à l'histoire du peuplement, à des essences inadaptées ou à risque vis-à-vis des changements climatiques, ou pour substituer un meilleur patrimoine génétique à des semenciers de qualité médiocre, il est recommandé de recourir à des enrichissements par plantation (cf. chapitre 6).

CHAPITRE 4 : COUPE JARDINATOIRE

es peuplements feuillus hérités des taillis-sousfutaies ou des conversions en futaie présentent des faciès très différents à plus ou moins grande échelle. La parcelle constitue dans la plupart des cas l'unité de gestion où se décident et s'exécutent les actes sylvicoles.

Le martelage de la coupe jardinatoire correspond à un acte essentiel de la gestion, permettant d'atteindre les objectifs multiples assignés au traitement irrégulier: production et aspects économiques, protection (sols, ressource en eau, stockage de carbone...), résistance aux aléas et résilience des forêts, maintien ou enrichissement de la biodiversité, fonctions sociales (cadre de vie, paysages, loisirs...). Il nécessite de bien connaître le peuplement à parcourir en coupe, le comportement et l'adaptation aux stations des essences en place, les objectifs sylvicoles et patrimoniaux du propriétaire...



Un effort de signalisation des arbres à exploiter est préconisé (marque au marteau doublée d'une identification à la peinture visible de loin), notamment pour les lots présentés à la vente sur pied (mais dans tous les cas, ce repérage facilite en parallèle le travail du bûcheron).

DES INTERVENTIONS MODÉRÉES AVEC UNE FRÉQUENCE ADAPTÉE

Des données d'inventaires déterminent les caractéristiques (structure, capital, composition) et la production du peuplement. Associées à l'état sanitaire, au contexte stationnel et aux objectifs poursuivis par le sylviculteur, elles permettent de définir pour les coupes deux paramètres étroitement corrélés :

- la rotation, temps séparant deux coupes de même nature dans la même parcelle : on recommande plutôt des passages fréquents avec des prélèvements modérés. La rotation sera d'autant plus courte que la production est soutenue, ou que le capital sur pied est fort et nécessite d'être réduit, afin de limiter les risques de déstabilisation du peuplement. A contrario, elle pourra être allongée dans les peuplements à trop faible volume sur pied, pour lesquels la récolte reste inférieure à la production. Les conditions de station et d'exploitation peuvent également influencer le choix de la rotation;
- le taux de prélèvement, exprimé en pourcentage du volume sur pied : il est déterminé en fonction de l'accroissement annuel de la forêt, des besoins de réduire ou, à l'inverse, d'augmenter le capital. En règle générale, il est recommandé de ne pas dépasser le quart du volume de la futaie (arbres de plus de 17,5 cm de diamètre).

Les **coupes légères et fréquentes** présentent de nombreux avantages :

- éviter les ouvertures brutales du couvert, susceptibles de fragiliser le peuplement et d'accroître les risques de chablis, notamment dans les peuplements assez fermés dans lesquels le sous-étage est absent,
- limiter les variations de croissance individuelle des arbres, préjudiciables à la qualité du bois produit,
- favoriser les beaux gros bois et, selon l'essence et les conditions de marché, les maintenir jusqu'à des diamètres importants, fortement rémunérateurs, en maîtrisant le risque d'un dépérissement entre deux coupes susceptible de provoquer une perte financière significative,
- réduire le volume récolté à chaque passage pour limiter l'impact des exploitations sur le sol, la régénération, les cloisonnements et chemins d'exploitation...,
- contrôler de manière plus fine l'évolution du peuplement, le dosage de la lumière, l'acquisition et le développement des semis.

Des rotations courtes avec un taux de prélèvement adapté :

- passages en coupe de futaie tous les 7 à 12 ans, parfois un peu moins pour des essences à croissance très rapide ou forte exigence en lumière (châtaignier, robinier...),
- prélèvement compris entre 15 et 20 % du volume sur pied, 25 % au maximum, en évitant de dépasser 5 m² de surface terrière.



En revanche, elles nécessitent de bien maîtriser les délais d'exploitation (avantage à la vente de bois façonnés bord de route), afin d'éviter un retard pénalisant, qui décale nécessairement le marquage de la coupe suivante au détriment de la sylviculture.

Dans les parcelles de petite surface, elles ont également l'inconvénient de limiter la quantité de bois mise en marché, ce qui peut se traduire par des difficultés de commercialisation et une moindre valorisation des produits. Ce handicap est compensé en partie par un volume moyen de l'arbre exploité relativement élevé, source de meilleures conditions de commercialisation.



UNE COUPE AUX OBJECTIFS MULTIPLES

La coupe jardinatoire de la futaie vise, selon la citation imagée qui résume parfaitement son objectif principal, à "récolter les arbres qui ne payent plus leur place" !!

Rechercher une bille de haute qualité : droite, cylindrique, suffisamment grosse et longue, sans défaut.

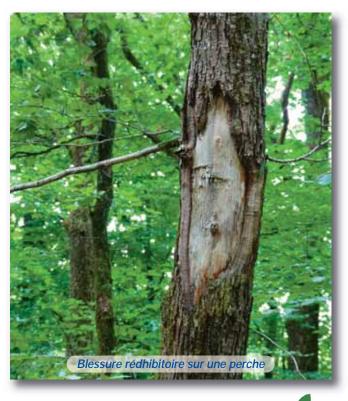
Des dimensions minimales (souvent 2,50 m de longueur et 40 cm de diamètre), définies selon les essences et parfois normalisées, déterminent les utilisations nobles et les meilleures valorisations des grumes. Le martelage de la coupe jardinatoire se fonde donc sur l'examen attentif de chaque individu, afin d'en apprécier la vigueur et la qualité, l'état sanitaire, son statut d'arbre d'avenir, de protecteur ou d'éducateur, sa situation de concurrence avec les autres tiges de la futaie ou la régénération, ses enjeux en terme de biodiversité ou de potentiel d'adaptation aux évolutions attendues du changement climatique...

Ainsi, les consignes de martelage répondent à la prise en compte simultanée des paramètres suivants, considérés par ordre de priorité décroissant par le sylviculteur.

Élimination sanitaire

Les arbres porteurs de maladie ou victimes d'attaque parasitaire susceptible de s'étendre à d'autres tiges encore saines sont éliminés en priorité. La coupe sanitaire permet également de récolter des arbres dépérissants en commercialisant le bois d'œuvre avant qu'il ne perde trop de valeur, de manière à maintenir un revenu aussi élevé que possible pour le propriétaire. En dernier lieu, elle vise les arbres porteurs de blessures, susceptibles de se déprécier ou de favoriser le développement d'agents pathogènes.

Ne pas oublier de conserver quelques sujets en faveur de la biodiversité (cf. raisons du maintien d'un arbre).



CHAPITRE 4 : COUPE JARDINATOIRE

Récolte

Objectif principal du sylviculteur, la récolte des arbres à maturité constitue la principale ressource économique. Elle intervient donc en fonction de leur valeur individuelle, optimisée selon l'essence, le diamètre du fût et la qualité du bois, en veillant toutefois à :

- éviter tout sacrifice d'exploitabilité, qui consisterait à enlever un arbre parfaitement sain et productif n'ayant pas atteint une dimension optimale pour une valorisation maximale de sa grume, sauf en cas de concurrence avec un autre sujet d'élite,
- tenir compte du rôle cultural que peut tenir un gros bois dans la structuration, la protection et l'éducation du peuplement, le dosage de la lumière, la capacité à produire de la graine pour régénérer une essence minoritaire ou à fructification irrégulière...

La présence de semis, d'une perche ou d'un petit bois de qualité ne doit pas conduire à retirer le gros bois qui domine s'il est de qualité A ou B, encore en croissance et donc susceptible d'apporter une importante plus-value en différant sa récolte!

Lorsque son diamètre passe de 50 à 70 cm, un chêne double son volume de bois d'œuvre et accroît fortement la valeur du produit commercialisé.

Il est parfois intéressant de conserver un arbre de haute qualité et de bonne vitalité au-delà du diamètre d'exploitabilité retenu pour l'essence en fonction du contexte global de la forêt (valorisation maximale de la qualité, étalement des revenus pour le propriétaire...). Plus la rotation est courte, plus il est facile d'accepter le risque de maintenir un arbre jusqu'à la coupe suivante pour augmenter le revenu de la forêt.

De la même manière, il n'est pas possible de récolter brutalement la totalité des arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité dans un peuplement vieilli, capitalisé et présentant un excédent de gros bois. Il est alors préférable de réduire la rotation.

► Amélioration

Il est indispensable de travailler en faveur des meilleures tiges d'un peuplement, quelles que soient :

- l'essence, si elle est adaptée à la station et de nature à fournir du bois d'œuvre intéressant, en portant une attention particulière aux essences minoritaires; pour autant, il n'est pas exclu de favoriser ponctuellement par défaut une tige de belle venue, mais d'essence moins noble,
- la dimension, la sélection des futurs gros bois intervenant d'abord dans les perches, puis dans les petits bois (arbres d'avenir) et enfin dans les bois moyens (arbres d'élite), qui peuvent utilement être repérés à la peinture lors de la réalisation du martelage.

Améliorer le peuplement ne signifie pas couper tous les arbres de médiocre ou mauvaise qualité!

Il s'agit de travailler au profit des plus jolis, en éliminant ceux qui exercent une concurrence directe et ne contribuent pas à l'éducation d'une autre tige.

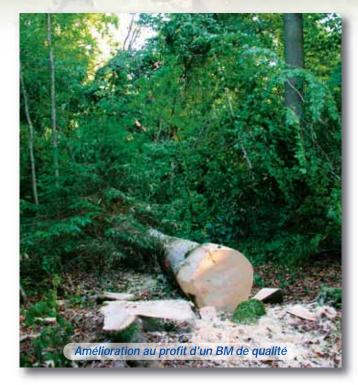
La qualité potentielle des perches et petits bois s'appuie sur l'estimation de leur capacité à conserver ou améliorer leur qualité actuelle, en imaginant leur réaction aux interventions réalisées à leur profit. Une clé de détermination a été mise au point dans le cadre du programme LIFE (2).











Régénération naturelle

Le couvert étagé et le capital sur pied limité des futaies irrégulières feuillues permettent à la lumière du soleil d'apporter un éclairage diffus et constant au sein du peuplement. Celui-ci favorise le développement de semis naturels, qui assurent le renouvellement continu des peuplements.

Dans la plupart des cas, l'enlèvement d'un ou deux gros bois, conjugué à l'éclairement diffus qui règne dans le peuplement, suffisent à l'installation d'un petit bouquet de semis, appelé collectif. Les semis ne survivent pas partout et ne se développent pas de façon homogène sur la parcelle. La coupe jardinatoire oriente cette dynamique naturelle en contribuant au dosage de lumière.



