



Imprimé
sur papier PEFC
PEFC/10-31-1146

Institut pour le développement
forestier / Centre national de la
propriété forestière
23, av. Bosquet, 75007 Paris
Tél. 01 40 62 22 80
foretentreprise@cn@pf.fr

Directeur de la publication
Alain de Montgascon

Directeur de la rédaction
Thomas Formery

Rédactrice
Nathalie Maréchal

Conception graphique
Jean-Éric Ridonat (High'com)

Maquettiste
Sophie Saint-Jore

Responsable Édition-Diffusion
Samuel Six

Diffusion — abonnements
François Kuczynski

Publicité
Helium Régie

22, rue Drouot — 75009 Paris
Tél. 01 48 01 86 86
Fax. 01 48 01 86 82

Impression
Centre Impression
BP 218 — 87220 Feytlat
Tél. 05 55 71 39 29

Numéro d'imprimeur 00114

Tous droits de reproduction ou de
traduction réservés pour tous pays,
sauf autorisation de l'éditeur.

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2010
France : 48 € — étranger : 62 €
édité par le CNPF

Commission paritaire des publi-
cations et agences de presse :
n° 1014 B 08072
ISSN : 0752-5974
Siret : 180 092 355 00015

Les études présentées dans Forêt-
entreprise ne donnent que des indi-
cations générales. Nous attirons l'at-
tention du lecteur sur la nécessité
d'un avis ou d'une étude émanant
d'une personne ou d'un organisme
compétent avant toute application à
son cas particulier. En aucun cas
l'IDF ne pourrait être tenu responsa-
ble des conséquences — quelles
qu'elles soient — résultant de l'utili-
sation des méthodes ou matériels
préconisés.

Cette publication peut être utilisée dans
le cadre de la formation permanente.

Dépôt légal : Novembre 2010



sommaire

9



dossier

*Traitement irrégulier :
connaître, prévoir, agir*

2

agenda

3

édito

4

actus

5

cetef

*Une expérience intéressante
d'autovalorisation de ses
bois*

N. et J. Sicot, A. Colinot

Photo de couverture :

*Jeu de lumière automnal dans peuplement
mêlé de hêtre.*

© S. Gaudin - CRPF Champagne-Ardenne

46

plantations

*Santé des forêts : bonne
réussite des plantations
forestières*

F.-X. Saintonge, H. Pauly

50

mécanisation

*Des travaux de dégagement
plus faciles avec le « Sylva-
cass »*

N. Maréchal

52

populiculture

*Où trouver les cultivars de
peuplier pour les plantations
2010-2011 ?*

É. Paillassa

56

phytosanitaire

*La santé des forêts, un sujet
d'actualité*

L.-M. Nageleisen, D. Piou,
F.-X. Saintonge,
Ph. Riou-Nivert

61

eufomag

*Les plantations polycycliques
permanentes
L'arboriculture se rapproche
de la forêt*

E. Buresti Lattes, P. Mori,
traduction S. Six

Observer et s'adapter au changement climatique en forêt méditerranéenne

Forêt méditerranéenne, en collaboration avec l'ONF et le RMT Aforce, organise à Marseille du 30 novembre au 3 décembre un colloque sur le thème de l'adaptation des forêts méditerranéennes au changement climatique. Les avancées de la recherche, les échanges avec des pays confrontés aux mêmes problématiques, les modalités de transfert chercheurs-gestionnaires-société civile, des visites de terrain dont celle du site expérimental de l'Observatoire de Haute-Provence sont proposés lors de ces journées.

Actualités du programme et inscriptions sur :

www.foret-mediterraneenne.org/evts.htm

Par courriel :

contact@foret-mediterraneenne.org

ou par téléphone au 04 91 56 06 91.

Des forêts pour l'eau potable

La journée du Transfert et le colloque Sylvamed auront lieu à Marseille (13), les mercredi 17 et jeudi 18 novembre 2010. Le thème « Des forêts pour l'eau potable - mise en valeur d'un service environnemental et potentiel de contractualisation » réunira gestionnaires forestiers, chercheurs, gestionnaires de l'eau, collectivités, et décideurs. Les échanges sur le rôle des forestiers en tant qu'acteurs de l'eau seront étayés par le partage des résultats et des expériences de terrains.

Plus de renseignements auprès de Julien Fiquepron, CNPF-IDF, tél : 03 83 90 57 91 - julien.fiquepron@cnpf.fr et Louis-Michel Duhén, CRPF PACA, tél : 04 95 04 59 04 - louis-michel.duhen@crpf.fr

Un pavillon bois

Pour le salon des maires et des collectivités locales du 23 au 25 novembre à la porte de Versailles (Paris), le Comité national de développement du bois (CNDB) construit un pavillon bois. Cette structure valorisante donne au matériau bois une suprématie au sein de l'espace dédié à la construction et une visibilité de la filière. Un stand commun rassemblera les partenaires du CNDB (entreprises, constructeurs, organismes) pour proposer des réponses bois aux élus.

Salon des maires et collectivités

23-25 novembre – porte de Versailles – Paris.

Sorties d'initiation à la nature

Des nombreuses sorties de la SNPN à la journée sont ouvertes à tous avec des thèmes variés : champignons et mousses le 11 novembre, ou la végétation en hiver le 18 décembre en forêt de Fontainebleau. Le programme complet des prochaines sorties d'initiation à la nature organisées par la Société nationale de protection de la nature est consultable sur le site internet : www.snnpn.com ou disponible sur demande : SNPN, 9 rue Cels, 75014 Paris.



Offrez un numéro de Forêt-entreprise à une personne de votre entourage ou concernée par la gestion forestière !

Profitez de l'offre découverte à 32 € (6 numéros) soit plus de 33 % de remise réservée à tout nouvel abonné.

Forêt-entreprise, toute l'information dont vous avez besoin : les techniques performantes adaptées aux forêts privées, les résultats des groupes de travail de l'Institut pour le développement forestier et les organismes de développement régionaux, les innovations de la recherche forestière, l'économie et la gestion, des éclairages sur l'actualité et les attentes de la société concernant la forêt.

Nous vous remercions de compléter le bon de commande ci-dessous

J'offre 1 numéro de Forêt-entreprise à une personne de mon entourage :

Je m'abonne à l'offre découverte :

Nom.....Prénom.....

Adresse.....

Code Postal.....Commune.....

A retourner à la librairie de l'IDF - 23 avenue Bosquet - 75007 Paris - chèque à l'ordre de agent comptable SUF IDF.

éditorial

Le présent dossier de Forêt-entreprise sur le traitement irrégulier expose l'intérêt de ce type de gestion et les indicateurs indispensables pour décrire, puis suivre l'évolution et le renouvellement des peuplements gérés de cette façon.

Dans de nombreux cas, la futaie irrégulière concerne des peuplements feuillus à dominante chêne, issus de nos anciens taillis sous futaie. Cette essence est remarquable car, dotée d'une grande souplesse d'adaptation, elle pousse isolée ou serrée, - certes plus ou moins vite -, et sa plasticité permet - dans certaines limites - tout type de gestion.

Mais voilà, depuis la fin du XIX^e siècle (utilisation massive du « charbon de terre ») jusqu'aux années 1950 (l'après-guerre et le pétrole pas cher) le traitement en taillis sous futaie a disparu et de nombreux peuplements ont été plus ou moins abandonnés. Durant les années 1950 à 1985, avec l'aide du Fonds forestier national, certains furent transformés en plantation résineuse. Pendant cette période, le chêne de qualité menuiserie était vendu moins cher qu'un pin maritime.

Néanmoins, aujourd'hui la surface toujours couverte en chêne représente plus de 4 millions d'hectares, un énorme stock de bois sur pied de catégories

moyens et gros diamètre, avec un volume moyen sur pied par hectare de plus de 160 m³ ! Soit un stock de près de 560 millions de m³ de bois.

Actuellement, l'accroissement est de 5,6 m³ par hectare et par an soit pour la France 16 millions de m³. Or la récolte de bois d'œuvre de chêne est de 2,8 millions de m³, à cela il faut ajouter le bois d'industrie (trituration) et le bois de feu, tout cela représente moins de la moitié de la production, le solde augmente le stock (déjà énorme) sur pied.

Cette récolte d'aujourd'hui est en partie exportée, ou transformée sur le territoire.

L'application de traitements sylvicoles adaptés à nos peuplements de chêne, et le traitement irrégulier qui en fait partie, ne peut se faire qu'avec de nouveaux marchés et un développement de la récolte ; or, - nous n'avons pas la capacité de première transformation, - nous n'avons pas ou très peu de nouvelles utilisations du matériau chêne.

Si nous cherchons de nouveaux marchés, la réponse vient des pays émergents via l'exportation. Il est temps de tirer la sonnette d'alarme car si rien n'est fait et vite, le chêne se retrouvera comme dans les années 1960 ... bon pour les chaudières.

Alain de Montgascon

Passation de présidence de la coopération forestière

Marie de l'Estoile, présidente de l'UCFF depuis 16 ans, a été ovationnée et chaleureusement remerciée lors de l'assemblée générale de l'Union de la Coopération forestière française pour sa compétence, sa détermination, son dévouement au service du développement de la coopération forestière. Les coopératives forestières regroupent près de 100 000 producteurs forestiers adhérents, avec deux millions d'ha. Environ 900 salariés commercialisent 6 M de m³ de bois par an, soit un chiffre d'affaire de 240 M d'€. Marie de l'Estoile a rappelé la nécessité d'une meilleure organisation de la filière pour répondre aux besoins d'approvisionnement des industriels : « Les producteurs forestiers ont autant besoin de s'organiser que dans le secteur agricole... Développer une filière, c'est développer la demande, mais également l'offre parce qu'une entreprise se développera plus vite si l'offre est organisée ». Cyril Le Picard, le nouveau président élu, poursuivra son action en assurant « la promotion du statut et des valeurs collectives de la coopération forestière ».

L'emballage léger en bois

L'emballage léger en bois est le fruit d'un savoir-faire traditionnel et d'une industrie en constante évolution : une vidéo, réalisée par le syndicat de l'emballage léger en bois, démontre la gestion durable du peuplier et la créativité de ces industries locales. L'emballage en bois représente bien l'authenticité, le naturel, la qualité, la sécurité et la pureté demandés par les consommateurs. Une campagne de communication du groupe Carrefour promeut l'utilisation de la cagette en bois dans la filière fruits et légumes frais.

<http://www.peupliersdefrance.org/video-l-emballage-leger-en-bois-127989-771303-804278.html>

Révision des standards PEFC

Le CNPF, en tant que membre du collège des producteurs forestiers, participe à la révision des standards de certification de PEFC France applicables pour la période 2011-2016.

Deux évolutions majeures visent à renforcer le système :

- d'une part les nouveaux standards doivent être conçus à l'échelle nationale et non plus à l'échelle régionale comme c'était le cas jusqu'ici. Toutes les régions doivent se mettre d'accord sur un corpus d'objectifs, d'actions et d'indicateurs communs, valables sur tout le territoire national, d'où l'âpreté des discussions et des négociations en cours...

- d'autre part, les « politiques régionales de qualité de la gestion forestière durable (PRQFD) », qui fondaient le système jusqu'à présent, sont « écartées » au profit du renforcement des cahiers des charges individuels des propriétaires et des exploitants forestiers. L'objectif de rendre le système plus opérationnel et plus facilement contrôlable sur le terrain à l'échelle de la propriété implique que les engagements et les responsabilités porteront plus fortement qu'auparavant sur le propriétaire et l'exploitant forestier.

Après plusieurs mois de travaux intenses (pas moins d'une quinzaine de réunions en groupes de travail et en forums pléniers), des avancées significatives ont été obtenues sur les pratiques de gestion à exiger, par exemple en matière d'adaptation des essences aux stations, de prise en compte du paysage, de travaux d'exploitation respectueux des milieux, de contractualisation entre donneurs et preneurs d'ordre,...). *A contrario*, plusieurs points font encore l'objet de débats animés, sans qu'un consensus se dessine pour l'instant, par exemple :

- a) l'articulation entre les documents réglementaires de gestion (PSG, RTG, CBPS, ...) et le cahier des charges PEFC du propriétaire forestier,
- b) la récolte des menus bois à des fins énergétiques,
- c) la taille des coupes rases en zones de forte pente,
- d) l'irrégularisation des peuplements, ...

Le projet est maintenant en phase de consultation publique jusqu'à fin novembre 2010, en vue de son approbation par le conseil d'administration de PEFC France début 2011.

Les sylviculteurs intéressés sont invités à faire part de leurs observations dans le cadre de cette consultation publique, les documents étant consultables sur le site :

<http://pro.pefc-france.org/ArticleViewer.aspx?i=9200>

Contact PEFC France : pefc.france@wanadoo.fr

Contact CNPF : alain.colinot@cnpf.fr

Fonds RFS74 au secours des forêts de Haute-Savoie

Les professionnels de la filière bois de Haute-Savoie créent un dispositif de reconstitution raisonnée de peuplements résineux attaqués par des scolytes. Le comité, composé de l'ONF, du CRPF, de la DDT, de la Coforêt, des ETF et experts, estime environ 4 000 ha à reconstituer au rythme de 250 ha par an. Les mécènes, N'ergya, la scierie du Léman, la scierie Chaumontet, Woodcocoon, prennent en charge 50 % des frais engagés pour la reconstitution de parcelles d'1 ha possédant un document de gestion durable.

Les défis du bois 2010

Les étudiants de la spécialité « architecture, bois, construction » du Master « génie civil » et les ingénieurs de l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) ont relevé « les Défis du bois 2010 » : concevoir et construire une structure en bois inventive. Les réalisations, dans le cadre magnifique du parc du château d'Epinal, sont spectaculaires de technicité et d'imagination, une démonstration de compétences et d'innovations formidable.

Des images sur le site internet des Défis du bois 2010 : www.defisbois.fr

Une expérience intéressante d'autovalorisation de ses bois

Nicole et Jacques Sicot*, Alain Colinot**

Sensibilisés par le projet « Bois d'artisanat » du Gedef Loiret Sologne, Nicole et Jacques Sicot ont fait le pari d'utiliser les chênes de leur forêt pour rénover un bâtiment de caractère leur appartenant. Pari gagné grâce à une scierie mobile et à la motivation de ces passionnés de terroir et de bois. Regard sur cette opération originale, racontée par les propriétaires eux-mêmes.

L'expérience bois d'artisanat

Ayant fait le constat que les sylviculteurs peinaient à valoriser les essences dites secondaires disséminées dans leurs parcelles (tremble, bouleau, charme, chêne des marais, cormier, robinier, ...) et que parallèlement les ébénistes du Loiret peinaient à se procurer ces mêmes essences pour répondre à une demande de plus en plus forte en meubles « authentiques » fabriqués en bois locaux, notre Cetef (en fait le Gedef Loiret-Sologne) a entrepris le projet « Bois d'artisanat » (voir *Forêt-entreprise* n° 194). Plusieurs ventes directes ont été organisées entre les producteurs et les ébénistes. Les meubles fabriqués et étiquetés « bois du crû » ont été exposés aux foires de Paris et d'Orléans.

Au cours de cette opération, nous avons pris conscience que des essences et des lots, souvent rejetés par le marché traditionnel du fait de leur dimension et qualité trop moyennes, pouvaient finalement être transformés pour un usage noble et valorisant. C'est avec cette idée en tête que nous avons mûri notre projet.

Impossible de vendre nos chênes

Dans le cadre de notre plan simple de gestion, nous avons réalisé en 2008 une coupe de 75 chênes, d'environ 90 ans, pour un volume de 113 m³.

Nous avons fait préparer la coupe en 2007 en éclaircissant le taillis gênant les réserves. Cette première tranche de travaux a permis de récolter près de 300 stères de bois de chauffage.

L'exploitation des grumes s'est faite en régie, les bois ont été débardés dans de bonnes conditions et présentés bord de route dans un endroit très accessible.

Début 2009, nous avons contacté, appel d'offre et fiche de lot à l'appui, une quarantaine de scieurs de la région. Du fait de la crise, aucune offre satisfaisante ne nous a été faite. Les quelques propositions reçues étaient comprises

entre 5 000 et 7 000 € ce que nous avons jugé trop faible compte tenu des frais d'exploitation et de débardage déjà engagés. Nous avons refusé ces offres.

Nous ne baissons pas les bras

Crise ou pas, nos chênes représentent une matière première, de qualité moyenne certes, mais que nous ne voulons pas brader. Nous sommes résolus à tirer le meilleur de ces arbres presque centenaires qui font partie de notre patrimoine.

Nous décidons de les transformer par nous-même pour notre usage personnel.



Grumes de chênes sur l'aire de stockage.

© A. Colinot

Notre projet est de les utiliser pour la rénovation et la restauration de bâtiments, notamment une grange de belle dimension du 18^e siècle qui en vaut la peine et un petit hangar annexe. Les travaux de la grange comprennent : la consolidation de la charpente d'origine, la réalisation d'un plancher complet avec solives apparentes « à la française », un plafond parquet d'environ 200 m², la fabrication d'un grand escalier en chêne massif.

Quant au hangar, il s'agit de sa réfection totale en planches de panne.

Nous prenons les conseils d'un charpentier menuisier pour nous guider dans le choix et les dimensions des différents produits à débiter. Nous ne souhaitons pas nous éloigner des standards de manière à pouvoir négocier ultérieurement les produits non utilisés.

La solution du sciage mobile

L'option du sciage mobile s'est imposée très naturellement, nous avons déjà assisté à plusieurs démonstrations concluantes avec le GEDEF. Nous étions peu enclins à solliciter de nouveau les scieurs ayant refusés notre lot, sans compter des coûts de transport hors de portée pour l'acheminement des grumes en scierie et le retour des

Encadré 1

L'entreprise « MOBIL BOIS » de Matthieu Pannekoucke

mobil.bois@wanadoo.fr

- Entreprise créée en 2001, le sciage mobile étant l'activité principale. Depuis 2004, acquisition d'un bâtiment à Ouzouer-sur-Trézée (siège social) pour développer une activité complémentaire de sciage à façon en site fixe.
- Deux employés à plein temps.
- Sciage mobile à domicile, à façon, pour toutes essences (dans la région essentiellement chênes, douglas, pin sylvestre, essences précieuses, robinier, ...), avec capacité de sciage de 7 mètres en longueur et 90 cm en diamètre.
- Rayon d'action de 60 km (1 heure à 1 h 30 de route).
- Banc de scie mobile « Serra », tracté par 4x4, avec groupe électrogène, l'ensemble représentant un attelage de 14,30 m de long et 2,40 m de large.
- Lame large de 100 mm (même technologie de lame qu'une scierie fixe).

sciages à notre domicile.