Le renouvellement diffus et permanent ne nécessite pas d'intervention spécifique importante : il est avant tout la conséquence de la récolte, des coupes d'amélioration et de la gestion du sous-étage.

Le dosage fin de la lumière est réalisé par la coupe de taillis et la gestion du sous-étage (cf. chapitre 3).

Structuration

De manière complémentaire aux critères de la coupe d'amélioration, il peut être intéressant de retirer certains arbres pour augmenter la stabilité et la structuration verticale du peuplement.

C'est par exemple le cas des tiges trop ombrageantes qui :

- font dépérir les branches basses des arbres d'avenir ou d'élite et compromettent à la fois leur croissance et leur équilibre (base du houppier située plus haut, avec déplacement du centre de gravité et plus grande vulnérabilité au vent ou à la neige lourde),
- ralentissent la croissance en hauteur des perches et les empêchent de passer dans l'étage principal.

La présence de toutes les catégories de grosseurs, une répartition harmonieuse dans la parcelle (structuration horizontale) et l'étagement des houppiers (structuration verticale) définissent une sorte "d'idéal" de la futaie irrégulière et facilitent la gestion du peuplement. Toutefois, les directives de martelage ne doivent pas conduire le sylviculteur à rechercher à tout prix une structure parfaitement équilibrée, ni une répartition pied à pied des petits bois, bois moyens et gros bois! Il suffira d'éviter de tendre vers la régularisation, avec la présence nettement excédentaire d'une catégorie et un peuplement faiblement étagé, qui entrave le plus souvent le renouvellement diffus et continu.



CHAPITRE 4 : COUPE JARDINATOIRE

La structure ne constitue pas un objectif absolu pour le gestionnaire. Elle est déterminée par la sylviculture qu'il met en œuvre, laquelle doit néanmoins chercher à optimiser la production, le revenu, la pérennité et la multifonctionnalité de la forêt.

Le type irrégulier (IR) de la typologie franc-comtoise, qui reste un outil de description et non de gestion, ne correspond pas forcément à la structure équilibrée idéale pour tout peuplement.

LES RAISONS DU MAINTIEN D'UN ARBRE LORS DU MARTELAGE

Plusieurs raisons peuvent conduire à maintenir un arbre, en veillant toutefois à ne pas attribuer à chacun un bon motif pour ne pas le couper, ce qui aurait pour conséquences un prélèvement insuffisant et une évolution non souhaitable du peuplement.

⇒ Producteur

Notion la plus noble, elle s'applique aux arbres de toutes catégories qui fabriquent une bille de pied de qualité A ou B, voire C dans les peuplements au potentiel limité; **l'arbre producteur constitue par conséquent un capital financier intéressant**, qui peut encore augmenter voire même bénéficier d'un effet cumulatif: d'une part, le volume plus élevé de la grume au fil du temps et, d'autre part, un prix supérieur au m³ avec l'accroissement du diamètre, qui rémunère mieux la totalité du bois produit depuis l'origine!

→ Protecteur

L'arbre protecteur ne dispose pas lui-même du potentiel économique recherché, mais il protège par sa présence un ou plusieurs voisins qu'il est intéressant de conserver et de faire grossir davantage, en évitant la dépréciation des billes de pied. Plusieurs menaces sont ainsi réduites : coups de soleil (arbres à écorce fine plus sensibles), développement de gourmands sur le fût (notamment sur les chênes), crise d'isolement pouvant induire des phénomènes de dépérissement, déstabilisation et risque de chablis accru face au vent, blessure d'exploitation (surtout en bordure des cloisonnements ou des pistes de débardage, le long des places de dépôt...). L'ombre qu'il apporte au sol peut aussi se montrer intéressante pour limiter le développement d'une essence indésirable, ou d'une végétation herbacée, ronces, morts-bois, exerçant une forte

concurrence de nature à entraver l'installation et le développement des semis.



Attention : les brins frotteurs, qui provoquent des blessures sur les arbres à conserver et augmentent les risques sanitaires, sont à éliminer sans tarder!

Éducateur

D'autres arbres, sans intérêt pour la production, peuvent éduquer ceux qui poussent à proximité, ou se développent en bénéficiant de l'ombrage qu'ils leur procurent :

- influence sur la composition de la régénération (répartition des essences en fonction de leurs exigences),
- sélection et différenciation des semis, fourrés, gaules et perches en sous-étage, en contribuant au dosage hétérogène de la lumière (mise en valeur des "sprinters" dans les cônes de régénération, action sur la composition et la vigueur des bouquets de semis...),
- éducation des perches et petits bois : branches fines et horizontales pour capter la lumière filtrée, gainage des troncs favorisant l'élagage naturel...





Semencier

nir sur pied:

Le renouvellement étant prioritairement assuré par régénération naturelle, il est nécessaire de conserver suffisamment de semenciers et de veiller à mainte-

- les arbres de qualité exceptionnelle, susceptibles de donner des descendants aux très bonnes qualités génétiques, qui peuvent très judicieusement ne pas être récoltés, alors qu'ils ont atteint ou dépassé le diamètre d'exploitabilité; cela peut concerner des arbres supposés mitraillés, des arbres blessés au risque de devoir pratiquer une purge plus tard (la valeur des graines produites est alors supérieure à celle du bois et à sa dépréciation éventuelle...),
- les essences minoritaires du peuplement adaptées au contexte stationnel, qui semblent armées pour supporter les changements climatiques.



Stabilisateur

Quelques arbres par hectare, en général de gros diamètre avec un houppier large et un centre de gravité placé suffisamment bas sur le tronc, contribuent à l'équilibre global et à la résistance du peuplement (en dehors des aléas climatiques exceptionnels). Ils améliorent la structure verticale, facilitent la diffusion du vent (meilleure dissipation de l'énergie) et offrent un soutien aux tiges d'avenir ou d'élite.

➡ Biodiversité

Quelques arbres, le plus souvent sans enjeu économique ou d'une valeur marchande qui ne justifie pas leur exploitation commerciale, participent à la biodiversité du peuplement et méritent d'être conservés, sauf s'ils représentent un risque sanitaire ou un danger pour les usagers de la forêt (bord de chemin...):

- essence rare (avec ou sans objectif de production de bois d'œuvre),
- arbre de constitution permettant le développement d'habitats ou niches écologiques particulières : arbre mort, arbre sénescent, arbre à cavités (creux, trous de pics, grosses branches avec fentes constituant des abris pour les chauves-souris, cavités retenant l'eau), branches horizontales pouvant accueillir un nid ou servir de perchoir...,
- arbre nourricier ou servant d'accueil à la flore et à la faune : lierre, lianes, mousses, lichens, champignons, insectes...,
- arbre refuge ou bouquet d'arbres servant de couvert à certaines espèces animales ou végétales...,
- maintien d'une ripisylve, d'un habitat à enjeux particuliers.





A minima, la conservation d'un gros bois mort par hectare se montre bénéfique pour de nombreuses espèces.



ARDINATOIRE

Autres fonctions

L'intérêt d'un arbre peut également venir d'une valeur patrimoniale ou émotionnelle, avec des considérations

- esthétique, pour des dimensions exceptionnelles, une forme particulière...,
- paysager,
- accueil du public...

MODE OPÉRATOIRE

Le sylviculteur cherche à atteindre le juste niveau de capital sur pied de la futaie et du taillis, qui offre le meilleur compromis entre production optimale et renouvellement continu du peuplement. La surface terrière permet d'appréhender ce capital cible.

En Franche-Comté, le programme LIFE (2) a déterminé par essence des classes de surface terrière cible pour la futaie (arbres précomptables de 17,5 cm et plus de diamètre), le taillis, le sous-étage (classes de diamètre 10 et 15 cm des essences non nobles) et les perches (classes de diamètre 10 et 15 cm des essences nobles) après coupe. Ces valeurs, confortées par les résultats issus du réseau AFI pour le quart nord-est de la France (1), donnent les fourchettes suivantes :

	Surface terrière		
Essences	Futaie	Taillis et sous-étage	Perches
Chêne sessile	12-15 m ² /ha	2-3 m ² /ha	
Chêne pédonculé	10-13 m ² /ha	2-3 111-/114	1-2 m ² /ha
Hêtre	14-18 m ² /ha	1-2 m ² /ha	

Lorsque les caractéristiques du peuplement sont trop éloignées de ces valeurs cible, on cherchera à s'en rapprocher de manière progressive par l'adaptation de la rotation entre deux coupes et du taux de prélèvement. Afin d'augmenter le potentiel de sélection pour pérenniser ou améliorer la qualité de la futaie, on veillera à remplacer progressivement le taillis par des perches (avec une rapidité et une facilité variables selon les essences et les contextes).

En conséquence, les directives de la coupe jardinatoire sont adaptées aux potentialités offertes par la station, aux caractéristiques du peuplement et aux objectifs poursuivis par le propriétaire. Même lorsque le marquage de la coupe de bois de chauffage dans les

petits bois, le taillis et le sous-étage intervient avec le martelage de la futaie, l'exploitation est souvent différée pour être réalisée avec le façonnage des houppiers. Cette séparation des interventions facilite la commercialisation du bois d'œuvre.

Ancien taillis sous-futaie

Les parcelles issues d'un ancien taillis-sous-futaie plus ou moins vieilli doivent souvent faire face à l'importance et à la qualité médiocre du capital sur pied, à l'excédent de taillis qui ne peut être résorbé brutalement et au déficit fréquent de semis, perches et petits bois.

La rotation de la coupe de futaie devra être d'autant plus courte que la réduction du capital à opérer est importante. Les critères sanitaires et la récolte des bois à maturité sont prioritaires lors des premières interventions de conversion ; l'amélioration est secondaire, en respectant l'unité fonctionnelle de certains groupes d'arbres qui contribuent à la structuration du peuplement. Le taillis est utilisé en remplacement du sousétage, en veillant à maintenir un rôle d'éducation des arbres de futaie et de la régénération.

Pour faciliter le dosage de la lumière en maîtrisant l'intensité des prélèvements (cf. chapitre 3), une coupe supplémentaire de taillis est souvent nécessaire à mirotation, en cherchant à augmenter l'étagement global. Elle pourra également être élargie aux petits bois, voire ponctuellement aux bois moyens de mauvaise qualité destinés au chauffage. La succession des interventions permettra de passer progressivement du taillis à réserves hérité du passé à une structure irrégulière au taillis contrôlé et au sous-étage mieux structuré.

Lorsque le taillis est dense mais jeune et difficilement exploitable, il peut être opportun de différer la coupe pour que l'intervention soit réalisable dans de meilleures conditions économiques.





⇒ Peuplement en cours

de conversion en futaie régulière

Les peuplements dont la conversion en futaie régulière avait été engagée souffrent souvent du manque de renouvellement et d'une structure peu étagée, avec un sous-étage réduit, voire absent. Dans certains cas, le capital sur pied peut-être très élevé. Les futaies à chêne dominant dans les bois moyens et les gros bois comportent parfois un déficit très important de tiges des catégories inférieures, la phase de vieillissement et de capitalisation ayant favorisé le développement des essences d'ombre sous le couvert trop fermé (cas fréquent des futaies de chêne avec régénération et petits bois de hêtre, taillis de charme...).

On distingue trois grands types d'interventions :

- coupes de décapitalisation, dont l'objectif est l'abaissement du capital sur pied aussi bien dans la futaie que dans le sous-étage, qui justifient d'opter pour des rotations courtes, avec un prélèvement limité mais toujours supérieur à l'accroissement,
- coupes d'éclairement, pour amorcer ou dynamiser le renouvellement, dans des peuplements souvent pauvres en perches et petits bois,
- coupes "légères" et plus espacées dans des peuplements à faible capital, dotés d'un potentiel en perches intéressant, avec un prélèvement inférieur à l'accroissement.

⇒ Futaie irrégulière

Les peuplements convertis de plus longue date vers une sylviculture irrégulière sont généralement mieux équilibrés, avec un capital sur pied proche des valeurs cible et une structuration verticale plus étagée. La coupe jardinatoire regroupe alors l'ensemble des interventions, avec une rotation adaptée à la production du peuplement.





CHAPITRE 5 : VIÉSURES D'ACCOMPAGNEMENT À LA COUPE JARDINATOIRE

es interventions fréquentes en coupe jardinatoire, les coupes simultanées ou intermédiaires de bois de chauffage et le suivi de la régénération naturelle nécessitent de respecter plusieurs grands principes culturaux et des précautions particulières, de manière à pérenniser le cycle de production en limitant les investissements. À défaut, tout le travail du gestionnaire peut être remis en cause.

UN RÉSEAU DE CLOISONNEMENTS D'EXPLOITATION ADAPTÉ

La bonne réalisation des coupes est conditionnée par la présence d'un réseau de vidange organisé autour de cloisonnements d'exploitation, pistes de débardage et places de dépôt suffisamment grandes^e.

Sauf contrainte physique ne permettant pas leur mise en œuvre, les cloisonnements sont indispensables pour rationaliser les exploitations, en facilitant :

- l'abattage dirigé, avec une part du branchage tombant en dehors des zones de production, en veillant toutefois à ne pas encombrer les cloisonnements de houppiers de gros bois insuffisamment démembrés et éparpillés (risques d'entraver le débardage, notamment celui du bois de chauffage avec de petits tracteurs),
- le débardage canalisé sur des axes de circulation, sans pénétration d'engin dans le peuplement, mais avec des longueurs de câblage des grumes ou de manutention du bois de chauffage limitées.

Ils permettent de **préserver des dégâts d'abattage et** de débardage :

- les arbres de qualité maintenus sur pied,
- les semis, gaules et perches utiles au renouvellement du peuplement,
- les sols forestiers, en concentrant les dégâts éventuels de tassement et d'orniérage sur des emprises dédiées à la circulation des enginsf, qui représentent



une superficie limitée de la parcelle ; pour une utilisation pérenne, il est recommandé de débarder sur des sols ressuyés.

ecf. brochure "Les accès dans la parcelle" - SFFC, édition 1999

f cf. "Guide pratique pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt - PROSOL" - FCBA et ONF, édition 2009

⁹ cf. programme SIMWOOD (FCBA et partenaires)



Le réseau de cloisonnements s'appuie au maximum sur des chemins parallèles de 4 m de largeur minimale, dont l'espacement constant est généralement compris entre 16 et 40 m. Il est possible de réduire la distance, notamment pour des exploitations mécanisées de petits bois ; en revanche, il est conseillé de se rapprocher des 40 m sur les sols hydromorphes, à la condition de ne pas quitter le cloisonnement et d'utiliser le câble pour débusquer les bois (sinon, la surface circulée par les engins est plus importante qu'avec un espacement de 20 m !!)9. Les tracés tiennent compte également de la desserte existante (pistes, places de dépôt...) et des autres particularités de la parcelle (ruisseau, fossé, barre rocheuse, lapiaz...). Les courbes trop marquées, sources de dégâts au peuplement, sont à exclure.



Les cloisonnements sont implantés "hors feuilles" à la boussole, dans le sens de la plus grande pente. Ils sont matérialisés sur le terrain (de préférence avec des marques à la peinture...) et éventuellement cartographiés dans les documents de gestion, de manière idéale par un report coté sur plan de la parcelle.



Au-delà des avantages pour l'exploitation, ce maillage de la parcelle permet aussi :

- une organisation optimisée des travaux sylvicoles,
- une gestion facilitée (inventaire, description de peuplements, visite de contrôle, martelage, reconnaissance de chablis, suivi des chantiers, localisation des cellules de régénération ou zones de plantation d'enrichissement...),
- le repérage aisé sur plan des points d'intérêt ou zones à enjeux (essence rare, élément à valeur patrimoniale ou environnementale...).

Dans la majorité des cas, l'éclairement des cloisonnements reste diffus et limite le développement de la végétation sur le passage. Sans être exclus, les entretiens demeurent assez limités. L'emprise des cloisonnements n'engendre pas de perte de production, car les cimes des arbres occupent l'espace et aucune place n'est perdue.

UNE QUALITÉ D'EXPLOITATION DÉTERMINANTE

La dispersion au sein du peuplement, dans un mélange plus ou moins intime, de tiges de tous âges et de toutes dimensions, rend l'exploitation délicate et primordiale dans le traitement des futaies irrégulières. L'intégration d'une prime à la qualité dans le cahier des charges de l'exploitation encourage un travail soigné, qui gratifie les entrepreneurs de travaux forestiers tout en apportant un bénéfice réel au peuplement et au propriétaire.

Les clauses d'exploitation doivent être définies par contrat et respectées strictement : l'avenir de la forêt peut être remis en cause à chaque coupe !! Mais ces exigences ont un coût dont il faut tenir compte !

La protection des jeunes tiges d'avenir justifie :

- une réflexion dès le martelage, pour anticiper la chute de l'arbre à couper sans trop de dommage,
- le recours à des interventions spécifiques pour certains arbres, tels que l'abattage directionnel, le câblage pour contrarier une orientation naturelle de l'arbre (avantage aux exploitations combinant l'abattage et le débardage), l'éhoupage de grosses branches ou d'une fourche, le marquage complémentaire d'un arbre voisin permettant de libérer l'espace nécessaire et d'éviter la casse ou la chute de plusieurs tiges en "cascade",

- l'utilisation d'un matériel adapté, permettant le câblage soigneux des grumes sans quitter les cloisonnements (éviter les tracteurs équipés de grappin sans utilisation complémentaire du treuil),
- d'éventuelles restrictions sur la période d'abattage et de débardage, en privilégiant le repos végétatif durant lequel les semis sont moins vulnérables et les écorces des arbres de futaie plus résistantes au frottement des troncs ou des pneus de tracteur.

Le repérage permanent des arbres d'avenir : un atout incontestable pour la production de bois de qualité et la continuité des actes de gestion!

Le marquage à la peinture des perches et petits bois, à favoriser à chaque action sylvicole et à préserver absolument lors des exploitations, identifie pour tous les acteurs les enjeux de renouvellement de la futaie productive.





CHAPITRE 5 : MESURES D'ACCOMPAGNEMENT À LA COUPE JARDINATOIRE

Il est déconseillé de brûler les rémanents d'exploitation (houppiers démembrés, branches, purges, bois mort...). Il suffit de les disperser au maximum sur le sol, en prenant soin de les détourner des taches de régénération utile au renouvellement du peuplement. Répartis dans le cloisonnement, ils améliorent la portance et limitent la création d'ornières sur sols sensibles.

DES MODES DE COMMERCIALISATION ADAPTÉS

Tous les modes de vente peuvent s'appliquer aux coupes jardinatoires : sur pied (en bloc ou à l'unité de produits), abattus et débardés, prévente, contrat d'approvisionnement... Cependant, le recours à la vente de bois façonnés à port de camion, avec maîtrise de l'exploitation, peut s'avérer déterminant dans les situations les plus contraignantes. Des enjeux forts sur la régénération peuvent également justifier une coupe de bois de chauffage par des professionnels, plus expérimentés et mieux outillés que des particuliers.

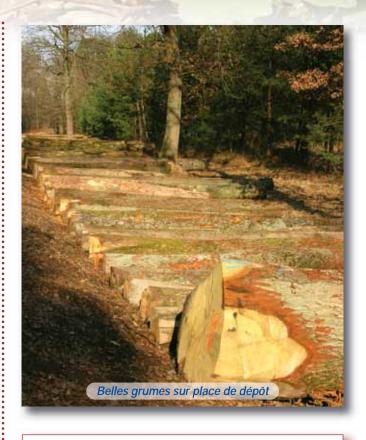
Le recueil des offres peut se faire de gré à gré ou par appel à la concurrence.

Les coupes légères et rapprochées, avec des prélèvements dispersés et des critères de martelage multiples, génèrent des lots de bois soumis à des variations parfois importantes de :

- dimensions et qualités des produits,
- composition, avec des usages différents en fonction des essences récoltées...

Plus la taille de la parcelle est petite, donc le volume de la coupe limité, plus cette hétérogénéité rend la commercialisation difficile. La vente de bois abattus et débardés sur place de dépôt en bordure de route présente alors beaucoup d'avantages et rend la visite plus facile pour les acheteurs potentiels. Un tri des produits et le regroupement de petits lots classés par qualité, avec l'appui des structures professionnelles, permettent le plus souvent de mieux valoriser les bois.

Le bois d'industrie et le bois de chauffage issu des branchages, ainsi que les perches et petits bois, peuvent être inclus dans le lot ou réservés et vendus de manière séparée à un professionnel, à un ou plusieurs affouagistes ou particuliers (contrat de vente obligatoire, volume limité aux besoins domestiques...).



Une attention particulière doit être portée aux grumes de qualité exceptionnelle, susceptibles de constituer à titre individuel un lot à part entière.

La plus-value peut justifier dans certains cas le transport préalable vers une place de dépôt regroupant les articles présentés dans une vente collective par appel d'offres.