Nous confions le chantier à Matthieu Pannekoucke, jeune patron de l'entreprise « Mobil Bois » dont le siège est à Ouzouer-sur-Trézée dans le Loiret (*voir présentation de l'entreprise en encadré 1*).

La réalisation d'un tel chantier nécessite un minimum de préparation et d'organisation. Le lecteur intéressé peut se référer aux *encadrés 2 et 3* qui donnent toutes indications pratiques en terme de méthode et de rendement.

Le déroulement du chantier

Les conditions de préparation et d'organisation (*encadré 2*) ayant été satisfaites, le chantier s'est déroulé sans

Encadré 2

Le cahier des charges, les besoins d'organisation et de préparation du chantier

- Il faut un volume minimum de 10 à 15 m³ à débiter pour justifier le déplacement de la machine (l'équivalent d'une journée de travail).
- Prévoir un endroit facile d'accès par tous temps, avec un espace de travail dégagé (attention aux portails, enclos, lignes électriques ou téléphoniques, ..., susceptibles de limiter ou d'empêcher les manœuvres de la scie et le portage des grumes).
- Le bois doit être frais à assez frais, non desséché, pour ne pas être trop dur à la coupe.
- Les troncs à débiter doivent être propres, débarrassés de toutes impuretés (terre, sable, cailloux, pointes, ...) susceptibles d'endommager la lame de scie.
- Le portage des grumes jusqu'à la machine et l'évacuation des débits sont à la charge du client qui s'engage à mettre en œuvre les moyens nécessaires au bon déroulement du chantier.
- Le client doit donc prévoir au minimum un tracteur agricole avec fourche télescopique, ou idéalement un engin de levage type chariot élévateur, ainsi que deux personnes au minimum pour la manutention nécessaire à l'approvisionnement du banc de scie, l'évacuation et le conditionnement des débits.
- Le client doit aussi prévoir les lieux et conditions de stockage des débits (dans l'idéal hangar abrité, avec sol en dur).



Poutres conditionnées pour le séchage.

Encadré 3

Les coûts et rendements indicatifs

- Le débit moyen journalier varie de 10 à 15 m³ selon la nature des bois, les scia- ges demandés et l'organisation du chantier.
- Les rendements varient en fonction des caractéristiques des grumes proposées. Ils sont légèrement inférieurs à ceux d'un sciage « normal » car les lots sont souvent assez hétérogènes. En bonnes conditions, ils atteignent des pourcentages proches des bancs de scie fixes, 35 à 40 % pour le chêne qualité charpente, 50 % pour le douglas.
- Le minimum de volume pris en compte par billon est de 0,15 m³.
- Le prix du sciage est d'environ 70 € HT le m³ grume.
- Le minimum de facturation pour justifier le déplacement et l'installation de la machine est de 6 m³.
- Certaines demandes plus spécifiques peuvent nécessiter une facturation au temps passé à hauteur d'environ 80 € HT de l'heure.



Bille au débit sur le banc de scie mobile.

incidents majeurs. La contrainte la plus forte, à la charge du propriétaire, est celle de disposer d'un engin élévateur et de deux opérateurs pour assurer le déplacement et la pose des grumes sur le banc de scie, puis l'évacuation et le stockage des débits et des déchets.

Initialement estimé à 10 jours de travail, le chantier a finalement été exécuté en deux fois trois jours. Des difficultés liées au gel prolongé et à la neige, ont nécessité un espacement des journées sur plusieurs semaines entre février et mars 2010.

Les résultats

Les grumes s'avèrent de bien meilleure qualité que prévu : onze d'entre elles ont été entièrement débitées en plots menuiserie et ébénisterie. Nous avons raison de ne pas sous-estimer la qualité de nos chênes !

Au final, les débits réalisés se répartissent de la manière suivante selon les qualités de départ : plots ébénisterie et menuiserie, poutres et planches d'avivés sur liste, parquet, planches de panne, carrelets de calage, chevrons divers, bois de chauffage (voir tableau ci-dessous pour le détail de cette répartition).

Qualités	Principaux produits obtenus	Caractéristiques	Quantité indicative
Meilleures qualités	Plots ébénisterie et menuiserie pour escaliers, rambarde, parquets, portes	- Longueur de 3 mètres à plus de 5 mètres - Épaisseurs : 27 mm, 34 mm, 41 mm, 65 mm	11 plots
Qualités moyennes	Planches d'avivés et charpente sur liste liées au projet	- Longueur d'environ 3 mètres - Épaisseurs : 27 et 41 mm	500 planches
	Poutres de diverses sections	- 35 cm x 30 cm et 6 mètres de longueur - 30 cm x 30 cm et 5,5 mètres de longueur - 30 cm x 25 cm et 5 mètres de longueur - 25 cm x 25 cm de 3 à 5,6 mètres de longueur - 20 cm x 20 cm de 2 à 5,6 mètres de longueur - 18 cm x 18 cm de 3,4 m de longueur	94 poutres
Déballages, tombées de scie de bonne et moyenne qualités	Parquets	-	-
Qualités inférieures	Planches de panne Bois de calage pour l'empilement et le séchage des débits nobles Chevrons divers	-	-
Crouêtes, culées, purges, surbilles	Bois de chauffage	-	20 % du volume d'ensemble

Bilan économique

Il est difficile à établir, notamment au niveau des recettes car nous ne savons pas encore quelle quantité exacte de produits nous allons consommer en propre, et quelle quantité nous allons pouvoir revendre par la suite. Par ailleurs, nous n'avons pas la connaissance suffisante des prix des sciages pour nous livrer à une estimation financière poussée. Nous restons ouverts à toute étude plus précise qui pourrait être faite par le Gedef et/ou l'IDE.

Tout au plus, pouvons-nous fournir les chiffres des tableaux ci-après :

Dépenses	
Exploitation du taillis avant la coupe des chênes	1 200 €
Débardage du bois de chauffage issu du taillis	440 €
Abattage des chênes	1 125 €
Débardage des chênes	1 020 €
Frais de sciage mobile	6 970 €
Manutention	900 €
Total	11 655 €



© A. Collinot

Vue de la grange à restaurer.

Recettes		
Produits de chauffage	Taillis	300 stères
	Houppiers des chênes	280 stères
	Purges	30 stères
	Croutes	30 stères
	Total	640 stères
Produits nobles	Plots	à estimer
	Poutres	à estimer
	Planches d'avivés	à estimer
	Planches de panne	à estimer

Nos conclusions, les enseignements tirés

Les superbes poutres et les plots de tranchage obtenus avec nos chênes jugés au départ « trop moyens pour être payés correctement » justifient à eux seuls que l'on se soit lancés dans ce travail. Nous ne regrettons rien, le plaisir de pouvoir restaurer nos bâtiments avec nos propres arbres étant inesti-

mable à nos yeux.

Grâce au professionnalisme du scieur mobile, tous les produits, y compris les moins bons, ont été triés et débités pour le meilleur usage.

Tout ceci n'occulte pas les difficultés rencontrées, notamment celles de la manutention et du stockage pour lesquelles les moyens techniques et humains n'ont pas toujours été faciles à

mobiliser. Nos plots, planches, poutres sont en train de sécher, nous ne savons pas comment elles vont se comporter en utilisation, ce sera un point à surveiller.

À l'heure d'aujourd'hui nous savons ce que cette opération nous a coûté, en contrepartie nous sommes d'ores et déjà plus riches de connaître exactement ce que nous pouvons tirer de nos bois. Cette expérience va assurément nous servir pour les marchés futurs. ■

() Nicole et Jacques Sicot sont sylviculteurs dans le Loiret. Ils gèrent une propriété de moyenne importance en bordure de la forêt domaniale d'Orléans. Ils recherchent un équilibre harmonieux entre agriculture, forêt, et tourisme rural de qualité.*

*(**) Alain Collinot : ingénieur au CNPF, animateur du réseau national du développement forestier.*

dossier

*Traitement irrégulier :
connaître, prévoir,
agir*

Dossier coordonné
par Jacques Becquey

10 Traitement irrégulier :
prévoir, connaître, agir...

J. Becquey

11 Plan simple de gestion
« irrégulier » : en cours de
régularisation

É. Sevrin, S. Pillon, J. Becquey

14 Éléments de base d'une
gestion en sylviculture
irrégulière

A. Givors

18 Plans simples de gestion :
même traitement pour tous

J. Becquey, É. Sevrin, S. Pillon

21 Audit et suivi de forêts
par inventaire statistique

B. Mayeux

25 Caractérisation des
peuplements forestiers

J. Becquey

27 Préparer son document de
gestion avec un inventaire
typologique

É. Sevrin, P. Ancel, C. Pichery

32 Coupe jardinatoire : le
marteleur au pied de l'arbre

B. Vanstaevel

35 Martelage en traitement
irrégulier : une clé pour
démarrer

B. Vanstaevel

37 Un martelage de traitement
irrégulier dans un fauteuil

B. Vanstaevel

41 Améliorer la biodiversité par
une gestion forestière
multifonctionnelle

J.-Ph. Schütz, B. de Turckheim

Traitement irrégulier : prévoir, connaître, agir...

J. Becquey, CNPF-IDF

Quel que soit le traitement, programmer les interventions, pour les réaliser au bon moment, budgéter les dépenses et évaluer les recettes des coupes qui permettront d'équilibrer le budget ou de faire des bénéfices, c'est le souhait d'une majorité de propriétaires – gestionnaires de forêts. Ils y sont parfois contraints par des enjeux patrimoniaux, environnementaux ou sociaux nécessitant la prise en compte de facteurs spécifiques, à identifier avant d'intervenir.

Prévoir, dans un document de gestion

Pour conserver une trace des objectifs assignés à la forêt et des moyens prévus pour y parvenir, une méthode sim-

ple est de rédiger un document de gestion. Outil de référence pour se remémorer les modalités des interventions programmées, de transmission des consignes pour ses successeurs ou d'éventuels nouveaux gestionnaires, il sert parfois aussi à justifier une gestion adaptée à divers enjeux touchant la forêt. Il faut le voir avant tout comme un outil de connaissance et de suivi utile au gestionnaire et au propriétaire. Dans le cadre d'une gestion en futaie irrégulière, des éléments de base à retenir comme fil conducteur sont proposés par Pro Silva. Des adaptations sont parfois nécessaires pour répondre à des exigences réglementaires, mais elles devraient rester indépendantes du traitement appliqué.

Connaître, par un inventaire

Le sylviculteur peut gérer une forêt avec un ou plusieurs objectifs principaux. Dans tous les cas, il a besoin de disposer d'éléments tangibles lui permettant d'intervenir à bon escient pour les atteindre. Une bonne connaissance des peuplements permet de suivre leur évolution, de corriger d'éventuelles anomalies, d'améliorer leurs caractéristiques, d'optimiser le bilan économique, tout en garantissant la durabilité de la forêt. Plusieurs méthodes, souvent complémentaires, existent pour déterminer les caractéristiques et la localisation des différents types de peuplements, notamment lorsqu'ils sont hétérogènes. Par exemple, l'inventaire statistique par placettes permanentes permet de suivre la forêt globalement, avec un tableau de bord d'indicateurs précis et une cartographie grossière, alors que l'inven-

taire typologique fournit une carte détaillée des peuplements, avec une évaluation simplifiée de certaines de leurs caractéristiques.

Agir, par la coupe jardinatoire

En gestion forestière, le principal moyen d'action est la coupe. En traitement irrégulier, pour obtenir un peuplement capable de se renouveler sans coupe brutale, le marteleur pratique la coupe jardinatoire en examinant les caractéristiques de chaque arbre. Elle permet de tirer des revenus de la production de bois, tout en améliorant la qualité du peuplement et en préservant son état sanitaire et sa capacité de renouvellement. Face à ces objectifs multiples, le débutant peut acquiescer un raisonnement logique en s'appuyant sur une clé d'aide à la décision, qui hiérarchise les questions à se poser devant chaque arbre. Il est même possible de s'entraîner sur un peuplement fictif.

La coupe est également un moyen de conserver ou d'augmenter la biodiversité en forêt, autant sinon mieux que l'absence totale d'intervention.

En abordant ces points sur la base de témoignages de praticiens et sous forme de fiches techniques, ce dossier, non exhaustif, apporte un éclairage sur les plans simples de gestion, des méthodes de description de peuplement et le martelage des coupes. Il en ressort de nombreuses notions applicables quel que soit le traitement avec quelques particularités liées au traitement irrégulier. ■



© J. Becquey

Plan simple de gestion « irrégulier » : en cours de régularisation

É. Sevrin*, S. Pillon**, J. Becquey***

Le nombre de plans simples de gestion (PSG) en traitement irrégulier augmente régulièrement. Même s'il subsiste localement quelques points de discordance sur la rédaction, la grande majorité des documents est maintenant agréée en routine.

Le plan simple de gestion peut parfois être l'occasion de désaccords entre le gestionnaire et le Centre régional de la propriété forestière (CRPF). C'est ce qui ressortait de réunions du groupe de travail « traitements irréguliers » de l'IDF. Une rencontre a été organisée entre gestionnaires et conseillers pour en débattre. En voici les principales conclusions.

Le PSG, d'abord un outil de développement

Le plan simple de gestion (PSG) est bien entendu un outil réglementaire. Mais l'ensemble des CRPF le présente avant tout comme un outil pratique et utile pour le propriétaire. C'est pour celui-ci l'occasion de réfléchir à l'état de sa forêt (description), de faire un bilan de ses réalisations, d'analyser les freins qu'il a rencontrés, de poursuivre les choix sylvicoles engagés ou de réorienter ceux qui n'ont pas abouti aux résultats escomptés. C'est aussi une occasion d'échanges avec son éventuel gestionnaire et avec le technicien du CRPF, pour affiner ses itinéraires de gestion en fonction des moyens qu'il peut engager : disponibilité, matériel, sous-traitance...

Un bilan globalement positif

Actuellement, bon nombre de PSG présentés avec tout ou partie des peuplements traités en système irrégulier



Le plan simple de gestion : une occasion d'échanges entre le propriétaire et le conseiller forestier.

sont agréés. Les débuts ont été difficiles car il a fallu comprendre et s'approprier ce nouveau mode de gestion. Les nombreuses références installées par l'Association Futaie Irrégulière et Pro Silva depuis plus de vingt ans, relayées ensuite par les organismes de la forêt privée et l'ONF, ont permis de mieux connaître la futaie irrégulière, en particulier en plaine, et de rassurer les personnels de CRPF et des DDT (Direction départementale du territoire). Les sessions de formation et les journées de sensibilisation, en augmentation depuis cinq ans, ont porté leurs fruits. Elles améliorent la compré-

hension, l'application et le développement de cette sylviculture. Parallèlement, les pratiques des gestionnaires ont évolué vers une meilleure lisibilité de leurs interventions, avec par exemple des indications de garde-fous nécessaires à la gestion durable de ces peuplements.

Parler le même langage

Le premier écueil reste le vocabulaire. Encore trop souvent mal approprié, il est à l'origine de nombreuses incompréhensions. Attention à un langage flou qui brouille les pistes ou trop précis qui ne correspond pas à la réalité

Rappel succinct du cadre réglementaire au 30 juin 2010

Au niveau national, le code forestier demande :

- une **carte ou un tableau** des peuplements qui doit être **cohérent avec les schémas régionaux de gestion sylvicole**.
- un **programme de coupes** indiquant leur nature, leur quotité en volume ou en taux de prélèvement, l'assiette (situation, surface), la rotation.
- un programme de **travaux sylvicoles** qui « conditionnent ou justifient les coupes ou en sont le complément indispensable ». Il s'agit notamment des travaux de « reconstitution des peuplements forestiers ».

Au niveau régional, le SRGS va parfois plus loin dans ses recommandations. Celles-ci présentent donc une certaine hétérogénéité d'une région à l'autre, notamment pour la description des peuplements (nomenclatures, parfois seuils de certaines caractéristiques) et pour les itinéraires de gestion.

de la gestion ou encore à la création de termes nouveaux! Le débat est sans fin. Certains mots ou certaines expressions, fréquemment employés dans le cadre d'un traitement irrégulier, mais pas seulement ⁽¹⁾, doivent donc être mieux connus des différentes parties. La prochaine parution de l'ouvrage « Le vocabulaire forestier » ⁽²⁾ devrait permettre de combler certains vides et de préciser certaines utilisations. Il est également dommage que les différentes typologies des peuplements n'aient pas utilisé un langage commun pour la description. C'était un de leurs

objectifs. Il n'est malheureusement atteint qu'à l'échelle de quelques régions. Leur terminologie peut cependant être employée même sans réaliser de description typologique.

Répondre aux obligations réglementaires

Les principales sources de litiges tiennent à l'ignorance des obligations réglementaires pour certains et à leur interprétation parfois excessivement pointilleuse pour d'autres. Pourtant, les expériences exposées par les participants montrent qu'il est possible

de résoudre la plupart des difficultés rencontrées.

Même si une certaine liberté est donnée sur la description des peuplements – en particulier, aucune méthode n'est imposée –, leur **cartographie** a souvent fait débat, lorsqu'elle était jugée trop sommaire. Des incompréhensions sont nées à cause du facteur d'échelle : est-il possible d'avoir le même peuplement sur 200 ha? Faut-il toujours descendre la description à l'hectare? L'intérêt réside dans la cartographie de peuplements différents qui ont une taille suffisante pour être gérés : parquet, sous-parcelle ou parcelle.