TRAVAUX SYLVICOLES EN FAVEUR DE LA RÉGÉNÉRATION

es travaux sylvicoles dans les peuplements irréguliers visent d'une part à faciliter et accompagner le renouvellement naturel du peuplement, d'autre part à améliorer la qualité des arbres d'avenir, futurs producteurs de bois d'œuvre. Ils ne sont engagés qu'à la condition de disposer d'une régénération "utile" et viable, constituée d'essences nobles adaptées aux conditions de stations et aux perspectives d'évolution du climat, car ils engagent le propriétaire pour une longue période.

DES CONDITIONS NÉCESSAIRES AUX INTERVENTIONS LÉGÈRES ET PONCTUELLES

Dosage de la lumière

La coupe jardinatoire et le dosage fin de la lumière dans le taillis et le sous-étage constituent le moteur du renouvellement des peuplements irréguliers (cf. chapitres 3 et 4). L'observation d'une réduction de la croissance en hauteur des semis est un bon indicateur du manque de lumière, qui peut déclencher les travaux lorsque la concurrence émane d'un sous-étage non commercialisable.

La compétition entre espèces concurrentes ne s'exerce donc pas de la même manière et la composition souhaitée du renouvellement influence la nature et la quantité des travaux sylvicoles nécessaires à la pérennité de la futaie. Préserver des essences minoritaires, donner la priorité au chêne face au hêtre dans les dynamiques naturelles qui le permettent, sans devoir mener un combat difficile antagoniste avec les objectifs économiques, nécessite des interventions maitrisées, mais incontournables.

Une lumière diffuse, hétérogène et bien dosée, facilite l'acquisition et la différenciation d'un nombre limité de semis : elle contribue à réduire le temps consacré aux travaux sylvicoles, qui restent toutefois incontournables mais ponctuels et non systématiques (limités à la régénération "utile").

Les expériences du réseau AFI (1) montrent que, à l'échelle de la forêt, l'intervention en travaux est en moyenne **souvent inférieure à ½ heure/ha/an** dans les futaies irrégulières équilibrées, et dépasse rarement 1h½/ha/an.

Selon les contextes stationnels, il est parfois difficile de s'affranchir de la végétation concurrente, qui profite autant sinon plus que les semis d'essences nobles de l'ouverture partielle du couvert : ronce, fougère aigle, molinie, crin végétal... Une aide ponctuelle en travaux sylvicoles est alors indispensable, mais les cas les plus difficiles peuvent rendre l'application du traitement irrégulier délicate et onéreuse.





Équilibre forêt - gibier

Une pression excessive de la grande faune, notamment des cervidés (cerf, chevreuil), peut compromettre gravement le développement de la régénération, sinon restreindre sa composition aux essences les moins sensibles. Il est donc incontournable de maintenir, sinon parvenir rapidement à un équilibre compatible avec le renouvellement diffus.



Le suivi des dispositifs de l'AFI (1) montre que, dans bien des cas, une surpopulation de cervidés a empêché le développement d'une régénération diversifiée.



CHAPITRE 6 : TRAVAUX SYLVICOLES EN FAVEUR DE LA RÉGÉNÉRATION

Travail au profit des semis "utiles"

Les soins culturaux ont pour vocation d'assurer la pérennité de la futaie, en permettant le remplacement des gros bois récoltés par quelques perches d'avenir issues des collectifs de semis. Ces derniers ne doivent pas être dominés ou situés à proximité immédiate d'un arbre d'élite, destiné à être conservé sur pied plusieurs dizaines d'années.

Les travaux doivent donc être entrepris au seul bénéfice des semis "utiles" :

- d'essences nobles, *a fortiori* celles qui sont minoritaires et représentent un enjeu fort,
- suffisamment bien conformés et de bonne vigueur, capables de s'individualiser rapidement à la faveur du dosage de lumière,
- avec une forte probabilité de succéder dans un avenir proche à un gros bois récolté dans la futaie.

Il est donc primordial d'identifier les cônes de régénération, dans lesquels les travaux faciliteront l'émergence de quelques tiges appelées "sprinters", en complément aux processus de différenciation naturelle et d'éducation mutuelle des semis (élagage naturel des branches basses...). Cette reconnaissance est généralement plus simple avec les essences de lumière, installées dans les trouées d'exploitation des gros bois mûrs, qu'avec les essences d'ombre qui sont réparties de manière plus diffuse dans la parcelle.



La cartographie des cellules de régénération "utile" peut se montrer intéressante pour en faciliter le suivi, orienter les travaux sylvicoles et mettre en évidence les zones à plus fort besoin (semis de chêne à "sortir" d'une concurrence vive de hêtre, charme, noisetier...). Elle n'est pas réalisée de manière spécifique pour ne pas renchérir le coût de la gestion, mais peut compléter

le travail du pointeur lors d'un inventaire ou d'un martelage, ou encore être associée au suivi de la coupe.

Le repérage et la circulation dans la parcelle sont facilités par la présence du réseau de cloisonnements d'exploitation, sur lequel s'appuient les déplacements en virée, comme lors du martelage. L'accès aux cônes de régénération ne pose pas de difficulté majeure, grâce au dosage de lumière qui limite par endroits le développement des strates basses. L'intervention dans une cellule ne nécessite qu'une pénétration limitée, que le sylviculteur favorise en ouvrant si nécessaire un petit filet sylvicole.



UNE MISE EN ŒUVRE APRÈS EXPLOITATION

En règle générale, les travaux sylvicoles sont programmés après réalisation de la coupe, lorsque tous les produits sont débardés. Cela permet de purger les éventuels brins abimés par l'exploitation et d'optimiser la production, en mettant en valeur les meilleures tiges sur la quasi-totalité de la durée de la rotation.

Un passage spécifique peut venir en complément à mi-rotation dans les situations les plus exigeantes, par exemple lorsque la concurrence est vive à l'encontre d'espèces de lumière, ou lorsque le taillis et le sous-étage trop denses induisent une coupe intermédiaire en bois de chauffage.

Des interventions très ponctuelles et légères restent possibles en complément, à l'occasion de visites de la parcelle.

Un passage en travaux tous les 5 à 12 ans permet de parcourir de 1 à 2 hectares de forêt par iour.



DES SOINS CULTURAUX DE DIFFÉRENTES NATURES

Les travaux sylvicoles dans les peuplements irréguliers exigent davantage de technicité que de logistique. Le propriétaire peut réaliser lui-même la plupart des interventions, ou faire appel à une maind'œuvre qualifiée. Les travaux évoluent en fonction du stade de développement de la régénération mais, pour éviter "d'en faire trop", ils répondent toujours aux questions suivantes :

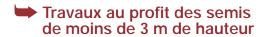
- cette intervention est-elle vraiment nécessaire ?,
- que se passerait-il si elle n'était pas effectuée ?

Les outils nécessaires sont polyvalents et légers :

rubans, peinture, serpe, croissant, éventuellement débroussailleuse à dos et petite tronçonneuse, plane ou chaine d'annélation, sécateur, scie à denture japonaise, perche avec échenilloir et scie emmanchée...







À ce stade, les régénérations de chêne sont particulièrement sensibles à la concurrence. Elles justifient des interventions plus intenses ou plus fréquentes.

Le travail s'effectue de manière globale en faveur du collectif de semis, avec une attention particulière aux essences les plus exigeantes en lumière et aux essences minoritaires qu'il est souhaitable de maintenir dans le peuplement :

- élimination des petits brins de taillis fragilisés et courbés au-dessus des semis,
- réduction de la ronce sans l'éliminer totalement (exception faite des chênes de moins de 1 m, au profit desquels l'intervention doit être plus radicale), de manière à dégager la tête des semis sans pour autant les exposer trop facilement aux dégâts de gibier, et à maintenir de la nourriture pour les cervidés,
- recépage des rejets, morts-bois (noisetier envahissant...) ou brins d'essences sans intérêt économique qui gênent le développement équilibré des beaux semis, cassage éventuel des petites tiges autour d'un semis exigeant en lumière,
- si nécessaire et sous réserve que l'enjeu le justifie, installer quelques protections contre les dégâts de gibier sur les essences sensibles peu nombreuses dans la régénération,
- si besoin, augmenter légèrement l'éclairement en éliminant quelques tiges du taillis ou du sous-étage situées du côté sud/sud-est du cône de régénération.



Travaux au profit des gaules d'avenir de 3 à 7 m de hauteur

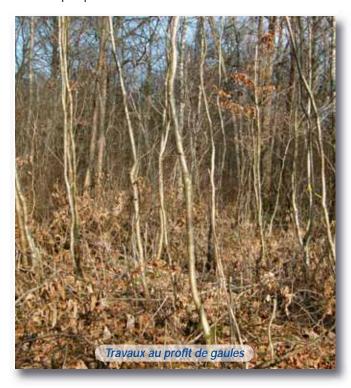
Le travail de masse laisse progressivement la place aux actions en faveur des "sprinters" ; il complète la différentiation naturelle et les effets bénéfiques de la concurrence, en évitant d'isoler trop fortement les sujets intéressants et de les exposer davantage aux dégâts de cervidés (frottis et écorçage) :

- élimination des petits brins de taillis fragilisés et courbés au-dessus des semis, des brins frotteurs qui blessent l'écorce des jolies tiges,
- élimination éventuelle du chèvrefeuille ou de la clématite qui grimpe dans le houppier des beaux sujets,
- cassage ou coupe vers 1 m de hauteur, afin de rabattre les tiges concurrentes (travail facilité pour l'ouvrier, moindre vigueur des rejets...), ou encore dévitalisation sur pied en réalisant une annélation totale (plane

CHAPITRE 6 : TRAVAUX SYLVICOLES EN FAVEUR DE LA RÉGÉNÉRATION

et brosse métallique, lorsque le diamètre dépasse 5 cm),

 si nécessaire, taille de formation légère (défourchage ou enlèvement de grosses branches à insertion verticale) sur les gaules vigoureuses d'intérêt pour l'avenir du peuplement.





L'action se concentre sur l'élite de la régénération, les soins culturaux deviennent individuels :

- sélection et marquage à la peinture des perches d'avenir, en favorisant les essences minoritaires qui augmentent la diversité du peuplement,
- détourage par le haut de leur houppier, en éliminant les tiges qui entravent un développement équilibré (coupe à hauteur d'homme ou annélation), maintien des petites tiges dominées qui gainent le tronc mais suppression des brins frotteurs,
- élimination éventuelle du chèvrefeuille ou de la clématite, qui grimpent dans le houppier des perches d'avenir et restent susceptibles de provoquer des déformations à ce stade,
- taille de formation progressive et complément d'élagage éventuels pour obtenir avec certitude une bille de pied de qualité sur une hauteur suffisante (à défaut, bien utiliser et maîtriser la végétation concurrente pour que le gainage favorise l'élagage naturel).



DES PLANTATIONS COMPLÉMENTAIRES SI NÉCESSAIRE

Lorsque la régénération naturelle ne suffit pas à assurer un renouvellement et une diversité suffisants pour l'avenir du peuplement, des enrichissements par plantations d'essences nobles restent envisageables. La plantation de sujets isolés n'est pas recommandée car le suivi devient compliqué et les chances de succès demeurent très faibles. Les enrichissements exigent un suivi rigoureux.

La protection contre les dégâts de gibier est en général incontournable, soit individuellement, soit collectivement par petits groupes d'arbres plantés très près les uns des autres (nid). Elle devra donc être retirée après quelques années et éliminée (recyclage ou déchetterie, hormis pour les systèmes biodégradables tels que les piquets en bois ou les tuteurs en bambou).

Enrichissements par bouquets

En bouquets, les plants sont introduits par petits groupes dans des trouées de quelques ares, issues de la récolte de gros bois, voire de quelques arbres pour que la taille soit suffisante. Il est cependant nécessaire d'avoir un peuplement bien étagé et un capital



sur pied modéré pour que l'éclairement diffus permette l'installation et la croissance des plants.



Chaque bouquet est introduit comme une petite futaie régulière, distant des grands arbres d'au moins 10 m avec des espacements de 3 à 4 m entre les plants. Il est repéré et suivi attentivement, tant lors de la coupe jardinatoire pour maintenir la lumière nécessaire au développement des plants, qu'au cours des travaux sylvicoles (dégagement, taille de formation éventuelle...).

L'objectif vise alors à obtenir quelques perches d'avenir susceptibles de rejoindre l'étage dominant et de reconstituer la futaie.



Des essais de plantation par nids sont testés actuellement pour des trouées plus petites. Ils reproduisent davantage les conditions de régénération naturelle se développant suite à la récolte d'un ou deux gros bois. Ils semblent intéressants pour maintenir du chêne dans les peuplements où la dynamique naturelle ne le favoriserait pas, mais les résultats observables au stade perchis manquent encore pour les développer à grande échelle. Une dizaine de plants d'essence noble (chêne notamment), espacés de 30 à 40 cm les uns des autres, est entourée d'un cordon d'essences secondaires à pouvoir assez ombrageant, destiné à faciliter l'auto-éducation des plants. L'ensemble du nid est protégé par un enclos, réalisé en bois le plus souvent.

Comme pour les bouquets, la coupe jardinatoire dose l'éclairement progressif des plants et les travaux sylvicoles permettent d'assurer leur développement. Les tailles de formation sont limitées et l'élagage naturel facilité par la concurrence de proximité.

L'objectif consiste alors à favoriser progressivement la meilleure tige, laquelle remplacera à terme le gros bois récolté lors de l'installation du nid.

Enrichissements par parquets

Les enrichissements par parquets s'appuient sur des plantations réalisées dans de grandes trouées, résultant d'une coupe rase du peuplement précédent qui ne disposait pas d'un potentiel suffisant de bois d'œuvre de qualité.

Dans la forme et le principe, ils s'apparentent à des plantations de futaie régulière réalisées sur des surfaces limitées à quelques dizaines d'ares. Les travaux sylvicoles sont alors calqués sur le modèle des plantations en futaie régulière, avec ouverture de cloisonnements sylvicoles, dégagements, tailles de formation, élagage artificiel...



lusieurs types de suivis peuvent être mis en œuvre : suivi dendrométrique (capital, composition, structure des peuplements),

- suivi sylvicole (renouvellement, qualité des perches),
- suivi biologique (arbres remarquables, biodiversité...).

SUIVI DENDROMÉTRIQUE

L'inventaire permet d'établir un état initial d'un peuplement, puis d'en évaluer l'évolution dans le temps par un suivi du capital sur pied, de la structure et de la composition. Il permet de contrôler assez finement la gestion passée, tant de manière quantitative que qualitative, et il aide à orienter la sylviculture, à planifier les interventions, optimiser les prélèvements...



L'inventaire en plein

Non recommandé :

- pour des parcelles riches en taillis ou en petits
- pour des parcelles entrant en conversion en futaie irrégulière si elles sont très éloignées de l'équilibre.

L'inventaire en plein, ou pied par pied, livre des résultats à l'unité de gestion. Il peut être réalisé pour une seule parcelle ou sur l'ensemble de la forêt, notamment lorsque sa superficie reste inférieure à 100-150 ha. Il consiste à comptabiliser tous les arbres, par essences et par classes de diamètre, en général à partir de 20 cm (ou 15 cm lorsqu'il est intéressant d'évaluer la dynamique des perches). Il repose sur les principes suivants:

- facilité de mise en œuvre,
- rigueur indispensable,
- résultats obtenus avec une erreur relative estimée de 5 à 10 %.
- permet par comparaison d'inventaires d'obtenir des valeurs de l'accroissement courant.

Conditions de mise en œuvre pour des surfaces de moins de 100 ha :

En plaine : la surface comptée est de 3 à 8 ha par jour et par personne, soit 12 à 30 ha/jour pour une équipe (3 compteurs et 1 pointeur, ou 4 compteurs).

Sur pentes: 1 à 4 ha par jour et par personne, soit 4 à 15 ha/jour pour une équipe.



L'inventaire statistique



L'inventaire statistique demande un niveau de technicité supérieur au comptage pied à pied. Seule une partie de la forêt est décrite, sur la base d'un échantillon constitué de placettes réparties sur l'ensemble des parcelles. Les résultats obtenus par placette sont moyennés et extrapolés à l'ensemble de la forêt. La précision recherchée est conditionnée au taux d'échantillonnage. Il est recommandé de compter entre 70 et 150 placettes, réparties de manière aléatoire ou systématique sur toute la forêt (on parle alors de maillage aléatoire ou systématique). Deux types de placettes peuvent être installés, temporaires ou permanentes.

L'inventaire typologique

L'inventaire typologique consiste à compléter l'inventaire statistique à placettes temporaires, décrit ci-dessus, d'éléments cartographiques et de relevés de données qualitatives. Il est recommandé pour une forêt de 100 à 150 ha minimum. Avec un taux de sondage de 2 à 4 placettes par ha, plutôt 4 si l'on veut des résultats à la parcelle, il se montre très utile pour diagnostiquer et localiser sur plan les différents types de peuplements (utilisation de la typologie descriptive élaborée en Franche-Comté (2)).



Inventaire des arbres de futaie : classes de diamètre 20 cm et plus		
Placettes temporaires	Placettes permanentes	
Placettes non matérialisées sur le terrain, à usage unique.	Placettes matérialisées sur le terrain, durable dans le temps.	

- Surfaces à inventorier supérieures à 75 100 ha.
- Taux de sondage : 1 à 2 placettes par ha.
- Placettes circulaires, de surface fixe entre 12,5 et 20 m de rayon, ou placettes relascopiques (à angle fixe, les arbres étant inventoriés en fonction de leur diamètre et de la distance les séparant du centre de la placette).
- Temps à passer par placette : 30 à 45 min.
- Suivi dans le temps d'indicateurs dendrométriques.
- Suivi dans le temps d'indicateurs autres que dendrométriques (semis, qualité, biodiversité...).
- Pas de donnée par individus.
- Pas de donnée d'accroissement.

- Suivi dans le temps d'indicateurs dendrométriques.
- Suivi dans le temps d'indicateurs autres que dendrométriques (semis, qualité, biodiversité...).
- Suivi de l'accroissement individuel des tiges.

Surcoût de 20 à 30 % par rapport à des placettes temporaires.

Inventaire des perches (cf. protocoles AFI et ONF) et du taillis : diamètre 7,5 cm à 17,5 cm (facultatif)

1 sous-placette temporaire ou permanente de 10 m de rayon par placette d'inventaire des futaies.

Inventaire des semis : de 50 cm de haut à 7, 5 cm de diamètre (facultatif)

2 à 3 sous-placettes de 2 m de rayon par placette d'inventaire des futaies.

SUIVI SYLVICOLE

Le suivi des perches

Le suivi en nombre par hectare des petits bois (diamètres 20 et 25 cm) et perches peut être associé à un inventaire statistique (cf. § ci-dessus). C'est un moyen d'évaluer l'effort de renouvellement à mener sur la parcelle, c'est-à-dire le besoin ou non de l'accélérer en fonction de la richesse en perches et du capital producteur en place.

Le suivi de la qualité permet d'évaluer le potentiel d'avenir de ces bois selon 4 catégories^h et de décider des interventions à mener en leur faveur.

- **4 catégories de potentiel** en fonction des types de défauts rencontrés (rédhibitoires ou significatifs) et de l'allure du houppier :
- AVENIR
- RÉCUPÉRABLE
- DOUTEUX
- NUL



h Programme LIFE (2) : cf. clé de qualification de l'avenir des perches et petits bois



Le suivi de la régénérationi

Bien que l'obtention de la régénération ne constitue pas la préoccupation principale en traitement irrégulier, il n'en reste pas moins que pour maintenir un peuplement pérenne (objectif premier du traitement), il est nécessaire de s'assurer du renouvellement continu, ou du moins que son obtention n'est pas confrontée à des obstacles. L'évaluation de la dynamique de la régénération porte sur les semis et les gaules d'essences adaptées, en bonnes conditions de croissance ou capables de bien réagir à un éclairement. Ce principe concerne également les peuplements entrant en conversion.



• Diagnostic rapide à l'œil :

Plus de 50 % de ma parcelle est couverte par des semis d'essences adaptées :

- le cycle fonctionne,
- je ne cherche pas à provoquer davantage de régénération.

La régénération couvre entre 5 et 50 %:

- moins de 15 % : dénombrer les semis individuellement, apporter davantage de lumière,
- plus de 15 % : opter pour un dénombrement par classe d'abondance.

La régénération couvre moins de 5 % du sol:

- des interventions dans le peuplement sont nécessaires pour y apporter de la lumière,
- des travaux de plantation sont à envisager si la situation perdure,
- une augmentation du plan de chasse est à demander si les dégâts de gibier sont importants.

Diagnostic par identification ou cartographie des cellules de "semis utiles": cf. chapitre 6.

SUIVI BIOLOGIQUE

Le volume de bois mort, le nombre d'arbres à cavités, l'équilibre forêt - grand gibier, l'abondance de l'avifaune, etc., sont des indicateurs permettant d'évaluer la qualité biologique d'un peuplement, selon l'un ou l'autre de ses compartiments.