Attention aussi de ne pas fausser la description, en la liant à ce que l'on veut faire alors que ce sont deux choses bien distinctes.

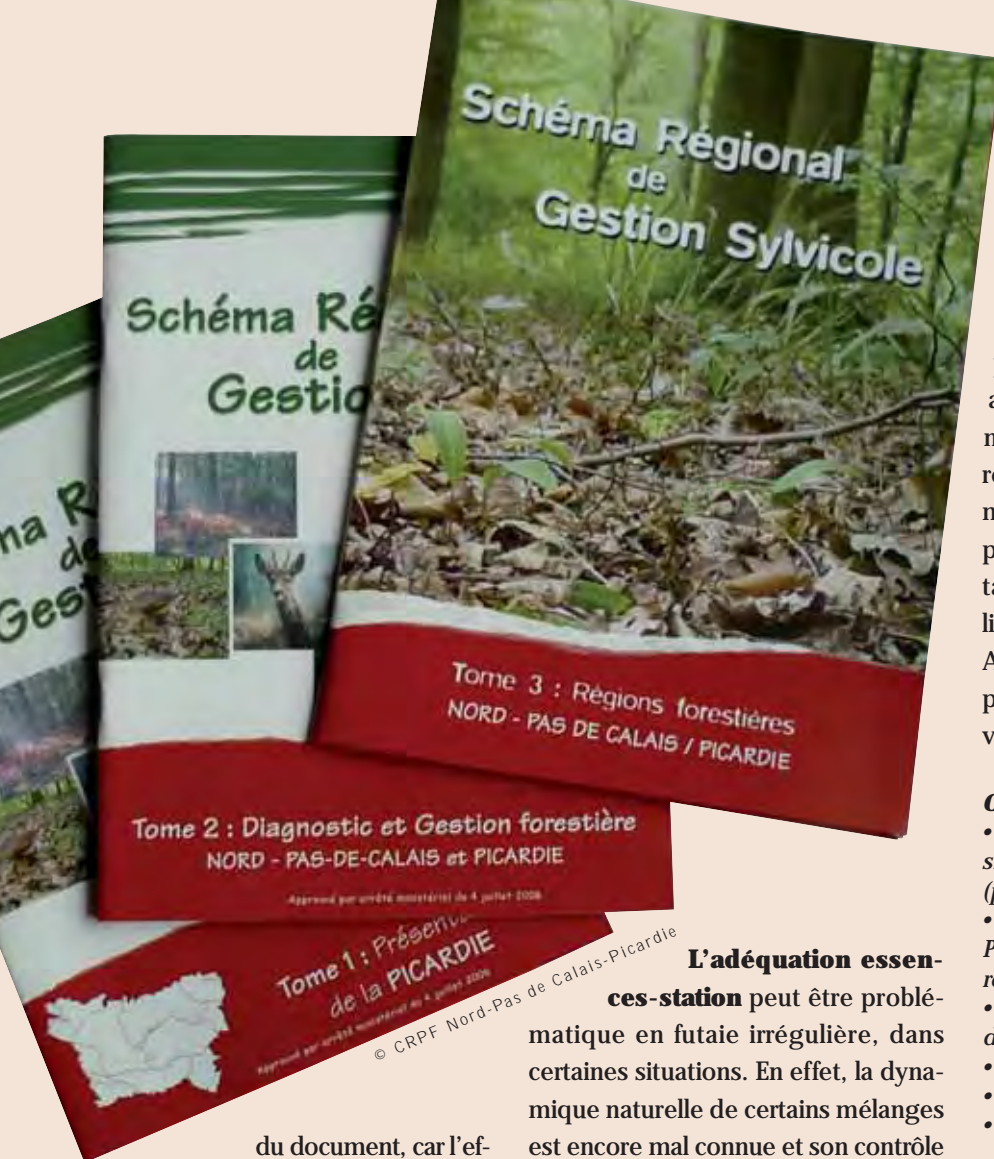
Une fois les types de peuplement cartographiés, plutôt que d'énoncer le **programme des coupes** par parcelle ou sous-parcelle, le gestionnaire peut parfois avantageusement le faire par type de peuplement. Des précisions peuvent être fournies pour justifier des variantes rencontrées au sein d'un type. L'objectif est de rendre compréhensible la façon dont sera réalisée la coupe.

Alors qu'ils doivent être impérativement indiqués, les **travaux** sont souvent oubliés. Principale source de litige sur les PSG en irrégulier, c'est un point qui peut conduire à refuser l'agrément



© J. Becquy

L'irrégularisation de plantations de douglas fait toujours débat...



du document, car l'effort de régénération est plus difficilement quantifiable qu'en traitement régulier. Leur importance varie en fonction des objectifs fixés, de la composition en essences et de la végétation concurrente. Ils doivent être brièvement explicités pour savoir ce qui sera réalisé dans le taillis, la futaie et au profit des semis. On prévoit généralement un passage après coupe, parfois doublé par un autre à mi-rotation. Le propriétaire sait qu'il aura à passer dans telle ou telle parcelle pour juger de l'opportunité d'une telle opération. Lorsqu'elle ne sera pas nécessaire, il suffira de le justifier.

Des points restés en suspens

Les parcelles de démonstration ne livrent pas tous leurs secrets en peu de temps. Dans quelques domaines, le recul n'est pas encore très important, surtout sur des essences à croissance lente.

L'adéquation essences-station peut être problématique en futaie irrégulière, dans certaines situations. En effet, la dynamique naturelle de certains mélanges est encore mal connue et son contrôle est parfois source de discussion. Ceci peut poser des difficultés lorsque la ou les essences les moins adaptées à la station prennent le dessus sur des essences plus rustiques, susceptibles de mieux convenir, notamment avec le changement climatique.

L'irrégularisation de peuplements réguliers ne fait pas l'objet d'un consensus pour l'instant. En dehors de zones à risques (sols hydromorphes, éboulement, érosion par exemple),

elle soulève encore plusieurs interrogations sur sa justification et la méthode. Pourquoi irrégulariser un peuplement, parfois par principe, alors qu'il serait plus simple de continuer à le conduire avec un traitement régulier ? N'y a-t-il pas certains moments dans la vie d'un peuplement plus propices à la conversion d'une futaie régulière vers une futaie irrégulière ?

Autant de pistes de réflexion et d'expérimentation pour le groupe de travail au cours des prochaines années. ■

Ont participé à cette réflexion :

- Ph. Bocquet (président du GT, vice-président du CRPF Normandie), J. Loutrel (président du Cetef Seine-Maritime),
- A. Givors (expert forestier, président de Pro Silva France), J.-M. Guillier (expert forestier, membre de Pro Silva et de l'Afi),
- S. Riverain (Coforouest), R. Susse (président de la Cniefeb et de l'Afi),
- R. Boistot-Paillard (CRPF Franche-Comté),
- P. Ancel (CRPF Lorraine-Alsace),
- B. Longa (CRPF Pays de la Loire).

* *Éric Sevrin, directeur adjoint du CRPF d'Île-de-France et du Centre.*

** *Sylvain Pillon, ingénieur au CRPF de Nord-Pas de Calais-Picardie.*

*** *Jacques Becquey, ingénieur à CNPF-IDF*

(1) *Becquey J., 2009. Les arbres de tous les peuplements passent par les mêmes stades. Forêt-entreprise n° 189, p 17-18 (PB petit bois, BM bois moyen, GB gros bois, TGB très gros bois) ou http://www.foretriveefrancaise.com/data/info/753038-FE189p17_18.pdf*

(2) *Gestion et conservation des espaces boisés, vocabulaire scientifique et technique, éditions IDF, coordinateur Ch. Gauberville, à paraître en 2011.*

Résumé

Actuellement, le nombre de plans simples de gestion agréé, appliquant un traitement irrégulier, augmente. Parfois quelques points de désaccord entre acteurs forestiers demeurent sur leur contenu. Si un certain consensus peut être obtenu entre gestionnaires et instructeurs de PSG sur la cartographie des peuplements, les programmes des coupes et des travaux, il faut encore améliorer les connaissances et les échanges sur la gestion des mélanges et l'irrégularisation de peuplements réguliers. Le vocabulaire forestier doit aussi être mieux maîtrisé.

Mots-clés : plan simple de gestion, traitement irrégulier, agréement.

Éléments de base d'une gestion en sylviculture irrégulière

A. Givors, expert forestier*

Disposer d'un document contenant un état de sa forêt et les orientations de la gestion pratiquée, permet d'adapter au mieux ses interventions à tout moment. Les informations fournies et les outils employés doivent cependant rester simples et utiles.

Nous allons essayer de présenter dans les lignes qui suivent les éléments qui nous semblent importants dans le cadre d'une gestion forestière selon les principes de Pro Silva, promouvant une sylviculture irrégulière continue et proche de la nature (SICPN). Nous aborderons successivement les principes généraux sur l'état des lieux de la forêt, sur les objectifs du propriétaire, sur les règles de culture à mettre en œuvre pour atteindre

les objectifs et enfin sur les outils de suivis permettant de connaître l'évolution. Les détails techniques concernant ces points ne sont pas développés, certains étant repris dans d'autres articles de ce dossier. Nous faisons également abstraction du contexte réglementaire actuel – dont on nous dit qu'il devrait évoluer vers plus de simplification – concernant le plan simple de gestion et sa procédure d'instruction. Certaines informations de gestion sont en effet utiles aux propriétaires, indépendamment de la législation forestière.

Un état des lieux utile

Le premier point est évidemment de savoir de quoi est constituée notre forêt. Les situations de départ, au moment de la rédaction d'un document de gestion, peuvent être très différentes. Une forêt gérée en SICPN depuis longtemps, avec des peuplements bien structurés, aura un aspect et des contraintes bien différents de ceux d'une forêt gérée en futaie régulière déséquilibrée en classes d'âges, ou bien en TSF ou encore en taillis. Quelle que soit cette situation de départ on peut s'engager dans un mode de traitement respectant les principes de Pro Silva. Les principaux éléments de connaissance vont concerner l'accessibilité et les peuplements. Ces derniers dépendent des conditions stationnelles et de l'histoire forestière qu'ils ont vécue.

L'accessibilité aux parcelles et la desserte interne, conditionnant l'exploitabilité, sont des éléments essentiels pour envisager la suite. L'évolution des techniques d'exploitation, des modes de transports et du contexte économique peuvent engager le gestionnaire dans l'adaptation des infrastructures. La description des peuplements est une phase très importante. Attention cependant aux exigences excessives au moment de l'instruction de plans simples de gestion. Récemment encore, des problèmes ont été rencontrés pour des descriptions jugées trop sommaires, ou des regroupements de types de peuplements différents jugés injustifiés, ou encore une exagération du nombre de types de peuplements. Il existe en France un grand nombre de typologies de peuplements, basées sur la répartition des petits bois (PB), des bois moyens (BM) et des gros bois (GB) dans le peuplement. Elles sont parfois trop mises en avant par certains conseillers forestiers. Sans être entièrement opposés à leur utilisation, nous sommes plutôt favorables à des méthodes d'inventaires statistiques (placettes permanentes ou inventaires typologiques), car elles apportent des éléments complémentaires précis sur les problèmes rencontrés (gibier, régénération, contraintes d'exploitation...) et sur les aspects qualitatifs des bois. Elles permettent en outre d'avoir des données sur les aspects quantitatifs, sans parler du suivi individuel



© M. Bruclamaeche

La description des peuplements doit faciliter la prise de décision.

des arbres (réaction aux actes de gestion et aléas) et de la possibilité de faire un suivi écologique (quantification et qualification de la biodiversité). Nous nous intéressons également à l'évaluation de la dynamique des peuplements et à leur potentiel : par exemple, quelques jolies tiges, bien conformées, bien en station, de bonne vitalité, peuvent faire basculer un vilain taillis en un peuplement d'avenir. Tous ces éléments sont localisés au niveau de l'unité de gestion, qui est la base de la gestion forestière en traitement irrégulier.

En se référant à certaines typologies on pourrait parfois dénombrer 15 types de peuplements dans une unité de gestion de 20 ha. Ce n'est pas gênant en SICPN, mais ceci entraînerait des difficultés pour préciser les règles de culture par types de peuplements. En revanche, si on a noté, entre autres éléments, sur cette même parcelle forestière de douglas ou de sapin la présence de 15 % de très gros bois de qualité « emballage » avec une surface terrière de 42 m²/ha, on a une idée très précise des règles de culture (consignes de martelage) pour améliorer son capital producteur, chercher un marché pour ce type de produit, et permettre la continuité de la production.

Une réponse à des objectifs multiples

Respecter les principes et les règles de Pro Silva, **c'est opter pour des objectifs multifonctionnels**. À contre courant du discours ambiant sur notre territoire, nous sommes convaincus, comme nos amis slovènes, allemands, suisses, néerlandais pour ne citer qu'eux, que la société, plus que la forêt, ne peut s'accommoder d'une partition des fonctions : ici on se promène, ici on chasse, ici on protège la biodiversité et ici on produit du bois. C'est un concept qui nous semble éco-



Même lorsque la production de bois est l'objectif principal, la sylviculture irrégulière reste attachée à une forêt multifonctionnelle.

nomiquement inapte, écologiquement dramatique et sociologiquement inadapté.

Mais on peut très bien concevoir qu'un propriétaire souhaite mettre au premier plan ou favoriser, dans cette multifonctionnalité, plutôt l'économie, ou l'écologie ou le paysage, voire l'accueil. La SICPN, ses principes et ses règles le permettent tout à fait.

N'oublions pas non plus que les priorités peuvent changer au cours du temps et qu'il ne faut pas, par le zonage ou des orientations sylvicoles trop strictes, interdire ou rendre difficile, d'éventuelles modifications de la stratégie répondant à des objectifs ou des contraintes changeants.

Il nous semble que cette nécessité de multifonctionnalité est particulièrement impérative dans nos pays « évolués », à relative forte densité de population, principalement citadine, et à culture plutôt élevée.

De ce fait, tous les peuplements sont

susceptibles d'être conduits selon les principes de la SICPN, même si cela peut parfois faire évoluer leur composition et être plus ou moins facile. On réaffirme aussi qu'un peuplement équienné peut tout à fait être traité, plus ou moins rapidement et facilement, de façon irrégulière, quel que soit le stade initial. Des dizaines d'exemples peuvent être montrés, de l'Aigoual à la Forêt Noire en passant par l'Alsace et la Slovénie, avec des essences très diverses : chêne, douglas, épicéa, hêtre, châtaignier, érable, sapin pectiné, ...

Donc pas d'encadrement ni d'*a priori* excessif : il faut qu'à partir de l'état des lieux et des objectifs, les règles de culture découlent naturellement et simplement.

Des règles de culture simples

Avant de parler de taux de prélèvement, de seuils, de gardes-fous ou de rotation, il semble indispensable de



© J. Becquey

Dans les peuplements de chêne, les rotations varient entre 6 et 10 ans selon la station et les caractéristiques du peuplement.

redire que **la gestion forestière consiste avant tout à produire du bois, de préférence de la meilleure qualité possible.** La régénération est une conséquence de cette gestion et jamais un objectif. Il ne faut pas tomber dans les pièges des surfaces minimales en régénération ou des nombres « optimaux » de perches à l'hectare. Il s'agit d'approches théoriques, qui très souvent entraînent des sacrifices d'exploitation au détriment du propriétaire. Il est également nécessaire de rappeler que lorsqu'un peuplement a atteint son capital producteur d'équilibre, la gestion permet de récolter sensiblement l'accroissement courant. On pourra également se permettre de capitaliser ou de décapitaliser au gré des marchés pour telles ou

telles essences. Ces prélèvements porteront sur une proportion importante de gros bois de qualité générant une valeur ajoutée bien supérieure à celle produite par du petit ou du mauvais bois.

Concernant les règles de culture, le principal objectif étant pour la plupart des gestionnaires de produire du bois de qualité et de pérenniser cette production, les règles qui en découlent doivent être simples à écrire et faciles à mettre en œuvre.

→ **L'intensité du prélèvement** est généralement comprise entre 10 et 25 % du matériel sur pied, selon les situations de départ. Si l'on veut une régularité des accroissements pour un bois de qualité, les prélèvements doivent être mesurés lors de chaque passage :

il s'agit d'un premier garde-fou.

→ Sur le choix des arbres à prélever, les réflexions qui comptent portent sur le ou les rôles que chaque individu martelé ou réservé tient ou non dans l'écosystème. Il est important de savoir s'il produit, s'il protège, s'il est générateur de biodiversité ou d'autres fonctions : il s'agit en fait d'essayer de tirer partie du maximum de chacun d'eux.

→ Les prélèvements sont en étroite relation avec la **rotation** des coupes ; selon les contextes stationnels, les essences en place et la situation de départ, ces rotations seront comprises entre 3 et 10 ans : 3 ans pour des peuplements de châtaignier ou de douglas en bonne station qu'il convient de décapitaliser et 10 ans dans des peuplements de chêne sur stations difficiles ou pour des peuplements dégradés ou endommagés par des aléas climatiques.

→ Il est souhaitable que soit mentionnée l'indication d'**un seuil**, en terme de surface terrière ou de volume à l'hectare **après coupe**, ce qui peut être un deuxième garde-fou.

→ Comment « qualifier » le **type de coupe** que l'on met en œuvre ? Il nous paraît indispensable d'accepter les termes « coupe jardinatoire ou de jardinage », avec la possibilité d'employer aussi, sans être obligatoirement assimilées au traitement régulier, « coupe d'amélioration », voire « coupe d'éclaircie jardinatoire » pour des peuplements où ces opérations sont dominantes. En fait il s'agit d'une « coupe multifonctionnelle » avec des fonctions parfois plus ou moins dominantes. Nous souhaitons que ces termes puissent trouver leur place, car ils traduisent bien nos pratiques. Nous faisons souvent en même temps de la récolte (à la dimension ou sanitaire), de l'amélioration, de l'éclaircie, parfois de la régénération, du paysage, du patrimoine... Pour les propriétaires ayant des

objectifs prioritaires cynégétiques, ou paysagers ou environnementaux, la déclinaison des règles sera faite en fonction de ces objectifs.

Des outils de suivi performants

Le propriétaire ou le gestionnaire a besoin de savoir comment évolue sa forêt, en volume et en qualité. De la « chaînette relascopique », outil le plus simple dans les inventaires typologiques, pour une information rapide sur le capital producteur, aux « placettes permanentes » donnant des indications exhaustives sur la forêt, en passant par les inventaires en plein par parcelles, les outils de suivis sont variés. Ils doivent être adaptés à la complexité et à l'importance des forêts ⁽¹⁾.

Des outils performants permettent tout à la fois un suivi technique, un suivi économique et un suivi patrimonial des parcelles et de la forêt.

Par une bonne connaissance de sa forêt, des volumes prélevés par qualité et des accroissements annuels, le gestionnaire peut connaître à tout moment

l'évolution et la valeur de son capital. En répétant des mesures tous les cinq à dix ans, il est possible de faire des comparaisons et le pilotage de la gestion peut être affiné.

Ces outils, en intégrant les fluctuations économiques et les aléas climatiques, permettent de tirer des conclusions à partir de constats de terrain. Mais contrairement à certaines recommandations actuelles, ils ne nous conduisent pas à diminuer les révolutions, ni à planter des essences supposées mieux adaptées aux changements climatiques ou autres idées qui nous paraissent économiquement irréalistes et écologiquement inopportunes. On ne peut que conseiller à ce titre la lecture du document de synthèse de l'AFI sur le traitement irrégulier paru récemment ⁽²⁾. ■

**Alain Givors, expert forestier indépendant, est président de Pro Silva France*

(1) Voir autres articles dans ce même dossier.

(2) Le traitement des futaies irrégulières. 2010, Susse R., Allegrini C., Bruciamacchie M., Burrus R. - Association Futaie Irrégulière, France Bois Forêt.

« Le traitement des futaies irrégulières »

Le soutien apporté depuis 2007 par France Bois Forêt à l'Association Futaie Irrégulière (AFI) a permis la publication récente de l'ouvrage intitulé Le traitement des futaies irrégulières exclusivement conçu par des membres de l'AFI.

Rédigé par des professionnels dont la première des responsabilités est de valoriser la forêt, à commencer par la promotion des légitimes intérêts économiques de ses propriétaires, ce document a nécessité savoir, intelligence, travail et qualités de persuasion pour faire admettre que la forêt n'est pas seulement une collection d'arbres prometteurs de revenus, mais un écosystème complexe aux multiples fonctions dont l'importance est désormais unanimement reconnue.

Quelques points forts des recommandations pratiques proposées par l'Association Futaie Irrégulière (AFI) sont à souligner :

- l'enracinement dans un réseau de placettes de référence permet de suivre les résultats des pratiques préconisées,
- le souci permanent d'évaluer aussi

précisément que possible les coûts et bénéfiques associés aux préconisations proposées,

- les préoccupations de type esthétique, au sens le plus noble du terme,
- la prudence manifestée à l'égard d'interventions précipitées,
- enfin, la qualité de la présentation, tant au niveau du fond qui témoigne d'une très bonne maîtrise des sujets traités, que de la forme, attractive grâce au soin apporté à la construction du plan de l'ouvrage et au choix des illustrations (graphiques, tableaux, photos).

Le petit lexique qui termine l'ouvrage sera très apprécié du lecteur.

Il ne fait aucun doute que le groupe de réflexion fondé, il y a vingt ans, sur ce sujet complexe est parvenu à atteindre les objectifs qu'il s'était fixé, à savoir de proposer des méthodes de gestion qui assurent à la fois des revenus aux propriétaires forestiers tout en respectant les fonctionnalités propres aux écosystèmes forestiers. Un recul de 18 ans d'expérience est là pour prouver le bien fondé de la démarche.

Résumé

Pour connaître sa forêt, suivre son évolution et affiner les interventions qu'il y pratique, le gestionnaire utilisant les principes de la sylviculture irrégulière (et proche de la nature), soucieux de répondre à des objectifs multiples, doit disposer d'informations qualitatives et quantitatives sur ses peuplements. Leur recueil périodique et leur traitement par des outils performants permettent d'établir et d'ajuster en permanence des règles de culture simples, susceptibles de figurer dans un document de gestion. L'application de ces principes fait ressortir des désaccords avec certaines recommandations actuelles.

Mots-clés : règles de culture, multifonctionnalité, sylviculture irrégulière, traitement irrégulier.



Ouvrage disponible sur commande adressée à l'Association Futaie Irrégulière, 24 quai Vauban, 25000 Besançon au prix de **10 Euros** tout compris -ouvrage, coût de mise sous pli et d'affranchissement- sur paiement préalable, soit par chèque adressé à l'AFI, 24 Quai Vauban, 25000 Besançon, soit par virement bancaire à La Banque Postale, compte n°DJJ 2 344 72 Z.

Association Futaie Irrégulière
24 quai Vauban, 25000 Besançon
Tél. +33 3 81 81 40 08

France Bois Forêt
10, avenue de Saint Mandé
75012 Paris
www.franceboisforet.fr





Plans simples de gestion : même traitement pour tous

J. Becquey*, É. Sevrin**, S. Pillon***

Les principales règles imposées pour la rédaction d'un plan simple de gestion (PSG) sont fixées quel que soit le traitement appliqué à la forêt. Leur analyse montre que les particularités ou les adaptations spécifiques au traitement irrégulier devraient rester assez mineures.

Une réflexion sur la rédaction des PSG, conduite à l'initiative de représentants de Pro Silva et du groupe de travail « traitements irréguliers » de l'IDF, a permis de tirer quelques enseignements pratiques de l'expérience des uns et des autres. Ces éléments s'appuient sur la réglementation en vigueur au 30 juin 2010. Ils ne tiennent pas compte de la réflexion

en cours sur une évolution possible des documents de gestion ; ils pourraient plutôt l'alimenter.

Dans la suite sont rappelées brièvement les principales recommandations figurant dans les textes, quel que soit le traitement. Seul les paragraphes en italique suggèrent des adaptations pour le traitement irrégulier.

> Décrire et cartographier les peuplements

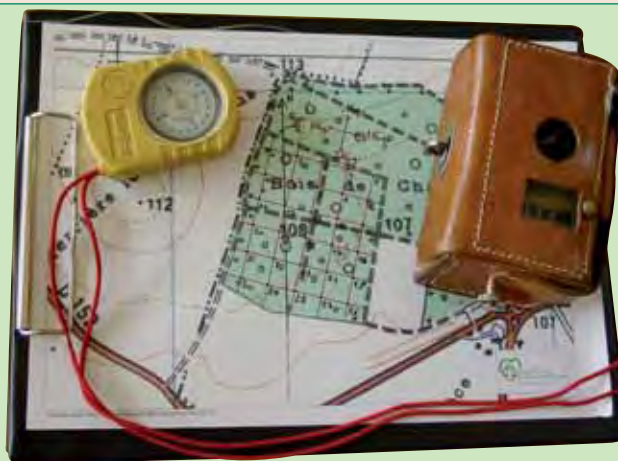
La description et la cartographie se font à l'échelle de surfaces suffisantes pour justifier une gestion différenciée. En général, ces unités de gestion ont une surface supérieure à 50 ares. En dessous, il s'agit de bouquets qui ne sont pas obligatoirement décrits ni cartographiés.

Quel que soit le peuplement, une description comprend habituellement sa composition en essences, son capital (en volume, surface terrière ou densité) et sa structure.

Celle-ci est caractérisée surtout par la catégorie de grosseur dominante ou leur répartition si elles sont plusieurs (chêne à dominance de gros bois et petit bois par exemple).

La présence de sous-étage ou de taillis est utile à connaître pour la gestion future.

Toutes ces informations présentent un état à un moment donné, indépendamment d'un traitement passé ou futur. C'est une photo de la forêt, qui pourra être comparée à un travail similaire passé ou futur.



Petit matériel pour cartographier les peuplements.

Ne pas confondre peuplement et traitement : ne pas décrire en fonction du traitement à appliquer

Aucune méthode n'est imposée, mais la description doit être cohérente avec les schémas régionaux de gestion sylvicole (SRGS). Lorsqu'elle existe, une typologie régionale des peuplements permet d'avoir des références de limites entre structures et propose un vocabulaire pour les décrire.

Le capital de bois sur pied est un bon outil de pilotage de la gestion en traitement irrégulier puisqu'il commande principalement le renouvellement et bien souvent la structure. La répartition des proportions des différentes catégories de grosseur (PB, BM, GB, TGB) ⁽¹⁾ est importante pour apprécier l'hétérogénéité du peuplement et pour suivre son évolution. Certains indicateurs sur le potentiel d'avenir du peuplement sont aussi très utiles pour le gestionnaire : perches, régénération, qualité des bois, sous-étage... Ils peuvent être ajoutés dans le PSG.

* Jacques Becquey, ingénieur au CNPF-IDF

** Eric Sevrin, directeur adjoint du CRPF d'Île-de-France et du Centre,

*** Sylvain Pillon, ingénieur au CRPF de Nord-Pas de Calais-Picardie.

(1) PB petit bois, BM bois moyen, GB gros bois, TGB très gros bois. Becquey J., 2009. Les arbres de tous les peuplements passent par les mêmes stades. Forêt-entreprise n° 189, pp. 17-18 ou http://www.foretpriveefrancaise.com/data/info/753038-FE189p17_18.pdf

> Définir et préciser les objectifs

Le traitement (régulier ou irrégulier) est une méthode permettant de conduire un peuplement de façon à atteindre un ou des objectifs. Ce ne peut être un objectif en soi, tout comme la régularisation de peuplements irréguliers ou l'irrégularisation de peuplements réguliers.

Dans tous les cas, les objectifs, l'état des peuplements (description) et les stations orientent les choix des diamètres d'exploitabilité (par essences) et les interventions.

Ne pas confondre les objectifs avec les méthodes permettant de les atteindre !

Le traitement irrégulier fait partie des méthodes utilisables pour répondre à des objectifs ou des demandes, tels que renouvellement sans coupe rase, pas de grands reboisements, protection permanente de sols fragiles, récolte étalée, revenus réguliers, capital modéré pour limiter les risques, gestion de l'existant (hétérogénéité). Mais, en fonction des types de peuplements, l'application du traitement irrégulier pourra être plus ou moins délicate, voire risquée pour atteindre ces objectifs.

Pour le douglas, le diamètre d'exploitabilité peut dépasser 70 cm.



© J. Becquey

> Prévoir les travaux

Généralement liés au renouvellement des parcelles, les travaux doivent être clairement mentionnés. C'est aussi un aide mémoire pour le gestionnaire. Sur les parcelles où ils ne sont pas nécessaires, il suffit de le préciser.

En traitement irrégulier, on pourrait fournir une assiette des travaux par parcelle, comme pour les coupes en distinguant les cas suivants :

- pas de régénération, mais elle est recherchée : les coupes et les travaux pour l'obtenir sont prévus et décrits,
- pas de régénération ; elle n'est pas recherchée sur la durée du PSG : pas de travaux particuliers pour l'obtenir,
- il existe de la régénération acquise, à aider (essences minoritaires en difficulté, forte concurrence...) ou non (semis abondants, bonne différenciation naturelle...) : travaux à prévoir dans le premier cas ou non indispensables dans le second.

Lorsqu'ils sont nécessaires, préciser leur nature par parcelle ou sous-parcelle : dégagement, dosage d'essences, dépressage, nettoyage de coupes, tailles et élagages, nettoyage, enrichissement, détournement ou cloisonnement à bois perdu...

Dans tous les cas, le **cloisonnement** des parcelles facilite la localisation et l'exécution des interventions.

En général, prévoir au moins un passage (même très rapide...) après coupe (nettoyage de coupe, éventuellement couplé avec des travaux au profit de la régénération...). En cas de forte concurrence, un second passage à mi-rotation peut être prévu pour ne pas brusquer le peuplement.



© J. Becquey

Coupe de bois blancs au profit d'une gaule de chêne.



Coupe jardinatoire en sapinière.

© J. Becquey

> Caractériser les coupes

Pour les parcelles concernées, la nature des coupes, l'assiette (localisation, surface), la rotation (nombres d'années entre deux coupes successives), le taux de prélèvement (volume ou surface terrière prélevé/volume ou surface terrière initial) doivent être indiqués. Le taux maximum prévu pour une rotation donnée figure généralement dans le schéma régional de gestion sylvicole (SRGS). Des explications sont nécessaires s'il ne peut pas être respecté. Il peut être utile d'ajouter quelques précisions sur les modalités de martelage, à l'instar d'un mode d'emploi auquel pourra se reporter le propriétaire ou le gestionnaire au fil des années. Les opérations dans le taillis, type furetage, doivent être précisées. Pour certaines essences disséminées, des adaptations sont généralement possibles pour permettre de constituer des lots commercialisables.

En traitement irrégulier, il est possible de fournir une description de la coupe jardinatoire type (nommé par exemple CJ₀) pour un peuplement de structure irrégulière typique, avec ses modalités et son taux de prélèvement. Ensuite quelques variantes (CJ₁, CJ₂,...) peuvent être proposées en fonction des autres types de peuplements se trouvant sur la forêt, en indiquant ce qui change (plus de récolte, plus d'amélioration...). Dans l'assiette des coupes, il est alors possible d'affecter les types de coupes correspondants à chaque type de peuplement, le cas échéant par parcelle ou sous-parcelle.

> Fournir des « garde-fous »

L'indication de garde-fous peut se faire à partir de références générales admises ou d'éléments mesurés sur la forêt. Il ne s'agit pas seulement de garanties pour « l'Administration ». C'est un bon moyen de réfléchir aux potentialités de la forêt et à la mise en cohérence des objectifs et des moyens sur la durée du plan simple de gestion. Quelle que soit la méthode employée pour les obtenir, ces informations sont utiles au gestionnaire et au propriétaire : elles facilitent leurs choix et leur permettent de suivre et d'évaluer leurs interventions.

En traitement irrégulier, des fourchettes « objectifs » de surface terrière⁽²⁾ sur la durée du PSG, pour la forêt ou par parcelle, pour les essences principales, pures ou en mélange, devraient suffire. Elles donnent en même temps au gestionnaire des orientations concrètes pour guider ses interventions.

Autre possibilité : l'indication d'un seuil de surface terrière minimal après coupe, qui ne pourrait être franchi ponctuellement, que sur justification (problèmes sanitaires, peuplement riche en gros bois dépassant le diamètre d'exploitabilité...).

Par ailleurs, les diamètres d'exploitabilité habituellement fixés avec les objectifs et les taux de prélèvement fournis avec le programme des coupes, sont aussi des garde-fous. Le traitement irrégulier apparaît donc comme une pratique de gestion au moins aussi bien encadrée que le traitement régulier.



Mesure de surface terrière dans un mélange chêne-châtaignier.

© J. Becquey

De tout cela, il ressort qu'un plan simple de gestion ne devrait pas poser plus de difficulté à rédiger ou à instruire, qu'il soit en traitement irrégulier ou régulier. Pour les deux traitements, les points de désaccords entre rédacteurs et instructeurs des documents de gestion viennent bien souvent - pour les deux parties - d'une insuffisance d'explications, ou d'incompréhensions liées à une mauvaise connaissance du traitement et parfois du vocabulaire.

Résumé

Les principales obligations fixées par les textes réglementaires pour la rédaction des plans simples de gestion sont rappelées, indépendamment des traitements appliqués aux forêts. Des suggestions sont faites pour le traitement irrégulier. Moyennant quelques adaptations, un vocabulaire approprié et une bonne maîtrise de chaque traitement, la rédaction des documents de gestion ne devrait pas poser de difficulté.

Mots-clés : plan simple de gestion, traitement irrégulier.

⁽²⁾ Ancel P., 2009. Maintenir le volume à des niveaux convenables. *Forêt-entreprise* n° 189, p. 23-25.

Audit et suivi de forêts par inventaire statistique

B. Mayeux, Silvavenir

L'inventaire d'une forêt permet de connaître ses caractéristiques à un moment donné et de suivre leur évolution dans le temps. Lorsque la surface dépasse 100 hectares, l'inventaire statistique par placettes permanentes (ISPP dans la suite de l'article) est un outil performant d'un bon rapport qualité-prix.

Pourquoi un inventaire ?

Plusieurs raisons peuvent justifier d'inventorier sa forêt. La première peut être de vouloir connaître son patrimoine forestier, sa composition, sa valeur, son potentiel d'évolution. Une autre peut être la volonté d'optimiser le rendement de sa forêt, par exemple en recherchant un accroissement maximal pour un capital minimum. C'est aussi un moyen de disposer d'informations permettant d'agir. Par exemple en fonction des fluctuations des marchés, il sera possible de réagir plus vite en connaissant ce dont on dispose et les limites à ne pas dépasser. Quelle que soit la méthode de gestion, il est donc important de connaître le capital en place et de voir comment il évolue dans le temps. Sa connaissance permet aussi de savoir si les interventions peuvent être plus ou moins fortes. En résumé, l'inventaire est un moyen de disposer d'éléments permettant de vérifier sa situation par rapport à ses objectifs et de les valider.

Qu'est ce qu'un ISPP ?

Dans un inventaire statistique par placettes permanentes, des relevés de caractéristiques des peuplements, choisies et fixées dans un protocole, sont effectués sur des placettes positionnées sur la forêt ou la parcelle, selon un maillage déterminé par un plan d'échantillonnage.



© S. Gaudin - CRPF Champagne-Ardenne

L'inventaire statistique par placettes permanentes convient bien pour suivre les caractéristiques des peuplements de grandes forêts.

Les placettes sont matérialisées ou repérées de façon durable pour d'autres campagnes de prises de données et les arbres qui s'y trouvent sont généralement repérés individuellement.

Le nombre minimal de placettes peut être calculé en fonction de la précision recherchée. Ce calcul dépend de l'hétérogénéité des peuplements qui peut être caractérisée par le coefficient de variation (CV). Par exemple pour un taillis sous futaie, $CV = \pm 50 \%$, pour une futaie très hétérogène, il peut atteindre 70% , alors que pour une peupleraie il est généralement inférieur à 5% . La précision augmente avec le nombre de placettes, indépendamment

de la surface, mais au-delà de 300 placettes, le gain est minime.