Ces indicateurs peuvent être suivis par l'intermédiaire de placettes permanentes installées pour l'inventaire statistique. Ils peuvent également être repérés et enregistrés lors du martelage. Dans les autres situations, l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), élaboré par le CNPF, est un outil simple et rapide pour évaluer la biodiversité forestière de parcelles boisées et les améliorations possibles. Le détail sur l'outil, la méthode et les fiches de collecte des données sont consultables sur le site internet de la forêt privée.



Programme LIFE (2): cf. suivi de la régénération ^j IBP : http://www.foretpriveefrancaise.com/ibp





DEUXIÈME PARTIE:

RÈGLES DE GESTION PAR TYPES DE PEUPLEMENTS



RÈGLES DE GESTION PAR TYPES DE PEUPLEMENTS

ALLURE GÉNÉRALE

Peuplement dans lequel toutes les catégories de diamètre sont représentées, sans que l'une d'elles ne soit dominante (lorsque les petits bois sont sans avenir, se reporter à la fiche BM ou BM-GB).

Richesse de la futaie variable selon les contextes et la composition, plutôt modérée lorsque le chêne est dominant (10 à 20 m²/ha), mais pouvant dépasser 20 voire 25 m²/ha lorsque le hêtre est majoritaire.

Essences souvent nombreuses (chênes, hêtre, feuillus précieux, tilleul...), mais pas toujours adaptées aux stations (chêne pédonculé sur plateau, etc.).

Abondance du taillis ou des perches inversement proportionnelle, souvent faible et avec des brins plutôt dominés en hêtraie à fort capital, plus importante dans les chênaies (taillis souvent vieilli).

Plusieurs variantes en fonction de la composition, du degré d'ouverture et de la structuration verticale du

peuplement : de bien étagé avec renouvellement continu, à couvert fermé dans l'étage dominant, qui limite fortement le sous-étage et la régénération, voire même l'avenir des petits bois au houppier comprimé et/ou déséquilibré.

ÉVOLUTIONS SOUHAITÉES

Adaptation du capital sur pied, maintien ou amélioration de la structure horizontale et verticale, avec recherche d'une production de bois de qualité, en conservant ou en augmentant la diversité du peuplement. Un effort d'ouverture avec dosage fin de la lumière est nécessaire dans les peuplements peu étagés pour éviter le vieillissement et l'évolution vers un BM-GB.

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation,
- désignation à la peinture des petits bois et perches d'avenir.





- · récolte des arbres à maturité ou dépérissants,
- · coupes sélectives dans les petits bois et les bois moyens au profit de la qualité, de la diversité et des essences minoritaires,
- rotations comprises entre 8 et 12 ans.

Dans le taillis et le sous-étage :

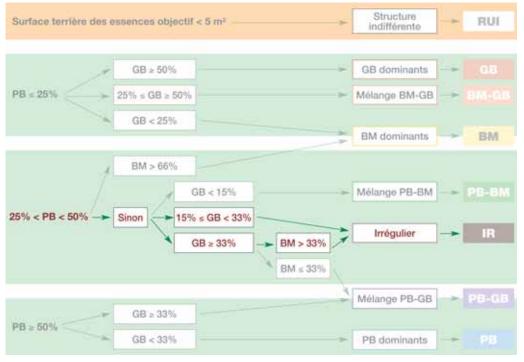
- réduction progressive du taillis pour favoriser un éclairement diffus dans le sous-étage (marquage en abandon), augmentation de la lumière latérale par le sud et l'ouest sur la régénération utile,
- éclaircie par le haut, au profit des houppiers de perches et petits bois, voire des bois moyens pré-
- travail en gainage des futaies de qualité, en évitant le dépérissement des grosses branches dans les
- passage intermédiaire si besoin lorsque le taillis est abondant.

Dans les peuplements bien étagés, à capital modéré, les travaux sont plutôt limités, priorisés sur les taches de semis utiles en favorisant le mélange et les essences minoritaires:

- dégagements ciblés (cassage par exemple) ou plus intensifs, notamment au profit des semis de chêne pour limiter la concurrence de la ronce, du noisetier, du hêtre ou du charme,
- taille et complément d'élagage des gaules et perches d'avenir détourées,
- nettoiement après coupe, avec élimination des brins frotteurs,
- plantations par enrichissement possibles lorsque la régénération est insuffisante, ou pour maintenir le chêne en situation de forte concurrence ne permettant pas le recrutement de semis.

Les travaux se justifient moins dans les peuplements peu étagés et fermés, pauvres en semis utiles (doser d'abord l'éclairement par les coupes).

CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs.

Capital de la futaie recherché après coupe :

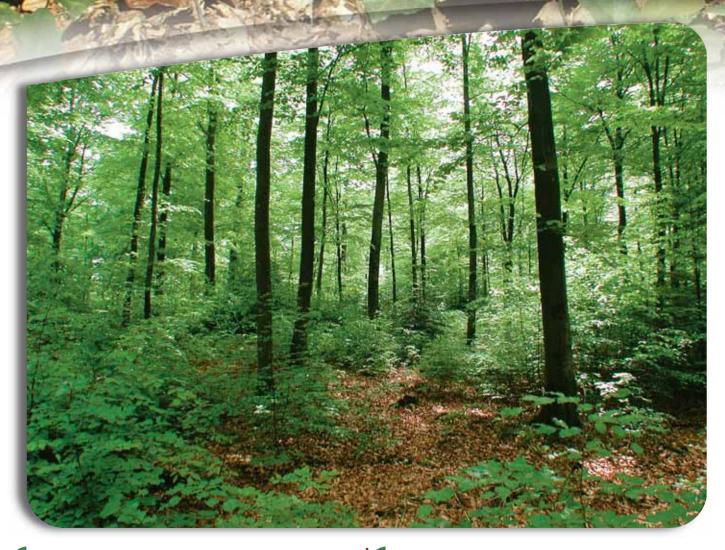
- 12 à 15 m²/ha en général,
- jusqu'à 18 m²/ha pour le hêtre.

Il est préférable de rapprocher les passages en coupe plutôt qu'augmenter le taux de prélèvement lorsque le capital est excessif et/ou la productivité est forte (6 ans possible en hêtraie).



RÈGLES DE GESTION PAR TYPES DE PEUPLEMENTS

PEUPLEMENTS À DOMINANTE DE PETITS BOIS OU MÉLANGE DE PETITS BOIS ET BOIS MOYENS (PB OU PB-BM)



ALLURE GÉNÉRALE

Peuplements caractérisés par un déficit de gros bois, pour différentes raisons : soit des contraintes stationnelles qui en limitent le nombre, soit un peuplement vieilli dans lequel ils ont été largement récoltés ou un peuplement en cours de rajeunissement, soit des coupes fortes ou des chablis. L'abondance des petits bois peut résulter d'une dynamique naturelle favorisée par le contexte stationnel (frêne, érables...), d'un balivage du taillis ou d'un enrichissement par plantation (sols superficiels des plateaux calcaires), plus rarement d'accrus.

Peuplement de capital variable, rarement faible (Val de Saône, Sundgau), souvent modéré et parfois riche dépassant 20 m²/ha (Piémont vosgien).

Taillis pouvant être important, notamment lorsque la densité de la futaie est modérée sur station fertile.

Plusieurs variantes en fonction de la composition, de la richesse, de l'abondance du taillis et de la présence ou non de gaules et perches en sous-étage.

ÉVOLUTIONS SOUHAITÉES

Rechercher une diversification des essences, des diamètres et des croissances pour structurer davantage le peuplement, tout en adaptant le capital.

Passage éventuel par un peuplement à dominante de bois moyens, ou à mélange BM-GB si le capital est élevé, mais en général évolution assez facile vers une structure irrégulière, en conservant des gros bois même de qualité moyenne.

On ne cherche pas à provoquer la régénération dans ce type de peuplement.

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation fortement conseillée.
- désignation à la peinture des petits bois et perches d'avenir, avec une moindre exigence qualitative sur stations difficiles (sol acide ou superficiel...).





Dans la futaie, étalement de la récolte et sélection forte des petits bois :

- maintien maximum des gros bois, en fonction de leur état sanitaire et de leur durée de survie potentielle,
- amélioration dans les bois moyens,
- coupes d'éclaircies sélectives dynamiques dans les petits bois au profit de la qualité, de la vigueur et des essences minoritaires, en favorisant le chêne et les autres feuillus nobles au détriment du hêtre, souvent plus dynamique,
- rotations entre 6 et 10 ans sur bonne station, jusqu'à 15 ans en contexte plus difficile (sol acide et pauvre du Piémont vosgien),

Dans le taillis et le sous-étage :

- éclaircie par le haut pour favoriser le développement des houppiers des perches et petits bois, voire des bois moyens,
- réduction progressive du taillis abondant pour favoriser un éclairement diffus dans le sous-étage (marquage en abandon), tout en maintenant un gainage

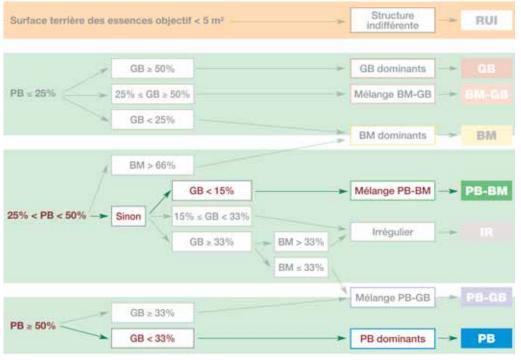
- et en favorisant la différenciation de la régénération,
- · passage intermédiaire souvent utile, au profit des perches et petits bois, et pour maintenir un passage à la futaie satisfaisant.

► Travaux

Le plus souvent, la régénération n'est pas préoccupante dans ce type de peuplement ; elle ne nécessite pas de travaux conséquents et ne justifie pas de sacrifier des jeunes futaies de qualité au profit du renouvellement. Les interventions se limitent donc à :

- un éventuel dégagement localisé de semis de chêne ou feuillus précieux dans les trouées, ou dégagement-dépressage des grands semis et perches (éviter la hêtraie pure sur plateaux calcaires),
- · un complément d'élagage des perches d'avenir éclaircies,
- des enrichissements éventuels, lorsque la densité des semis et des perches est trop faible, dans des peuplements très appauvris sur sols riches et frais où la régénération est fortement concurrencée (Val de Saône, Sundgau).

CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Privilégier une rotation courte à une plus forte intensité de prélèvement dans les futaies riches dépassant 20 m²/ha, ou les peuplements de type PB à forte productivité.

Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs.



ALLURE GÉNÉRALE

Petits bois représentant plus de 25 % des tiges de la futaie, surmontés de 1/3 de gros bois au minimum, tandis que les bois moyens ne dépassent pas 1/3.

Peuplements souvent clairs, au capital modéré inférieur à 15 m²/ha, définis par deux strates distinctes.

Mélanges à base de chênes et charme ou chêne pédonculé, frêne voire aulne, érables et merisier (Bresse - Chaux, Piémont vosgien), de chêne sessile et hêtre voire alisier, érables, merisier, tilleuls sur les plateaux calcaires.

Taillis de charme, aulne ou tilleul pouvant être abondant, plus ou moins en mélange avec les perches d'essences nobles.

ÉVOLUTIONS SOUHAITÉES

Passage par un peuplement à dominante de bois moyens et gros bois, puis irrégulier, en étalant sans perte économique la récolte des arbres sains, et en réalisant un travail sélectif dans les jeunes tiges bien représentées.

On ne cherche pas à provoquer la régénération dans ce type de peuplement. Évolution vers un PB-BM si l'état des gros bois nécessite leur exploitation rapide.

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation,
- désignation à la peinture des petits bois et perches d'avenir.





- récolte des gros bois mûrs ou dépérissants,
- récolte des seuls bois moyens dépérissants, à risque sanitaire ou de qualité insuffisante, sans exclure l'amélioration au profit d'un arbre à fort potentiel,
- coupes d'éclaircies sélectives dynamiques dans les petits bois au profit de la qualité et des essences minoritaires; attention cependant à travailler progressivement en fonction de l'essence, la densité, la hauteur et le rapport hauteur houppier/hauteur totale (cf. autécologie des essences),
- rotations entre 8 et 12 ans, passage intermédiaire éventuel dans les petits bois d'essences à forte croissance juvénile.

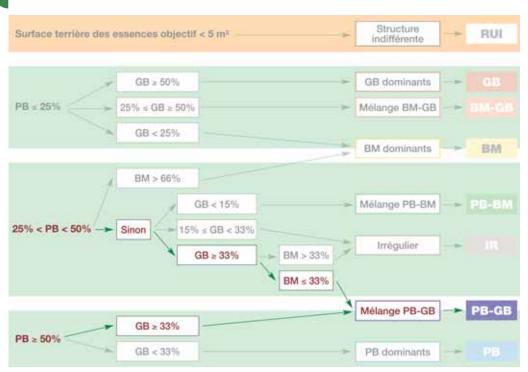
- éclaircie par le haut, au profit des perches et des futaies à conserver (éviter le dépérissement de grosses branches en raison de la concurrence du taillis),
- travail en gainage des futaies de qualité,
- si besoin, passage intermédiaire au profit de perches.



La régénération n'étant pas un objectif, les interventions possibles lors des premiers passages se limitent au :

- nettoiement après coupe, en veillant à éliminer les brins frotteurs,
- dégagement ciblé et ponctuel en faveur des taches de régénération utile s'installant dans les trouées d'exploitation des gros bois (chêne principalement),
- complément d'élagage des perches d'avenir éclaircies.

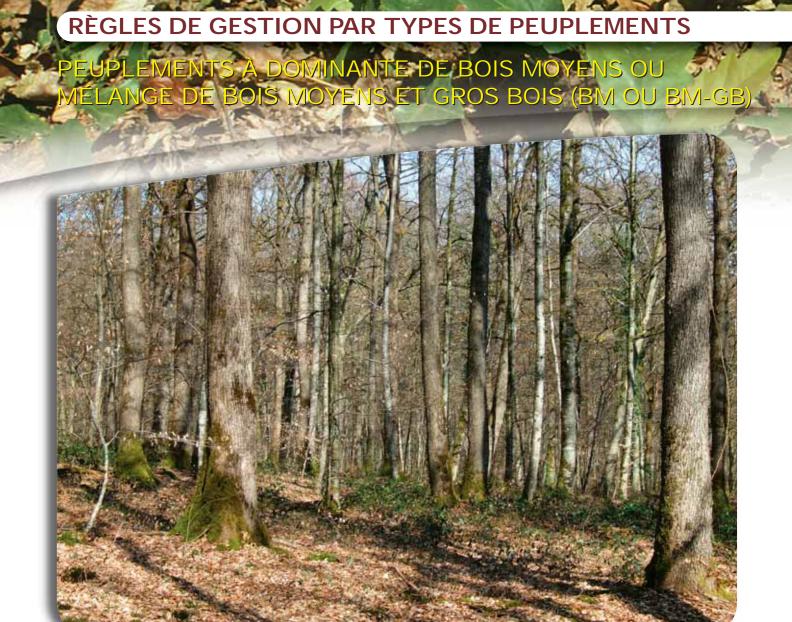
CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs.

Il convient d'étaler la récolte des gros bois (chêne notamment) et de capitaliser les bois moyens par des coupes modérées (sauf pour le hêtre lorsque l'on souhaite limiter sa régénération).





ALLURE GÉNÉRALE

Peuplements comportant plus de 50 % de bois moyens, ou entre 25 et 50 % de gros bois à déficit de petits bois (moins de 25 %).

Capital fréquemment élevé dépassant 15 m²/ha.

Peuplements souvent monostrates, mélanges d'essences variés selon les contextes stationnels (chênaie pure, chênaie-hêtraie, hêtraie-chênaie, hêtraie).

Rares perches d'avenir de chêne sous les peuplements les plus riches ou en chênaie pure (Bresse, Val de Saône, plateaux calcaires). Présence de perches d'érables, frêne, merisier, hêtre dans les peuplements moins capitalisés à dominante chêne du Val de Saône, voire de sapin et d'épicéa en Piémont vosgien.

Taillis et sous-étage le plus souvent à base de charme, tremble ou noisetier, généralement peu abondants mais pouvant prendre une place prédominante (charme) lorsque le capital de la futaie est modéré.

ÉVOLUTION SOUHAITÉE

Éviter l'évolution naturelle vers un type à dominante gros bois en recherchant, par un renouvellement étalé dans le temps, le recrutement de petits bois qui permettra d'irrégulariser davantage la structure.

Maintenir ou améliorer le mélange (notamment dans les peuplements à hêtre dominant) pour une production continue de diverses essences feuillues de qualité, le plus souvent en abaissant progressivement le capital.

INTERVENTIONS PRÉCONISÉES

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation,
- désignation à la peinture des petits bois et perches d'avenir.



Dans la futaie :

 abaissement progressif de la surface terrière vers la cible recherchée,





- récolte des très gros bois mûrs, arrivés à l'optimum économique (plus progressive dans les gros bois),
- amélioration des bois moyens par prélèvement prioritaire des plus mauvaises qualités, en favorisant le mélange,
- sélection plus vigoureuse dans les peuplements à bois moyens dominants pour mener les meilleurs jusqu'à leur diamètre d'exploitabilité, sans sacrifice au profit de la structure irrégulière,
- prélèvements orientés au profit des perches ou petits bois de qualité,
- rotations ajustées en fonction du capital initial, de la cible et de la productivité :
 - peuplements les plus capitalisés et productifs : entre 6 et 10 ans,
 - autres peuplements : entre 8 et 12 ans.

Dans le taillis et le sous-étage :

- souvent peu abondant, le taillis se travaille toujours par le haut, pour éliminer les brins qui montent dans le houppier des bois moyens ou gros bois à maintenir sur pied, ou pour favoriser le développement des perches et des petits bois (chênes et feuillus précieux notamment),
- il doit être maintenu en gainage des plus belles tiges de qualité (côté sud), notamment pour les chênes,

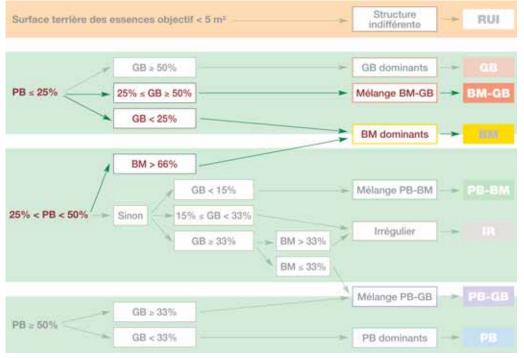
 en cas d'abondance locale, il doit être éclairci pour l'apport d'une lumière diffuse au sol, ou réduit au sud de trouées dans lesquelles la régénération naissante est recherchée, ou recépé sous des semenciers dont la récolte est imminente.

Travaux

Dans ce type de peuplement, le renouvellement n'est pas l'objectif prioritaire. Dans les contextes à hêtre, les semis sont omniprésents lorsque le capital sur pied est adapté. L'accompagnement de l'acquisition et de la croissance des semis par des travaux devient nécessaire dès que le peuplement s'approche des cibles de surface terrière recherchées :

- dégagement-dépressage dans les contextes de ronce, charme, ou hêtre dynamique, au profit du chêne ou des autres feuillus minoritaires,
- éventuelles plantations d'enrichissement ponctuelles, pour maintenir le chêne lorsque le hêtre envahissant imposerait des interventions trop coûteuses pour sauver de rares semis, ou lorsque la régénération naturelle semble compromise,
- si nécessaire, taille et complément d'élagage au profit des gaules et perches d'avenir.

CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs.

Pour le chêne: lorsque le hêtre est très dynamique, la conservation du chêne passe par une moindre exigence de sa qualité. Si possible, travailler au profit de collectifs plus qu'au profit

d'arbres isolés.



GESTION PAR TYPES DE PEUPL

ALLURE GÉNÉRALE

Peuplement en général fermé, avec plus de 50 % de gros bois, caractérisé par une faible proportion de petits bois et de perches, mais également de bois moyens.

Capital compris entre 10 et 30 m²/ha.

Taillis abondant dans les zones les plus claires, plus diffus dans les zones à fort capital en futaie.

Variantes:

- dominante de chêne, le taillis est principalement constitué de charme, plus ou moins vigoureux selon la richesse de la futaie (Vallées alluviales, Sundgau, Bresse et Chaux, Piémont vosgien),
- dominante de très gros bois de hêtre (Piémont vosgien, Plateaux haut-saônois, Premier plateau, Petite Montagne),
- mélange de chêne et hêtre en proportion variable (Vallées alluviales, Sundgau, Plateaux calcaires hautsaônois et jurassiens, Petite Montagne).

ÉVOLUTION SOUHAITÉE: PB-GB

Chercher un rajeunissement naturel et progressif du peuplement, par abaissement du capital sur pied lors des récoltes successives.

Favoriser l'ensemble des tiges dont le potentiel d'avenir est reconnu.

L'état sanitaire des futaies sur lesquelles s'appuie le renouvellement, ainsi que les risques (économiques) encourus, doivent être compatibles avec l'itinéraire choisi.