Plusieurs niveaux de précision sont donc envisageables selon l'utilisation des données et les objectifs. Comme outil de gestion global de la forêt, 75 à 100 placettes peuvent être suffisantes pour ce type d'inventaire, quelle que soit la surface. Utilisé comme outil d'estimation patrimonial, il sera prudent de disposer d'au moins 150 à 200 placettes. Enfin, pour obtenir des données suffisamment précises, il faudra installer au moins 10 placettes sur une même parcelle. Cette dernière situation réserve la méthode à des utilisations en recherche et développement.

Pourquoi utiliser l'ISPP ?

Pour le choix de la méthode d'inventaire et le recueil des données, il faut prendre en compte les objectifs et les attentes du propriétaire. Pour le plan simple de gestion, il est important de connaître les « gros paquets » permettant de définir et de prioriser les interventions. Ce sont surtout les volumes – ou les surfaces terrières – qui sont les indicateurs de choix. Par exemple, en peuplements feuillus, 80-100 m³/ha représentent un capital moyen, 150-180 m³/ha des peuplements très capitalisés.

Le grand intérêt de l'inventaire statistique par placettes permanentes est la connaissance précise et détaillée de l'état de la forêt et de son évolution : volumes et qualité, perches d'avenir et régénération, accroissements par type d'arbre. L'effet du taillis sur l'accroissement de la futaie peut aussi être quantifié, en inventoriant à partir de 10 cm de diamètre.

C'est une méthode flexible qui s'adapte aux objectifs du mandant et est modulable en fonction du budget. À partir d'une centaine d'hectares, son rapport qualité/prix est souvent meilleur que celui d'un inventaire pied à pied. En effet, le coût de ce dernier, de l'ordre de 50 à 70 €/ha, est proportionnel à la surface, alors que celui d'un inventaire statistique n'est que légèrement ascendant en fonction de la surface, à cause des distances parcourues. Cependant, son coût ne diminue pas lors des passages successifs, car l'investissement de départ pour l'installation des placettes est remplacé par le temps de recherche des points et par des traitements de données supplémentaires. En inventaire « standard » prévoir 80 €/placette, soit de 8 000 € à 11 250 € pour 100 à 150 placettes, en général suffisantes quel que soit le massif. Soit encore de 16 à 23 €/ha pour une forêt de 500 ha et de 8 à 12 €/ha pour une de 1 000 ha.

Il « résiste bien » aux tempêtes, car il permet de retrouver les points inventoriés et les bois restants après chablis. Mais la précision de ces évaluations est souvent médiocre du fait de l'augmentation du coefficient de variation du peuplement. Cela dépend aussi beaucoup de la répartition des dégâts.

Comment mettre en place un ISPP ?

Pour la bonne réalisation d'un inventaire statistique par placettes permanentes, plusieurs opérations se succèdent dans le temps. Pour obtenir des résultats fiables, puis des comparaisons entre inventaires cohérentes, elles doivent être effectuées méthodiquement et avec une grande précision.

Il faut d'abord **définir la taille et le nombre des placettes**. La taille est définie en fonction des catégories de grosseur et la densité de tiges. En général, sont utilisées des placettes concentriques de surfaces fixes, emboîtées, c'est-à-dire de diamètres choisis en fonction des bois mesurés. L'objectif est d'avoir 12-14 tiges par placette pour avoir une bonne validité statistique. Pour les classes de diamètres de 10 à 25 cm = « PB » (N.D.L.R. : en réalité *perches et PB*), les placettes ont un rayon de 8 à 10 m, soit une surface de 2-3 ares ; elles per-

mettent d'estimer les proportions de bois énergie (taillis) et le nombre de perches d'avenir (tiges droites à houppier développé). Pour les classes 30 à 45 cm (BM) et supérieures à 45 cm (GB dont les TGB = 75 et plus), les placettes ont un rayon de 18 à 20 m, représentant une surface de 10-12 ares ; elles donnent des indications sur le bois d'œuvre.

Le nombre de placettes dépend des attentes du gestionnaire et de la précision recherchée (*voir plus haut*).

Les placettes sont ensuite positionnées en forêt. En général, le plan d'échantillonnage comprend des points disposés aux intersections d'une grille. Les dimensions de la maille de cette grille dépendent de la surface de la forêt et du nombre de points retenu, donc de la précision choisie. La répartition sur le terrain est qualifiée de systématique et aléatoire. Il s'agit d'un quadrillage systématique posé de façon aléatoire sur la carte de la forêt. Les placettes sont ensuite installées au Vertex ou télémètre laser.

Pour chaque placette, il faut **rédiger un procès verbal de cheminement**. Ce document est très important pour les passages suivants, car il permet de revenir exactement sur les points utilisés lors du premier inventaire. Il

Figure 1 : exemple de répartition systématique et aléatoire ou quadrillage systématique posé de façon aléatoire sur la forêt

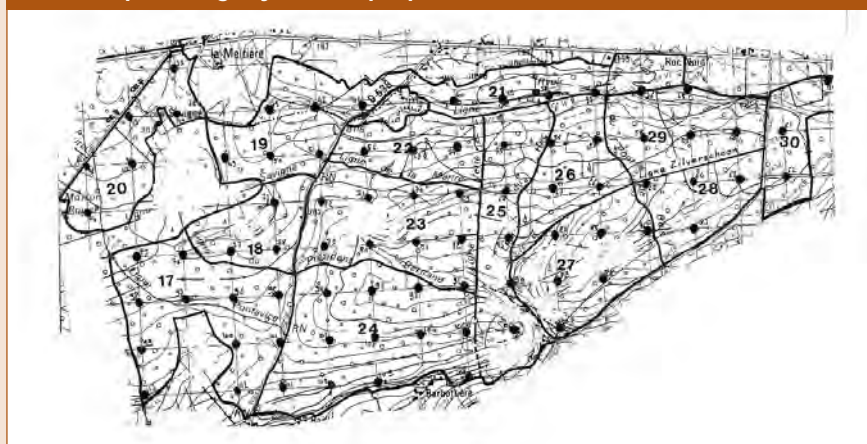
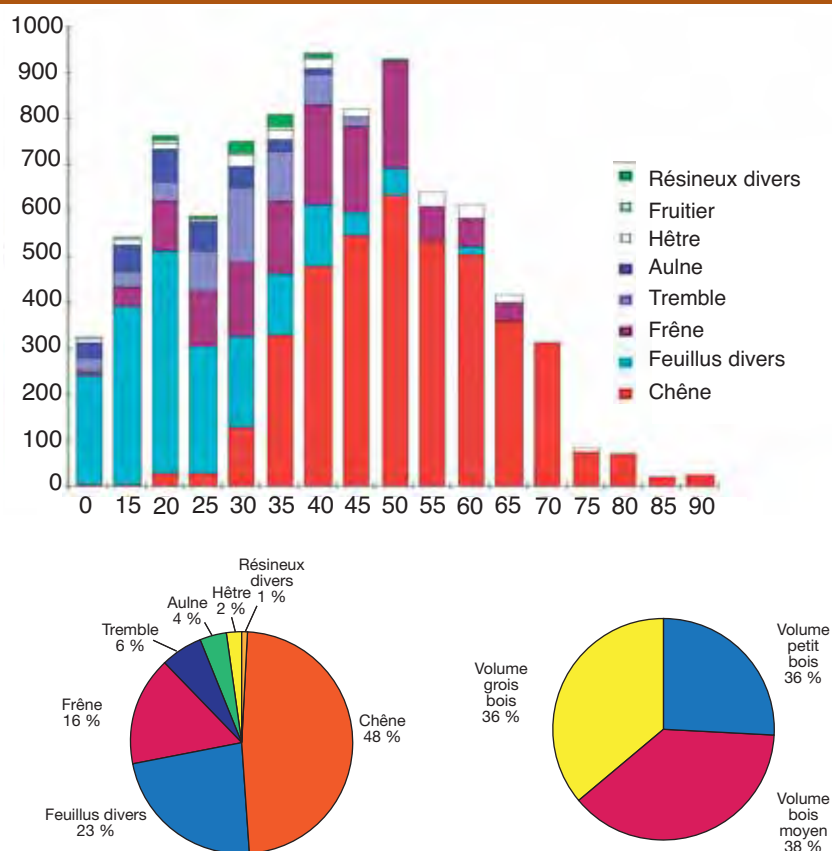


Figure 2 : exemples de graphiques, diagrammes qu'il est possible de produire : volumes tige (m³) selon l'essence et le diamètre



© B. Mayeux, Silvavenir

précise la façon d'arriver au centre de la placette à partir d'un point fixe facilement identifiable. Pour retrouver les placettes, le couple boussole et GPS donne de bons résultats, le GPS seul ne permettant pas toujours de trouver facilement le piquet installé au centre de la placette.

Afin de **relever les informations** de façon rigoureuse et homogène, un protocole décrit précisément pour chaque inventaire la méthode de prise de données : azimuts et distances des arbres sur un côté ou au centre, diamètre à 1,30 m selon l'axe de visée ou la perpendiculaire ou en croix, hauteur de grume, diamètre fin bout, ... C'est nécessaire à la fois pour pouvoir se recalculer dessus lors des inventaires suivants et pour réduire la marge d'erreur sur les données de base. Il peut en effet exister des erreurs importantes liées

à l'opérateur, au taux d'écorce notamment sur les gros bois, au niveau exact de mesure, etc.

Selon les commandes, d'autres notations peuvent être effectuées : note écologique, accidents, catalogue de stations. La surface de régénération est parfois évaluée sur la surface de la placette en procédant par secteurs (quarts) ; ne sont prises en compte que les essences nobles de hauteur supérieure à 50 cm.

Pour la note écologique, il s'agit surtout d'estimations de volumes de bois morts, mais d'autres critères pourraient être relevés. L'intérêt est d'avoir des variables comparables entre inventaires. Le temps supplémentaire consacré à cette notation est de l'ordre de 15 %, d'où encore peu de demandes actuellement. Pour les bois morts, la notation est assez rapide pour des bois sur pied. En revanche,

elle est plus complexe et longue sur les bois à terre. Les chandelles non notées au début, le sont maintenant.

La qualité des billes est également relevée. Les notes Q1 à Q5 sont attribuées respectivement aux qualités merrain, plot de belle qualité, avivés, charpente, bois de feu. Le suivi permet de constater l'évolution de la qualité du peuplement après martelage. Vingt pour cent de bois de qualité se trouvent assez souvent, trente pour cent est plus exceptionnel.

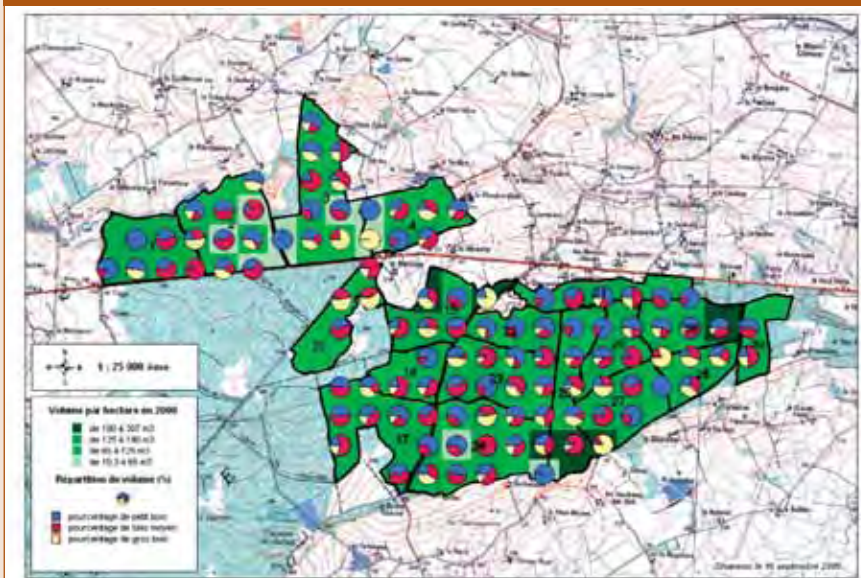
Quels résultats attendre d'un ISPP ?

Les données relevées sur le terrain font ensuite l'objet d'un **traitement informatique**. Elles sont transférées dans une application du réseau des CRPF où elles sont traitées. Le cubage se fait généralement avec un tarif feuillus et un tarif résineux, eux-mêmes calés sur l'expérience locale. Le Chaudé n° 14 est fréquent. Il est important de conserver le même pour les comparaisons d'inventaires.

La croissance est souvent plus faible sur les petits bois que sur les bois moyens et gros bois, même en feuillus. L'accroissement biologique et deux « passages à la futaie » sont calculés. Le premier correspond au moment où les tiges atteignent 10 cm de diamètre (renouvellement) et quand elles atteignent 27,5 cm (bois d'œuvre) (*N.D.L.R. : tous deux différents du passage à la futaie usuel où la limite est 17,5 cm*).

Dans le **rendu des résultats**, il est très important de communiquer les données au propriétaire pour qu'il dispose d'une mémoire des informations. L'ensemble, protocole + données + résultats, lui appartient et lui est fourni sous forme papier et de fichiers numériques. Le support informatique doit être assez universel, du type tableur Excel, pour être réutilisable ultérieurement par la plupart des outils

Figure 3 : exemple de cartographie obtenue par ISPP



© B. Mayeux, Silvavenir

susceptibles d'évoluer.

Idealement, les résultats chiffrés, tels que les volumes productions, ... devraient être accompagnés d'une marge d'erreur. En pratique, les chiffres fournis sont suffisants pour donner des évolutions et orienter la gestion. La caractérisation de la régénération est également délicate à interpréter, car il est difficile de la localiser et d'évaluer simplement sa qualité et sa composition. C'est plus une capacité de régénération qui est mesurée qu'une régénération « efficace ».

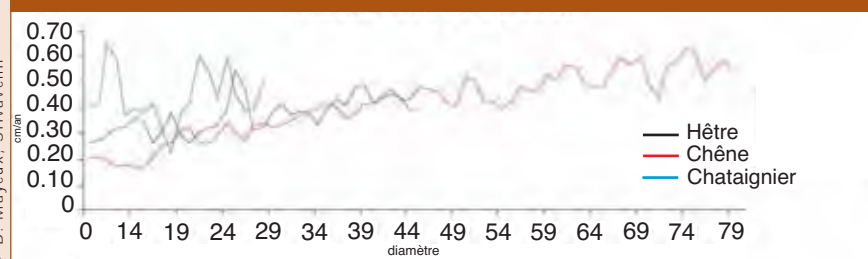
Les résultats que l'on peut obtenir et visualiser sous différentes formes à partir d'un inventaire statistique par placettes permanentes sont multiples. En général, ils sont utilisés comme *tableau de bord général, au niveau global de la forêt*. C'est en effet suffisant

pour orienter et évaluer la gestion, tout en restant d'un coût abordable. Une précision plus importante, au niveau de la parcelle, serait trop onéreuse en gestion courante.

L'état des lieux - statique - est caractérisé par la densité des tiges, les volumes, la qualité, la régénération, les perches d'avenir et le taillis.

L'évolution entre inventaires - dynamique - se traduit par l'évolution en volume, qualité, régénération... accroissement sur le diamètre, accroissement biologique, productions et prélèvements. Il est possible d'en déduire l'évolution financière du capital. Les différents résultats peuvent être traduits et visualisés sous forme de tableaux, graphiques, diagrammes et cartes indicatives des caractéristiques des peuplements.

Figure 4 : exemple de graphique obtenu par un ISPP
croissance annuelle des feuillus sur le diamètre (cm/an) selon l'essence entre 1997 et 2008



© B. Mayeux, Silvavenir

l'ISPP : un bon outil parmi d'autres !

C'est un outil d'analyse flexible s'adaptant aux types de forêts et aux besoins et possibilités du gestionnaire. Il permet de connaître de façon précise et durable la composition et le niveau d'un capital forestier, ainsi que sa production. Il permet d'optimiser et de transmettre son patrimoine dans les meilleures conditions.

C'est une méthode bien adaptée aux massifs forestiers de plus de 100 hectares, à condition de rechercher des informations précises et d'en avoir besoin. Sinon l'inventaire par placettes temporaires est possible et plus économique. Son utilisation reste cependant relativement limitée en forêt privée, la surface de la grande majorité des propriétés étant souvent bien inférieure à 100 ha. Dans ce cas, le comptage pied à pied reste une solution satisfaisante, même s'il ne donne pas d'indication précise sur les accroissements individuels.

Dans tous les cas, lors de l'établissement d'un plan simple de gestion, les inventaires peuvent être des arguments importants auprès du CRPF et du Serfob pour accompagner la gestion en traitement irrégulier. La communication à l'administration des données issues d'un inventaire n'est toutefois pas obligatoire. ■

Courriel : contact@silvavenir.fr
Site Internet : www.silvavenir.fr

Résumé

L'inventaire statistique par placettes permanentes est un outil d'évaluation des peuplements forestiers intéressant surtout pour les grandes forêts. Le gestionnaire forestier dispose de données globales sur les volumes, les accroissements et les qualités des arbres, avec une précision suffisante pour la gestion. Insuffisamment précis au niveau de la parcelle, c'est un bon outil de description et de suivi global de la forêt.

Mots-clés : inventaire statistique, placette permanente, description de peuplements.

Caractérisation des peuplements forestiers

Principales méthodes utilisables pour la gestion

Une bonne connaissance de la localisation et des caractéristiques des peuplements, permet au gestionnaire de connaître à tout moment ce dont il dispose et d'organiser efficacement les coupes et les travaux.

J. Becquey, CNPF-IDF

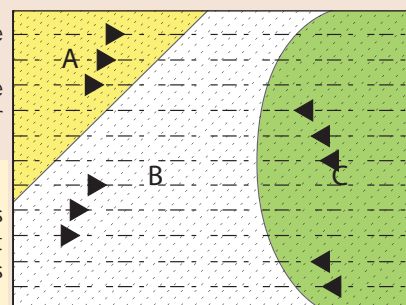


> Les méthodes d'inventaires : prise de mesures

Inventaire en plein (comptage)

- Parcours en virées (1 pointeur + 3-4 compteurs) de l'ensemble de la surface de la parcelle avec inventaire de tous les arbres,
- Caractéristiques choisies mesurées ou notées, en général par essences et par classes de diamètre, parfois avec des données complémentaires (qualité, ...), pour tous les arbres, à partir d'un diamètre fixé (dit de recensabilité ou de précomptage).

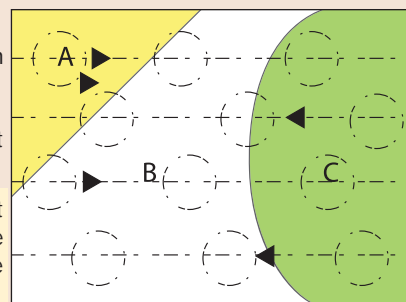
Comptage « exhaustif » de tous les arbres, mais précision difficile à estimer ($\pm 10\%$?).
Pas de cartographie précise. Résultats chiffrés globaux par parcelle, ne tenant pas compte des variations de peuplements. Pour obtenir les caractéristiques de chaque type (A, B, C), il faudrait les délimiter au préalable puis faire le comptage par type. Coût lié à la surface et la densité des peuplements. Adapté **plutôt pour des surfaces inférieures à 150 ha**.



Inventaires statistiques

- Construction d'une grille de points de mesures à partir d'un plan d'échantillonnage et disposition au hasard sur la parcelle ou la forêt.
- Positionnement de placettes de mesure à l'emplacement des points.
- Relevé de mesures, notations, observations sur un échantillon d'arbres et leur environnement immédiat selon un protocole pré défini.

La précision des résultats chiffrés est surtout fonction de l'hétérogénéité du peuplement (coefficient de variation des variables mesurées) et du nombre de placettes : pour une forêt, une précision correcte est obtenue pour 100 à 200 placettes quelle que soit la surface ; pour une parcelle, il faut 10 à 15 placettes minimum selon la méthode.



<p>→ Inventaire statistique par placettes permanentes, repérées et cartographiées mesures précises sur petites placettes matérialisées ou repérées de façon durable, en vue d'autres campagnes de prises de données ; arbres généralement repérés individuellement.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adapté pour le suivi de croissances individuelles et des qualités (par essences, par catégories de diamètres, ...). • Possibilité de nombreux résultats chiffrés, mais pas de cartographie précise des types de peuplements. • Lourdeur de la mise en place initiale et de la recherche des points à chaque passage. • Bon outil de suivi global pour des forêts, peu adapté au niveau parcelle (cher). • Plutôt pour des forêts à partir de 150 ha.
<p>→ Inventaire statistique par placettes temporaires, non repérées mesures précises sur petites placettes non matérialisées de façon durable, arbres non repérés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pas de suivi individuel d'arbres. Assez nombreux résultats chiffrés possibles, mais pas de cartographie précise des types des peuplements. • Mise en œuvre assez rapide et légère si relevé d'un minimum de variables. • Pas de recherche des points lors des passages suivants. • Bon outil de suivi global pour des forêts, peu adapté au niveau parcelle (cher). • Plutôt pour des forêts à partir de 100 ha.
<p>→ Inventaire typologique cas particulier d'inventaire statistique par placettes temporaires où les données relevées par estimation ou mesure rapide, sur des placettes de taille moyenne, permettent de se rattacher aux types de peuplement d'une typologie. Des regroupements synthétiques de certains points sont ensuite possibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Méthode rapide si minimum de variables. • Pour certaines typologies, identification directe des types de peuplements parfois difficile sur le terrain (calculs nécessaires). Pas de suivi individuel d'arbres. • Convient bien en cartographie, mais se méfier des regroupements de points (« pixels ») sur carte, créant parfois des limites ne collant pas avec la réalité. • Lors des relevés, noter les changements de peuplement et les points proches. • Précision correcte des caractéristiques des peuplements pour une densité suffisante de placettes (1, 2 ou 4 par ha). Intérêt surtout pour des surfaces comprises entre 10 et 200 ha.

Pour chaque méthode, les surfaces « optimales » suggérées sont basées sur des estimations comparées de coûts. Elles ne sont qu'indicatives, un sylviculteur pouvant préférer une méthode plus onéreuse pour obtenir certaines informations.

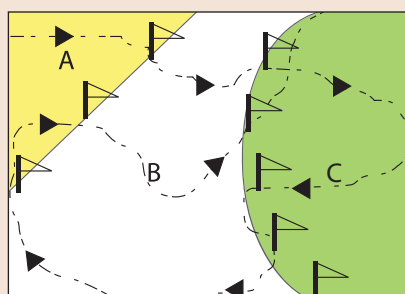
> Les méthodes descriptives pures : estimation « à l'œil », sans mesure

Descriptions de peuplements à l'avancement

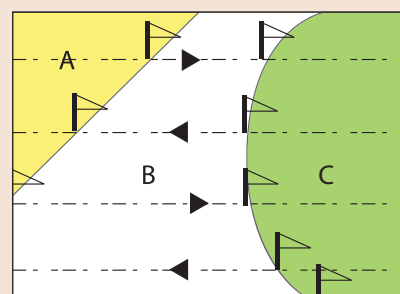
→ Repérage à l'avancement et cartographie directe des limites « évidentes » à l'œil entre types de peuplements.

→ Soit parcours de la parcelle en s'appuyant sur des repères fixes (chemins, fossés, cloisonnements, arbres remarquables, roches, ...) et le relief.

→ Soit parcours systématique de la parcelle par transects préalablement définis.



ou



<p>→ Description « ouverte » Nomenclature des types de peuplements, par appellations spécifiques, « à la carte ».</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Estimations donnant une faible précision des surfaces et des caractéristiques des peuplements. • Suivi imprécis de l'évolution des peuplements. • Vocabulaire hétérogène.
<p>→ Description typologique Nomenclature s'appuyant sur des types de peuplements pré-définis dans des typologies de peuplements et vulgarisés.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Efficace si typologie simple, avec peu de types. • Faible précision des surfaces par types de peuplements. • Valeurs moyennes des caractéristiques des peuplements calées sur la typologie utilisée. • Suivi de l'évolution des peuplements possible (peu précise).

Ces méthodes sont rapides et relativement bon marché pour cartographier des surfaces jusqu'à 100 - 150 ha.

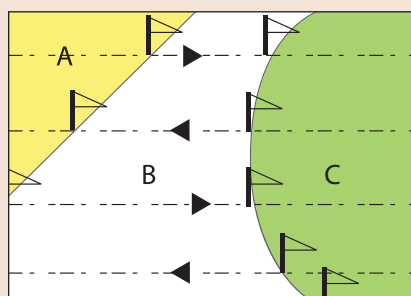
> Les méthodes combinant description à l'œil et mesures de contrôle

Combinaison description à l'avancement et prise de données sur placettes

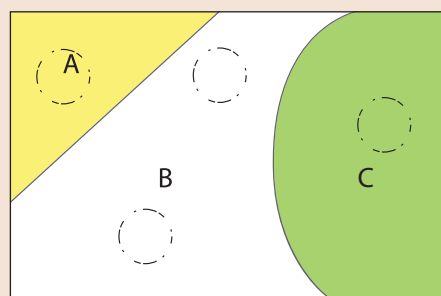
→ Zonage des types de peuplements à l'avancement (par exemple, sur transects espacés),

(→ et /ou contrôle sur le terrain de types de peuplements préalablement déterminés par photos aériennes)

→ Puis caractérisation des peuplements identifiés, par un nombre réduit de placettes temporaires, positionnées dans des zones jugées représentatives de chaque type.



et



Compromis entre description pure et inventaire, privilégiant l'abaissement des coûts.
Zonage et cartographie réalistes. Facile et rapide si les limites de peuplements sont bien marquées.
Précision faible des surfaces et des caractéristiques des types de peuplement.
Adapté **plutôt pour des surfaces inférieures à 200 ha.**

Chaque méthode présente des avantages et des inconvénients ; aucune n'est parfaite !
Le sylviculteur choisira en fonction de ses besoins, de ses contraintes et de ses moyens.

Préparer son document de gestion avec un inventaire typologique

É. Sevrin*, P. Ancel**, C. Pichery***

Pour programmer des interventions à effectuer dans sa forêt, le sylviculteur doit savoir ce qu'elle contient. L'inventaire typologique est un des outils permettant de décrire et de cartographier les peuplements. En pratique comment est-il utilisé ?

Parmi les outils disponibles pour décrire et cartographier les peuplements forestiers, les typologies de peuplements peuvent apporter une aide intéressante. Il s'agit de catalogues synthétiques des différents types de peuplements rencontrés, généralement dans un massif ou une région, susceptibles de servir de références pour décrire les peuplements à des fins sylvicoles. Chaque type regroupe un ensemble de peuplements ayant des caractéristiques communes, notamment la structure (la répartition des catégories de grosseur), la composition (les essences) et le capital sur pied (le volume ou la surface terrière). Ainsi, pour les peuplements hétérogènes habituellement difficiles à caractériser, les

typologies fournissent une nomenclature avec des types déterminés sur des critères objectifs et mesurables.

Des typologies utilisées en routine

Trois utilisateurs de typologies de peuplement ont été contactés pour recueillir leur avis sur ces outils et expliquer la façon dont ils s'en servent. L'un d'eux, basé en Île-de-France, est indépendant (Cartogeb). Il travaille en partenariat avec des experts forestiers, qui lui sous-traitent la rédaction de plans simples de gestion (PSG) sur les régions de Centre, Île-de-France et Picardie. Ensemble, ils ont mis au point une méthode de description et de cartographie appliquée dans la plupart des situations rencontrées. Les deux

autres, basés respectivement dans l'Aube et le Bas-Rhin, sont salariés d'un groupement de gestion (Groupement champenois) et d'une coopérative forestière (Cosylval). Chargés de décrire et de cartographier des peuplements pour établir des plans simples de gestion, ils couvrent les régions de Champagne-Ardenne, d'Alsace et accessoirement de Lorraine.

Pour le Groupement champenois, la typologie des peuplements a un intérêt surtout pour décrire des peuplements hétérogènes, généralement feuillus, mélangés ou issus d'ancien taillis sous futaie.

La coopérative Cosylval utilise la typologie des peuplements pour décrire des forêts, en majorité résineuses, qu'elle ne connaissait pas avant la rédaction de leur plan simple de gestion. Pour celles suivies depuis longtemps, la typologie n'est pas utilisée. Elle propose deux méthodes en fonction des attentes des propriétaires et des moyens alloués : une méthode « complète » et une méthode « légère ». La première est employée ponctuellement pour obtenir des résultats détaillés sur des forêts de plus de 100 ha, présentant souvent une problématique particulière. C'est le cas de forêts à nombreux chablis, diffus et par petites zones, où le propriétaire souhaite une cartographie et une évaluation des volumes restants. Cette méthode



Mesure de la surface terrière pour identifier le type de peuplement.

représente moins de 10 % des PSG traités par la coopérative. La seconde, simplifiée, rapide et économique est appliquée assez largement dans des secteurs où la coopérative manque de références, ou sur des petites forêts lorsque le propriétaire est peu enclin à couper et qu'il reste à le convaincre. Elle est utilisée pour moins de 20 % des PSG traités par la coopérative.

Chaque prestataire utilise les typologies existant sur son domaine d'activité ; elles figurent en encadré (p. 31), avec leurs principales caractéristiques.

Un cadrage et des repères simples

La typologie des peuplements feuillus à chênes prépondérants est jugée simple et facile à utiliser. Pour Cartogeb, elle sert dans les peuplements qui demandent une description fine comme les fréquents mélanges futaie-taillis à base de chênes. Malgré quelques difficultés d'interprétation des relevés dans des peuplements très hétérogènes, celle-ci convient pour 90 % des peuplements feuillus rencontrés. Lorsque les peuplements sont régularisés, elle est employée à une échelle différente. Celles d'Alsace et de Lorraine, un peu plus complexes dans leurs formes détaillées, offrent le même degré de simplicité lorsqu'elles sont utilisées en se cantonnant au niveau des grandes familles de peuplements (voir encadré p. 31).

Pour les praticiens interrogés, le grand intérêt des typologies est d'offrir un cadre pour différencier des types de peuplements. Elles permettent d'harmoniser la démarche de description, de prise de données et le langage au sein des équipes et entre les différents acteurs, sur leurs régions d'application. En plus de la cartographie, elles fournissent des éléments quantitatifs et qualitatifs utiles pour convaincre les propriétaires de l'intérêt de certaines interventions. Certaines sont d'ailleurs

complétées par des fourchettes de volumes jugées optimales et des préconisations sylvicoles, en fonction des types de peuplements. Même si ces informations ne sont qu'indicatives, elles permettent de se « faire l'œil » et d'avoir des éléments de comparaison et de réflexion intéressants pour des forêts peu connues ou dans un secteur nouvellement prospecté. En les couplant avec une typologie de stations ou des relevés d'abroussement, il est possible d'obtenir les informations complémentaires sur l'adaptation des essences aux stations ou sur la pression exercée par les cervidés.

Une méthode bien rodée

Même s'il existe quelques variantes entre les trois prestataires, le mode opératoire suit un schéma analogue. Il peut être résumé de la façon suivante :

- importation sous un logiciel de cartographie ou de SIG (MapInfo,...) du cadastre et des parcelles forestières, éventuellement de la carte IGN,
- délimitation des types de peuplements suffisamment différenciés à partir d'orthophotos⁽¹⁾ : taillis simple, zones à gros bois, plantations, etc.,
- isolement des peuplements les plus homogènes. Ils feront l'objet de relevés simplifiés sur quelques points positionnés sur plan à raison d'un point par ha, ou à l'avancement sur des transects,
- pour les peuplements hétérogènes, positionnement de points de sondage, de façon aléatoire, ou systématiquement selon une grille. La densité de points retenue est généralement de deux par hectare (maille de 71 m de côté), parfois de quatre (maille de 50 m de côté) ou de un, en fonction de l'hétérogénéité des peuplements,
- en général, arpentage de la forêt après transfert des cartes et des points sur GPS. Les appareils récents permettent des gains de temps importants. Si la visibilité est bonne, l'arpentage se

fait parfois à la boussole et au topofil,

- relevé de différentes variables fixées au préalable. Parmi elles, figurent toujours la composition (essences présentes), le capital (matériel sur pied) et la structure (catégories de grosseur),
- lors de ces opérations, les limites de peuplements ou de parcelles préparées au bureau peuvent être modifiées sur le terrain en fonction de ce qui s'y trouve réellement,
- saisie, contrôle et traitement des données, généralement dans un tableur, puis exportation sous un logiciel de cartographie (Map info...) pour la création de cartes thématiques à la demande.

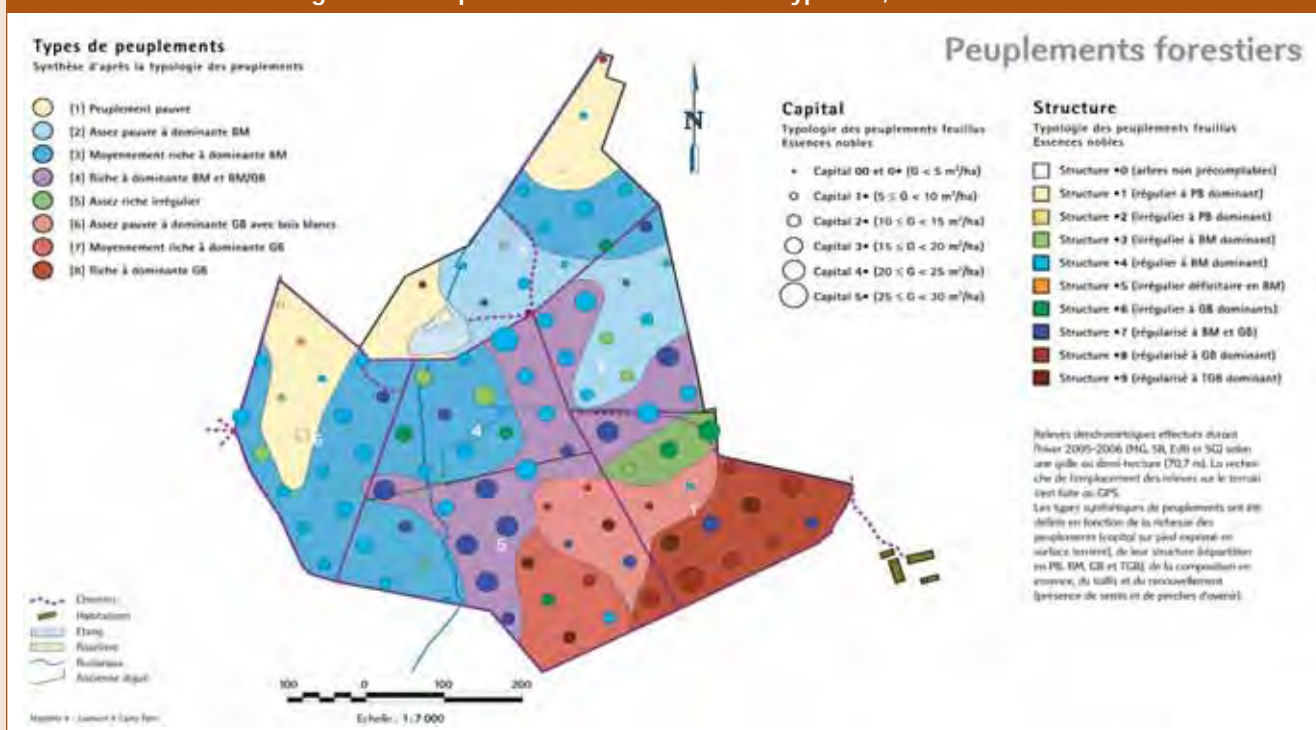
Les méthodes « complète » et « légère » proposées par la coopérative Cosylval diffèrent essentiellement par le nombre de points de sondage et leur mise en place. Un quadrillage systématique de la forêt est appliqué pour la première. Pour la seconde, quelques points sont positionnés sur les peuplements identifiés et délimités sur photos aériennes, afin de les caractériser. Cette dernière méthode est plus proche d'une description typologique que d'un inventaire typologique.