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation,
- désignation à la peinture de petits bois et perches d'avenir, sans trop grande exigence sur leur qualité.





Dans la futaie :

- · récolte des arbres dépérissants,
- récolte en 2 ou 3 passages des très gros bois arrivés à maturité pour diminuer assez vite le capital (et limiter les risques de dépréciation, notamment pour le hêtre), en privilégiant la coupe des chênes sur semis acquis,
- maintien et amélioration des arbres sains dans toutes les catégories de diamètre, notamment pour les essences minoritaires.
- rotations courtes entre 8 et 10 ans en variante riche, sinon allongement jusqu'à 12 ans.

Dans le taillis et le sous-étage :

- détourage et éclaircie par le haut des perches et petits bois d'essences nobles d'avenir,
- dans les zones où le taillis est abondant, diminution progressive de sa surface terrière, par éclaircie par le haut des cépées,

- maintien du gainage autour des futaies de qualité,
- au cours des passages ultérieurs, éclaircie côté sud au profit de semis utiles.

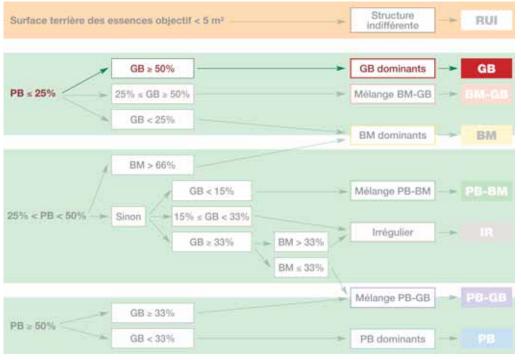
➡ Travaux

- en nettoiement, par enlèvement des brins frotteurs,
- en présence d'une forte dynamique du hêtre, du charme ou de la ronce, prévoir des passages en dégagement-dépressage au profit des essences minoritaires ou vivement concurrencées,
- en cas d'échec de la régénération ou pour obtenir un mélange d'essences lorsque le hêtre est envahissant, recourir à la plantation par enrichissement,
- si nécessaire, taille des semis-gaulis et complément d'élagage des perches d'avenir.

Attention particulière à porter :

- récolte en priorité du hêtre si sa dynamique menace le renouvellement en chêne,
- récolte en priorité du chêne pédonculé s'il n'est pas en station.

CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs.

Si le taillis est abondant: anticiper la coupe de taillis avant celle de la futaie. L'idéal est un passage anticipé de 2 à 3 ans pour entamer le renouvellement. Si des perches d'avenir sont présentes, prévoir un passage en coupe à mirotation.

RÈGLES DE GESTION PAR TYPES DE PEUPLEMENTS

ALLURE GÉNÉRALE

Peuplements de moins de 5 m²/ha de futaie (diamètre à 1,30 m supérieur à 17,5 cm), et de moins de 50 tiges/ha d'essences nobles.

Perches et petits bois d'avenir présents, répartis par bouquets ou pied par pied.

Taillis abondant de plus de 4 m²/ha.

ÉVOLUTION SOUHAITÉE

Enrichissement progressif par des interventions ponctuelles en faveur des perches et petits bois d'essences nobles présents, par acquisition et mise en valeur d'une régénération naturelle diffuse ou par bouquets, voire par recours à la plantation au sein de trouées suffisamment vastes.

INTERVENTIONS PRÉCONISÉES

- Ouverture de cloisonnements d'exploitation,
- désignation à la peinture de petits bois et perches d'avenir,
- travail ciblé au profit des tiges valorisables et des cellules de régénération intéressantes, renouvellement naturel et/ou enrichissement par plantation avec protection contre le gibier si nécessaire.



Dans la futaie :

- maintien des futaies et semenciers en place, sauf risques avérés (pertes économiques fortes, sécurité ou problèmes sanitaires),
- rotations longues, entre 10 et 15 ans.



Dans le taillis et le sous-étage :

- apport de lumière diffuse par éclaircie partielle dans le taillis, en abandon par le haut, sur toute la surface mais de manière hétérogène,
- éclaircie progressive au profit des houppiers des perches et petits bois réservés,
- exploitation du taillis sous les semenciers mûrs,
- maintien de bois protecteurs autour des futaies de qualité,
- éclaircie au profit des trouées dans lesquelles apparaissent des semis "utiles",
- interventions régulières, à rotation courte, avec passage intermédiaire entre 2 coupes de futaie.

Variante si le choix est fait d'enrichir par plantation :

 marquage du taillis en réserve et création de quelques trouées (10 ares minimum),

- traitement des lisières de chaque trouée lors du passage intermédiaire,
- éclairement diffus dans l'ensemble de la parcelle.



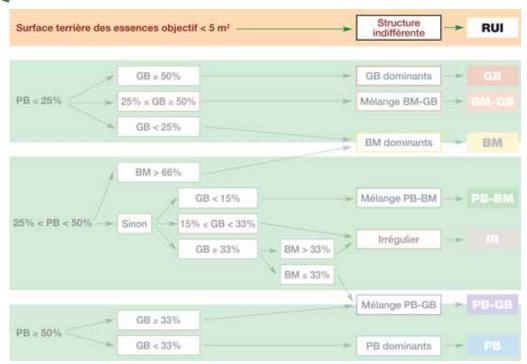
Au profit des gaules, perches et petits bois d'avenir :

- · recépage des brins frotteurs,
- taille et complément d'élagage.

Au profit des semis en cours d'acquisition ou plants :

- maitrise de la végétation concurrente, cassage ponctuel,
- avec une forte dynamique du hêtre, du charme ou de la ronce, prévoir des passages en dégagement au profit des essences minoritaires,
- défourchages et tailles de formation si nécessaire.

CLÉ DE DÉTERMINATION EN STRUCTURE



Les pourcentages (exprimés en nombre de tiges de plus de 17,5 cm de diamètre) ne concernent que les essences objectifs

PRINCIPALES RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Ouvrages cités en référence dans le texte (renvois numérotés) :

- Association Futaie Irrégulière : Valoriser les fonctions multiples de la forêt.
 Le traitement des futaies irrégulières, convention France Bois Forêt/AFI 2009 144 p.
- (2) Société Forestière de Franche-Comté, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière de Franche-Comté : **Développement d'une gestion durable des futaies irrégulières feuillues en Franche-Comté**, programme LIFE 2003 CD Rom.

Autres ouvrages consultés :

Association Futaie Irrégulière : Du taillis-sous-futaie à la futaie irrégulière, 1998 – 17 p.

BASTIEN Y., GAUBERVILLE C., coordinateurs : **Vocabulaire forestier. Ecologie, gestion et conservation des espaces boisés**, AgroParisTech/CNPF-IDF/ONF, 2011 – 608 p.

De TURCKHEIM B., BRUCIAMACCHIE M.: La futaie irrégulière. Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière continue et proche de la nature, 2005 – 286 p.

EMBERGER C., LARRIEU L., GONNIN P.: Diversité des espèces en forêt : pourquoi et comment l'intégrer dans la gestion. Se familiariser avec l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP), Institut pour le Développement Forestier-CNPF, 2014 – 28 p.

Institut pour le Développement Forestier-CNPF, BECQUEY J. coordinateur :

Dossier de Forêt-Entreprise n°189 : Traitement irrégulier, pourquoi s'y intéresser ?, novembre 2009 – 35 p.

Institut pour le Développement Forestier-CNPF, BECQUEY J. coordinateur :

Dossier de Forêt-Entreprise n°195 : Traitement irrégulier : connaître, prévoir, agir, novembre 2010 – 37 p.

MOZZICONACCI Y., VANSTAEVEL B. : Le traitement irrégulier des chênaies de Bourgogne, CRPF Bourgogne, convention Conseil Régional de Bourgogne, 2007 – 64 p.

Office National des Forêts : Rendez-vous techniques n° 10, automne 2005.

Office National des Forêts : Rendez-vous techniques n° 18, automne 2007.

Office National des Forêts : Rendez-vous techniques n° 27-28, hiver-printemps 2010.

PISCHEDDA D., coordinateur : Guide pratique. Pour une exploitation forestière respectueuse des sols et de la forêt "PROSOL", Institut Technologique FCBA/ONF, 2009 – 110 p.

PRO SILVA France : **Gérer la forêt pour produire du bois de qualité en accompagnant les dynamiques naturelles**, 12 p.

Revue Forestière Française : **Forêts mélangées, quels scénarios pour l'avenir ?**, n° 2 thématique, mars-avril 2008.

SARDIN T.: Chênaies continentales. Guide des sylvicultures. Office National des Forêts, 2008 – 455 p.

SARDIN T.: Hêtraies continentales. Il Référentiels sylvicoles - Futaie irrégulière, Office National des Forêts, 2013, 40 p.

Société Forestière de Franche-Comté, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière de Franche-Comté : Les accès dans la parcelle, 1999 – 16 p.

Société Forestière de Franche-Comté, Office National des Forêts, Centre Régional de la Propriété Forestière de Franche-Comté : **Typologie des peuplements feuillus irréguliers de Franche-Comté**, 2003 – 32 p.





Centre Régional de la Propriété Forestière de Bourgogne-Franche-Comté

Maison de la Forêt et du Bois 20, rue François Villon 25041 BESANCON CEDEX Tél. 03 81 51 98 00 bfc@crpf.fr - www.cnpf.fr

Office National des Forêts

14, rue Plançon - B.P. 51581 25010 BESANCON CEDEX 03 Tél. 03 81 65 78 80 dt.bourgogne-franche-comte@onf.fr

L'édition est réalisée par :

Société Forestière de Franche-Comté Maison de la Forêt et du Bois 20, rue François Villon 25041 BESANCON CEDEX Tél. 03 81 51 98 00

Auteurs: Patrick LECHINE (CRPF, coordinateur) et Marie-Claire MARECHAL (ONF)

Crédit photos: CRPF de Bourgogne-Franche-Comté (Collection CRPF, Patrick LECHINE), ONF (Jean-François CERF, Bruno CHOPARD, Didier FRANCOIS, Marie-Claire MARECHAL), Charles ALLEGRINI

Mise en page: SARL PHOTOTEXT - Besançon - 03 81 50 91 87

Impression: Imprimerie SIMON GRAPHIC - Ornans

Sur papier certifié PEFC™ 100 %



Un comité de lecture, composé de François JANEX, Eric JAY et Cécile MATAILLET (CRPF), Jean-François CERF, Didier FRANCOIS et Guillaume KLEIN (ONF) et Julien TOMASINI (Expert Forestier - AFI) a collaboré à la conception de cet ouvrage.

REGION BOURGOGNE FRANCHE COMTE