De multiples variables possibles

En plus de la composition, du capital et de la structure, il est possible de relever de nombreuses autres variables, en fonction des résultats attendus. Cela dépend des problématiques propres à chaque forêt, des besoins pour établir le plan simple de gestion, des demandes particulières du propriétaire et des moyens qui y sont alloués. Chaque prestataire a aussi ses habitudes et ses méthodes pour répondre aux commandes.

Pour la méthode « légère », les opérateurs de Cosylval ne notent que la composition, la structure et le capital. Avec la méthode « complète », le

Figure 1 : exemple de carte de la forêt de Latypofacil, surface 55 ha



nombre de perches et de petits bois d'avenir pour les feuillus et, dans les anciens taillis sous futaie, le taillis non précomptable, sont ajoutés, avec parfois d'autres variables à la demande.

Le prestataire Cartogeb note également les informations suivantes :

- la hauteur dominante à chaque point de relevé,
- le recouvrement par essence des semis et du gaulis sur un rayon de 10 m, pour caractériser la régénération,
- la description du taillis en notant s'il est exploitable ou non, éclairci, ou s'il ne constitue qu'un sous-étage (noisetier par exemple),
- la qualité ou plutôt les défauts et singularités des bois, quand ils sont importants,
- depuis peu, le diamètre moyen des bois moyens (classes 30-35-40-45 pour feuillus). L'amplitude de cette catégorie de grosseur étant importante, cette information permet de savoir s'ils vont se maintenir dans les bois moyens pendant la durée du PSG ou s'ils vont passer dans les gros bois (classe 50 et +).

Des cartes... à la carte

La synthèse des données de terrain permet de différencier les types de peuplements et de regrouper ceux qui sont semblables. En fonction de l'aspect de la carte brute avec les résultats par points (ou pixels), de la répartition et de la fréquence de chaque type trouvé, le Groupement champenois et Cartogeb procèdent ou non à des regroupements synthétiques. La photographie aérienne peut servir à appuyer les choix, en restant cependant vigilant sur sa date. Parfois les types restent représentés de façon brute sur la carte et c'est la synthèse des données dendrométriques par parcelle qui est privilégiée pour établir les recommandations sylvicoles. En Alsace-Lorraine, Cosylval effectue la cartographie en s'appuyant sur les limites des familles de peuplements. En effet, elles servent à établir les préconisations sylvicoles, par référence avec les recommandations et les données chiffrées des guides de sylviculture. Ces données quantitatives servent à fixer les taux d'éclaircie et à déterminer les volumes prévisibles

de récolte. C'est assez simple avec la méthode « légère » pour laquelle le travail se fait sur les familles de peuplements depuis le départ. Pour la méthode « complète », un « lissage » des types unitaires doit être effectué pour fournir au propriétaire une carte opérationnelle non « pixelisée », plus lisible qu'une carte brute.

Dans tous les cas, les demandes et avis du propriétaire sont intégrés dans les propositions.

En fonction des variables relevées, les cartes peuvent présenter des informations variées, à des échelles ou des précisions variables. Elles fournissent généralement un état descriptif de la forêt justifiant des décisions, elles-mêmes transcrites en interventions cartographiées.

Des légendes ou des codes spécifiques peuvent être ajoutés pour représenter certaines variables (surface terrière, structure, présence de taillis exploitable...), mais les documents fournis au propriétaire et au CRPF restent toujours facilement lisibles.

Au Groupement champenois, la carte des peuplements est faite par le



© J. Becquey

Les limites entre peuplements figurant sur les cartes devraient correspondre à des variations nettes sur le terrain.

gestionnaire de la propriété lors de sa démarche d'aménagement, ou par le technicien SIG en rapport avec celui-ci. Dans tous les cas, les résultats sont strictement interprétés par le gestionnaire de la propriété.

À Cosylval, le travail est toujours réalisé en binôme : technicien SIG et hommes de terrain. Les relevés de terrain sont faits par le technicien qui suit la forêt ou par l'ingénieur chargé du suivi de la gestion des propriétés à PSG. Les cartes de travail sont réalisées par le technicien SIG. L'ingénieur en charge du suivi de gestion des forêts à PSG les retravaille et les valide.

Des coûts dépendants des commandes

Les coûts dépendent de la forêt étudiée, de sa complexité, des variables relevées et de la précision recherchée. En Champagne, la phase de terrain peut par exemple aller de 40 à 70 points parcourus par jour selon la nature des variables et le protocole défini. Des évolutions sont en cours sur la simplification des typologies et une nouvelle méthode de description du taillis.

En Alsace, la coopérative propose au

propriétaire un devis pour l'inventaire typologique complet, fonction de la forêt et des éventuelles demandes spécifiques. Le coût de la méthode « légère » est en revanche compris dans la prestation de base d'établissement d'un plan simple de gestion.

En région Centre, pour sa prestation « standard », Cartogeb pratique un tarif dégressif en fonction de la taille de la forêt. Il se situe entre 15 et 25 €/ha pour les forêts de plus de 25 hectares. Il est difficile de descendre en dessous car, pour que la description soit crédible et conforme au terrain, on ne peut pas diminuer excessivement le nombre de points de relevés. Il est donc nécessaire de bien expliquer son intérêt au propriétaire : facilité des choix de gestion, évolution des peuplements dans le temps, évaluation du réalisme des objectifs... À titre indicatif, l'ensemble des actions préliminaires d'importation de cartes, de première analyse avec photo aérienne, de préparation de l'échantillon de placettes et de transfert sur GPS, correspond à un jour de travail pour des propriétés de plus de 150 ha et à 0,5 jour pour des forêts plus petites. Pour les relevés de terrain, il est pos-

sible de couvrir 60 à 80 ha par jour, ce qui correspond à une soixantaine de points.

D'une façon générale, l'efficacité et la rentabilité reposent surtout dans l'habitude de l'opérateur à faire des inventaires typologiques dans sa zone d'intervention. Le gain de temps est alors très élevé. Une pratique régulière et un contrôle périodique sur des points de référence sont nécessaires pour être performant, d'où l'intérêt d'indépendants spécialisés ou d'équipes spécifiques dans les structures de gestion.

Un outil parmi d'autres

Une grosse difficulté de l'inventaire typologique réside dans l'interprétation des relevés dans des peuplements très hétérogènes lorsque les essences sont nombreuses. Dès que le nombre de variables augmente, cette méthode génère une grosse quantité d'informations délicates et longues à interpréter, puis à rendre lisibles. Le coût d'analyse peut donc vite devenir important. C'est une raison qui pousse les opérateurs à simplifier les méthodes de relevés et donc à perdre de la précision sur les résultats. Celle-ci reste malgré tout suffisante pour établir et suivre un plan simple de gestion, avec un rapport informations/coûts satisfaisant. La typologie est donc un bon outil de planification, mais elle est moins performante en ce qui concerne le contrôle. Elle peut cependant permettre de suivre l'évolution des peuplements au cours du temps.

Dans certaines situations, elle peut être remplacée par d'autres méthodes jugées plus précises ou moins chères. Par exemple, pour les estimations financières (successions...), la coopérative Cosylval préfère utiliser l'inventaire pied à pied. Pour le suivi global de certaines grosses forêts, les trois prestataires utilisent l'inventaire statistique par placettes permanentes. Cet outil

ne permet cependant pas de cartographier précisément les peuplements, ni de connaître le capital producteur à l'échelle de la parcelle. Pour résoudre ce problème, lorsqu'il en a les moyens, le Groupement champenois superpose parfois l'inventaire typologique à un inventaire statistique par placettes permanentes en créant des mailles d'arpentage croisées. Ceci a comme avantage d'économiser 50 % de l'effort d'échantillonnage typologique en « utilisant » les données issues des placettes permanentes. Il faut cependant que les protocoles et le traitement des données intègrent les différences de mode opératoire. L'économie ne peut être réalisée que si les deux réseaux de placettes sont installés au moment de l'établissement du PSG. Le coût final est plus élevé que chacune des deux méthodes, mais les informations sont bien supérieures, ces deux outils ayant des finalités différentes et complémentaires.

Dans le Centre et le Nord-Ouest, la typologie feuillue ne convient pas pour les peuplements résineux, essentiellement issus de plantation. La solution retenue est de relever la surface terrière, le nombre de tiges/ha et le diamètre moyen.

Chaque situation est un cas particulier : objectifs et souhaits du propriétaire, enjeux propres à chaque forêt et à ses peuplements particuliers, niveau de compétence des opérateurs, budget à disposition... Quelle que soit sa méthode de description, un gestionnaire doit bien connaître les parcelles qu'il gère.

À lui de trouver pour chaque cas de figure le meilleur compromis technico-financier. Il n'y a pas de dogme en la matière, chaque méthode présente des forces et des faiblesses. Le principal avantage de la démarche typologique reste sa grande adaptabilité à des contextes variés. ■

Les typologies de peuplements employées sur les régions citées Documents pratiques

• La typologie des peuplements feuillus à chênes prépondérants

Programme multi-organismes « Chêne Avenir », 1998. Fiche 6 p + 1 fiche recto verso. Essences : tous peuplements à chênes prépondérants (feuillus < 1/3 du volume total). Clef de détermination de la structure en nombre de tiges.

Utilisation : Île-de-France-Centre, Bourgogne, Champagne-Ardenne, Auvergne (Allier) Extension avec quelques variantes possibles : Bretagne, Pays de la Loire, Nord-Pas de Calais-Picardie, Poitou-Charentes.

• Typologie des peuplements feuillus irréguliers de Franche-Comté

SFFFC (CRPF, ONF) – 2003, Brochure 32 p + fiche synthétique recto-verso.

Essences : tous peuplements feuillus irréguliers, issus des anciens taillis sous futaies, hors zones d'altitude.

Utilisation : Franche-Comté

Extension possible sur bordures de Franche-Comté ? : Champagne-Ardenne, Bourgogne ? Ces deux documents sont seulement des guides de détermination des types (pas de recommandations sylvicoles).

• Peuplements forestiers du Massif vosgien – Typologies et sylvicultures.

Ancel P., Wilhelm M. E., Lacombe E., 1999. (CRPF de Lorraine-Alsace, ONF). Brochure 52 p + fiche résumée recto-verso.

Essences : tous peuplements à résineux ou hêtre prépondérants.

• Peuplements forestiers du Plateau lorrain – Typologies et sylvicultures.

Ancel P., Leclerc D., 2002. (CRPF de Lorraine-Alsace, ONF). Brochure 46 p.

Essences : tous peuplements feuillus.

• Peuplements forestiers des plateaux calcaires de Lorraine – Typologies et sylvicultures.

Ancel P., Messant D., 2004. (CRPF de Lorraine-Alsace, ONF). Brochure 51 p + fiche résumée recto-verso.

Essences : tous peuplements à feuillus prépondérants (résineux < 50% du capital).

• Peuplements forestiers de la plaine alluviale alsacienne – Typologies et sylvicultures.

Ancel P., Wilhelm M. E., 2001. (CRPF de Lorraine-Alsace, ONF). Brochure 62 p + fiche résumée recto-verso.

Essences : tous peuplements à feuillus prépondérants.

Pour ces 4 dernières typologies :

- clef de détermination de la structure en surface terrière,
- utilisation sur les petites régions où elles ont été construites,
- les clefs comportant 15 à 18 types, des regroupements sont proposés par « familles » :
 - les peuplements en croissance active (de petits bois ou de bois moyens ou les deux),
 - les peuplements en maturation (dominance de bois moyens et de gros bois),
 - les peuplements mûrs (dominance de gros bois ou de gros bois avec petits bois),
 - les peuplements irréguliers (sans dominance marquée d'une catégorie de grosseur).
- pour chaque famille de peuplements sont proposées des recommandations sylvicoles et des données chiffrées de référence,
- auxquels il faut leur ajouter les peuplements particuliers, hors familles.

Tous ces documents sont disponibles auprès des CRPF concernés et sur leurs sites internet.

Résumé

Trois gestionnaires témoignent de leur expérience de la pratique de l'inventaire typologique. C'est un bon outil de cartographie des peuplements, fournissant des éléments, suffisants pour la rédaction de plans simples de gestion, et d'un coût raisonnable tant que les variables mesurées restent peu nombreuses. Des méthodes simplifiées, moins précises, ont tendance à se développer pour réduire les coûts. D'autres outils existent pour répondre à d'autres besoins.

Mots-clés : description de peuplements, cartographie, inventaire typologique.

* É. Sevrin, directeur adjoint au CRPF de Centre Île-de-France

** P. Ancel, ingénieur au CRPF de Lorraine-Alsace

*** Christophe Pichery, directeur adjoint du Groupement Champenois.

(1) Ce sont des images aériennes ou satellites de la surface de la terre, rectifiées géométriquement. Elles peuvent être géoréférencées dans n'importe quel système de coordonnées et servent de fonds cartographiques dans les Systèmes d'information géographique (=SIG).

Remerciements à François Legron (Cartogeb), technicien forestier expert stagiaire, et à Gaël Legros, ingénieur à la coopérative Cosylval en charge du suivi de gestion des propriétés à PSG, d'avoir accepté de répondre à nos questions, à Sylvain Gaudin, ingénieur au CRPF de Champagne-Ardenne et Jacques Becquey pour leur relecture et leur aide pour la synthèse.

Coupe jardinatoire : le marteleur au pied de l'arbre

B. Vanstaevel, ingénieur au CRPF de Bourgogne

En traitement irrégulier, pour répondre aux différentes fonctions de la coupe jardinatoire, il convient d'examiner attentivement le potentiel et les fonctions de chaque arbre au moment du marquage.

Les objectifs essentiels du traitement irrégulier sont la production soutenue de gros bois de qualité en essences nobles, constituant le revenu principal de la sylviculture, et un renouvellement continu du peuplement. Celui-ci est obtenu en assurant le développement du semis, comme « sous-produit » de cette sylviculture de qualité et en favorisant les perches et petits bois sans sacrifice d'exploitabilité.

Dans ce cadre, le martelage d'une coupe de bois d'œuvre est l'opération la plus importante de toute la gestion forestière. Elle conditionne la qualité à venir, le revenu d'une parcelle et, à terme, sa pérennité.

Avant tout un examen de chaque arbre

Les choix du marteleur sont guidés par une analyse locale au pied de chaque arbre, pouvant être infléchi par des orientations générales fournies par un inventaire préalable du peuplement. L'analyse de cet inventaire apporte des informations sur l'intensité du prélèvement à effectuer et éventuellement les catégories de grosseur à favoriser ou à extraire en priorité. L'intensité de la coupe, en surface terrière ou volume, ou encore en taux de prélèvement, est approchée par analyse du capital sur pied (voir encadré). L'orientation du martelage par rapport aux catégories de grosseur (petits, moyens, gros ou très gros bois) peut

se faire, pour partie, par rapport à la structure présente.

Mais, même si la connaissance des caractéristiques globales du peuplement est utile et permet de définir les grandes orientations du prélèvement, c'est surtout au moment du marquage qu'il convient d'examiner le potentiel de chaque arbre, et d'étudier les relations avec tous ses voisins avant d'arrêter la décision de le couper ou de le maintenir.

Lorsque l'on passe en martelage dans une parcelle, c'est parce qu'il est jugé nécessaire d'enlever des arbres. Les raisons peuvent être multiples : capital trop élevé pour assurer le bon fonctionnement du peuplement, problèmes sanitaires, besoin d'argent... Dans tous les cas il importe ce-

pendant de ne pas enlever n'importe quel arbre et donc d'avoir de bonnes raisons pour le couper.

Récolter des arbres ayant atteint leur diamètre d'exploitabilité

Le diamètre d'exploitabilité est fixé par essence et par qualité, en fonction de critères techniques et économiques, et en tenant compte de la station. Par exemple, un chêne de bonne qualité peut être exploité à 75 cm de diamètre pour le valoriser au mieux, alors qu'un autre de qualité médiocre peut être exploité à 55 cm de diamètre pour ne pas occuper de l'espace vital avec une faible production de valeur. Sur une station bourguignonne moyenne, un alisier ne pourra guère

Dans les chênaies bourguignonnes, on a pu déterminer qu'une surface terrière moyenne de 15 m² était assez favorable au traitement irrégulier, soit par exemple 17 m² avant coupe et 13 m² après coupe. Ceci correspond à un couvert de 6/10 à 7/10 dans l'étage dominant favorable à la pénétration d'une lumière diffuse sans développement excessif de la ronce. L'accroissement moyen, en surface terrière est souvent compris entre 0,25 et 0,5 m²/ha/an. Ainsi, en partant de 17 m²/ha, avec une rotation de 10 ans, il sera possible de prélever 2,5 à 5 m²/ha à chaque coupe, soit un taux de prélèvement de 15 à 29 % ici, correspondant à un volume bois d'œuvre de 15 à 30 m³/ha. Ce type de calcul est basé sur une bonne connaissance des peuplements ou éventuellement sur leur inventaire périodique.

Si le capital est un peu faible, on réduit le prélèvement. S'il est un peu fort, on l'augmente jusqu'à un maximum de 5 m²/ha pour ne pas fragiliser le peuplement, sinon on plafonne le prélèvement et on réduit la rotation des coupes.

Les caractéristiques du prélèvement ainsi déterminées à partir de l'analyse globale de la parcelle donnent une indication générale, qui permet de déterminer s'il convient de capitaliser, de prélever l'accroissement ou de décapitaliser le peuplement. Ensuite, il est possible de jouer à la fois sur les rotations, un peu sur le diamètre d'exploitabilité notamment des qualités courantes, et sur les arbres dont la situation permet aussi bien de les maintenir que de les récolter.



Pendant le martelage, chaque arbre est examiné attentivement.

dépasser 45-50 cm alors qu'il pourra croître au delà de 60 cm sur de bonnes stations lorraines.

Mais pour des raisons particulières, un très beau bois peut être maintenu au-delà du diamètre d'exploitabilité fixé, de même qu'un bois médiocre n'est pas forcément enlevé s'il est seul et qu'il ne gêne aucune autre tige.

Améliorer le peuplement

Parmi les arbres n'ayant pas atteint leur diamètre d'exploitabilité, il faut parfois en enlever certains.

C'est le cas de ceux qui gênent le houppier d'un voisin meilleur qu'eux, quelle que soit leur grosseur, si leur exploitation rentre dans les critères de prélèvement. Le critère « voisin meilleur que lui » est apprécié sur plusieurs paramètres, tels que : essence majoritaire ou minoritaire, adaptation à la station, forme, singularités, état sanitaire,

grosesse, hauteur.

La gêne occasionnée par un arbre sur ses voisins doit tenir compte de la rotation des coupes. Une concurrence réduite qui serait à prendre en compte si la coupe suivante n'intervenait que dans trente ans peut être considérée comme supportable si l'on repasse seulement dix ans plus tard.

La qualité individuelle des arbres est également un critère de choix. On pourra prélever un chêne de qualité C de diamètre 50, s'il gêne sévèrement un chêne de qualité B de diamètre 40, mais on n'enlèvera pas un chêne de qualité C de 50 qui en concurrence un autre de même qualité de diamètre 45. Il faut alors pouvoir apprécier le rapport entre le gain et la valeur d'avenir du bois gênant. On n'enlèvera jamais un chêne brogneux s'il ne gêne aucun voisin, perche d'avenir ou semis. En revanche, entre un hêtre et un

chêne de diamètre 40 en concurrence, de qualités équivalentes, on supprimera le hêtre, sauf si c'est l'un des seuls de la parcelle.

Juger du critère d'amélioration est donc sans conteste l'aspect le plus difficile dans le martelage d'un traitement irrégulier, car il est fait de presque autant d'exceptions que de règles. C'est aussi celui qui fera progressivement toute la différence de production et de revenu entre deux marteleurs dans un même peuplement.

S'inquiéter, sans plus, du renouvellement

En traitement irrégulier, on cherche à favoriser la régénération plus ou moins continue, diffuse ou par petits bouquets, sous couvert du peuplement productif. Il est donc naturel de s'interroger sur l'opportunité de supprimer certains arbres qui gênent des semis, des gaules ou des perches. Dans ces situations, il faut être vigilant et se contraindre à ne jamais prélever une tige de qualité qui n'aurait pas atteint son diamètre d'exploitabilité. Si l'on peut tolérer la suppression d'un bois brogneux qui gêne une perche assez droite, prélever un chêne de qualité B de 55 de diamètre au profit d'un hypothétique bouquet de semis est en revanche une hérésie absolue. La peur de manquer de renouvellement pourrait ainsi conduire, de manière irraisonnée, à de graves sacrifices d'exploitabilité : c'est l'un des grands risques d'une mauvaise interprétation du traitement irrégulier.

Contrôler le risque sanitaire

Cela ne devrait conduire à supprimer que des arbres présentant un risque notoire de transmission de maladie aux arbres sains. Parfois aussi, il faudra récolter un arbre de belle qualité « à risque » parce que blessé ou déperissant pour éviter de lui laisser perdre de la valeur. Les aspects sanitaires

pouvant nécessiter une intervention rapide (scolytes par exemple) seront souvent traités par une coupe spécifique.

La récolte anticipée pour raisons sanitaires est une question de plus en plus fréquente. Dans ce cas, il faut juger de l'état d'arbres présentant des signes plus ou moins apparents de dépérissement, afin de ne pas risquer d'en perdre la valeur s'ils venaient à mourir avant la coupe suivante. Il s'agit à la fois d'évaluer l'ampleur du phénomène (quantité d'arbres et essences touchées) qui peut remettre en cause les options sylvicoles selon le degré de gravité des dépérissements, les facteurs en cause, la possibilité de réversibilité, et au final la probabilité que les arbres résistent sur la durée d'une rotation.

La sylviculture irrégulière se base plus sur la position et la valeur individuelle des arbres que sur l'aspect global du peuplement. La qualité du martelage découle plus du choix des arbres réservés – souvent les arbres d'avenir – que de celui des tiges prélevées.

En cas de doute entre deux concurrents d'un arbre d'avenir, le choix de l'arbre martelé n'a pas une importance capitale, puisque dans une dizaine d'années il sera toujours temps de retirer celui sur lequel on hésitait.

Réserver des arbres pour leurs fonctions

En traitement irrégulier, il est essentiel d'assurer la pérennité du peuplement par une bonne résistance aux aléas et une bonne capacité de se reconstituer en cas d'accident (résilience). Une production optimale est également recherchée. Ceci nécessite de savoir identifier les fonctions que peuvent avoir les arbres, afin de maintenir ceux qui répondent le mieux à ces objectifs. De façon synthétique, on peut décliner

les principales fonctions en quelques grands types d'arbres ⁽¹⁾:

- **L'arbre producteur** sur lequel on concentre et on accumule l'accroissement du bois de qualité,
- **L'arbre protecteur ou éducateur** qui participe à la protection des producteurs, des jeunes tiges ou des semis en assurant une ambiance forestière de lumière tamisée, même s'il ne constitue pas un bois de haute valeur. Il participe à la sélection naturelle des arbres du sous-étage, ainsi qu'à l'amélioration de leur forme et à leur élagage naturel.
- **L'arbre stabilisateur**, pas nécessairement de bonne qualité, qui constitue un point d'ancrage pour le peuplement. Il participe à la solidité d'ensemble notamment dans les parties comportant des perches ou des petits bois, en évitant la courbure ou la casse de ces jeunes tiges.
- **L'arbre diversificateur**, qui par certaines de ses singularités (fentes, cavités, blessures, bois mort...) peut accueillir divers organismes vivants (oiseaux, chauves-souris, insectes, champignons...) intéressants pour la biodiversité. Certaines essences peu représentées dans le peuplement, dites minoritaires, peuvent également être conservées à ce titre.

...et donner le premier coup de marteau

L'intégration de tous ces paramètres, n'est pas forcément évidente à traduire sur le terrain, et lors des premières interventions le sylviculteur risque de rester perplexe, le marteau en l'air,

sans savoir exactement quelles tiges marquer.

Ce type de marquage conduit à examiner chaque arbre individuellement pour savoir s'il faut le récolter ou le réserver, d'où l'expression de « sylviculture d'arbres ». Pour autant, déterminer s'il s'agit d'un producteur ou d'un éducateur, s'il produit encore ou si son exploitation permet d'améliorer des voisins, et déterminer si sa récolte rentre dans les critères du prélèvement nécessaire, conduit à se poser une quantité de questions apparemment excessive. Sans apprentissage et sans guide, il peut être difficile de décider avec la rigueur et la rapidité requises pour un martelage.

Plusieurs solutions sont envisageables pour le sylviculteur souhaitant exécuter lui-même le martelage, ou au moins y participer. Pour celui qui a un gestionnaire, la meilleure est sans doute, quand c'est possible, de marteler avec lui. Des formations sont également proposées par les organismes de développement, notamment les CRPF. Il existe aussi diverses publications traitant du sujet et permettant de formaliser le raisonnement en organisant le questionnement sous une forme cohérente (voir la clef et l'exercice proposés dans ce dossier). Le meilleur apprentissage restant bien sûr la pratique et l'observation sur le terrain! ■

(1) Voir aussi Lecomte B., 2009.

Des arbres aux rôles multiples. Forêt-entreprise n° 198, pp. 26-27.

Résumé

Même si une analyse préalable du peuplement est nécessaire pour en définir les grandes orientations, c'est surtout au pied de l'arbre que se concrétise la qualité du martelage d'une coupe jardinatoire. La réflexion doit porter à la fois sur les arbres à couper, pour cause de récolte, d'amélioration ou de sécurité sanitaire et sur ceux à conserver pour leurs fonctions dans le peuplement. L'acquisition du raisonnement se fait par l'information, la formation et surtout la pratique.

Mots-clés : martelage, coupe jardinatoire, traitement irrégulier.

Martelage en traitement irrégulier : une clé pour démarrer

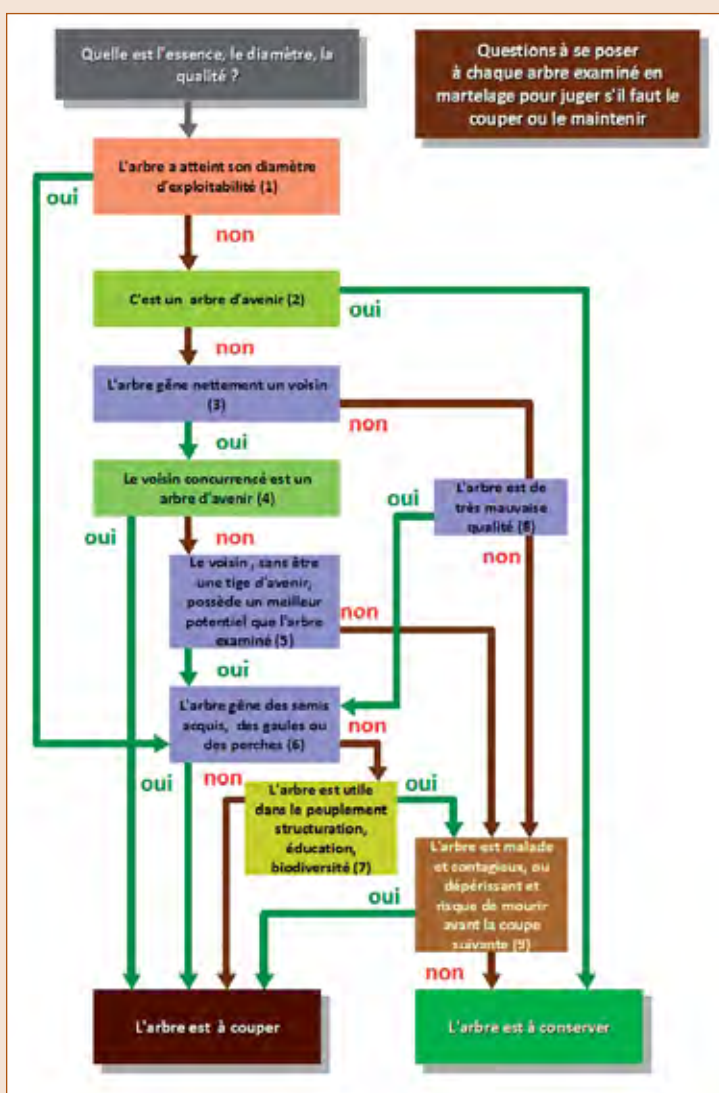
B. Vanstaevel, Y. Mozziconacci, CRPF de Bourgogne

Complexe le martelage en traitement irrégulier ? Un raisonnement logique présenté sous forme de clé permet de mieux le comprendre et d'en faciliter l'apprentissage. Laissez-vous guider...

En traitement irrégulier, le martelage effectuée dans un même passage, à des degrés variables, des opérations de récolte, d'amélioration et de régénération, parfois accompagnées d'interventions sanitaires. Le marteleur doit adapter en permanence son coup de marteau aux variations du peuplement, en exami-

nant chaque arbre en fonction de son contexte. L'intégration de multiples paramètres ⁽¹⁾ génère de nombreuses questions risquant de dérouter, voire de décourager le bétotien. D'où l'idée, à partir de l'expérience acquise en la matière, de formaliser de façon cohérente le raisonnement sous la forme d'une clé.

> Se poser les bonnes questions dans le bon ordre



(1) Voir Vanstaevel B., 2010. Coupe jardinatoire : le marteleur au pied de l'arbre (voir p. 32 de ce dossier).

Cette clé vise à hiérarchiser les questions que pose l'évaluation du potentiel individuel (qualité, croissance, état sanitaire) de chaque arbre par rapport à ses voisins. Elle permet progressivement de rendre intuitive et naturelle la réflexion qui conduit à conserver ou à couper un arbre, et surtout d'éviter de se perdre en conjectures dans les notions théoriques du traitement irrégulier. Les résultats obtenus, lors d'exercices didactiques sur des « martelloscopes » sont assez encourageants et nous conduisent à en exposer le principe ici.

On évalue pour chaque arbre ses caractéristiques propres et on applique la clé pour chacun de ses voisins proches. Une série de questions à réponses dichotomiques permet de déterminer si les caractéristiques de l'arbre examiné et son entourage conduisent à le conserver ou le couper. L'ordre des questions traduit l'importance décroissante des critères à prendre en compte dans ces choix.

1 Le diamètre d'exploitabilité est défini par essence et par qualité. Par exemple, pour le chêne ce diamètre pourrait être de 80 cm pour les qualités A et B, de 70 cm pour le C, de 60 cm pour le D.

2 Critères d'évaluation d'un arbre d'avenir

Les arbres d'avenir sont les tiges jugées globalement supérieures en qualité et vigueur (houppier) à la moyenne de la parcelle selon les critères suivants :

1. Arbres plus vigoureux que les autres
 - bon état sanitaire
 - houppier suffisamment développé, équilibré ou apte à se reformer
2. Qualité supérieure
 - forme du tronc : cylindrique, droit, sans fibre torse
 - peu ou pas de singularité (défaut)

La qualité individuelle de chaque arbre est déterminée visuellement par l'appréciation de la présence et de la charge en singularités de chaque tige, éventuellement à l'aide d'un classement dans les 4 classes de qualité normalisées du CTBA (qualités A = merrain-tranchage, B = sciage premier choix, C = sciage 2^e choix, D = usages industriels), ou éventuellement dans tout autre système de classement personnel qui permettrait de comparer efficacement les arbres entre eux, leur valeur de consommation, leur gain, leur valeur potentielle.

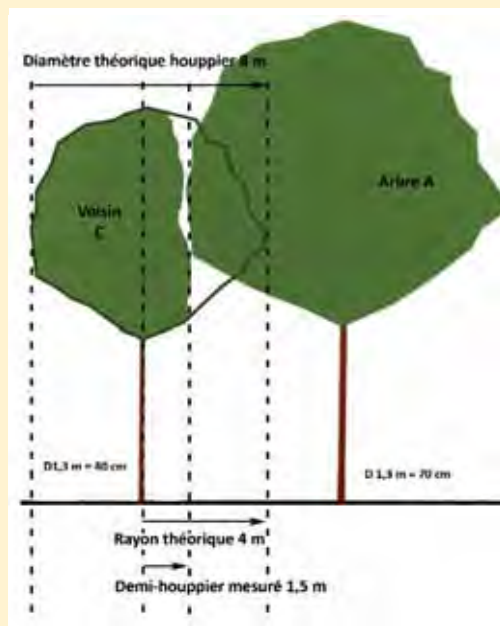
3 L'arbre gêne nettement un voisin, signifie que la concurrence exercée par l'arbre examiné est **visiblement et incontestablement** assez importante pour pénaliser le développement de l'arbre voisin **avant** la coupe suivante.

Cette gêne est souvent appréciée au premier coup d'œil sur la façon dont le houppier de l'arbre a « mangé » celui de son voisin. Pour mieux comprendre cette notion subjective, on peut essayer de s'appuyer, pour les arbres feuillus et notamment le chêne, sur la méthode empirique suivante (elle ne doit cependant pas se substituer au bon sens forestier).

À partir des bois moyens ($D = 30$ cm), on peut admettre, avec la « règle des 20 » (ou facteur de Seebach) que le diamètre d'un houppier bien développé (en mètres) possède un diamètre égal à 20 fois le diamètre (en centimètres) à 1,30 m, et donc un rayon de 10 fois ce diamètre.

Si du côté observé le voisin présente un houppier de rayon inférieur à la moitié de cette valeur théorique, on peut considérer que notre arbre exerce une concurrence sévère sur le voisin en question.

Par exemple, si le voisin présente un D à 1,30 m de 40 cm, son houppier théorique devrait être de 8 m, soit un rayon de 4 m. Si du côté observé la concurrence de notre arbre a « mangé » plus de 2 m sur le voisin, on peut estimer qu'il exerce une concurrence qui peut amener à le prélever si son potentiel est inférieur. Sur le schéma ci-contre, le demi-houppier du voisin C apparaît nettement inférieur à deux mètres. L'arbre A exerce une concurrence significative sur le voisin C.



7 Critères d'évaluation de l'utilité particulière d'un arbre (rôle éducateur, stabilisateur ou environnemental)

Le rôle d'un arbre est important dans le peuplement si :

- l'objectif de la coupe et ses critères de prélèvement (nécessité de réduire le capital, le maintenir ou le développer) ne peuvent tolérer localement ou globalement l'abandon de ce bois.
- son couvert est localement indispensable (protection d'un autre arbre de qualité, éducation de semis, limitation du développement de la ronce...).
- il s'agit d'un « stabilisateur » qui contribue à l'équilibre du peuplement et notamment qui permet de soutenir de jeunes tiges, perches ou petits bois par exemple.
- sa qualité exceptionnelle, sa conformation remarquable, son aspect esthétique ou historique peuvent amener à le préserver spécifiquement et le conserver au-delà de son diamètre d'exploitabilité si sa situation dans le peuplement ne s'avère pas gênante.
- il s'agit d'un arbre mort ou à cavités présentant un intérêt pour la biodiversité (« bio-arbre »)

L'apprentissage du martelage à l'aide de cette clé suppose évidemment que soient suffisamment maîtrisées des notions indispensables à tout marteleur, comme l'évaluation de la qualité actuelle ou potentielle de chaque arbre, l'appréciation de son état sanitaire et la détermination du degré de concurrence qu'il exerce ou qu'il subit par rapport à son entourage. ■



Martelage d'une coupe jardinatoire en traitement irrégulier feuillu.

Un martelage de traitement irrégulier dans un fauteuil

B. Vanstaevel, ingénieur au CRPF de Bourgogne

Choisir les arbres à conserver et ceux à couper par un raisonnement logique, c'est le travail habituel de tout marteleur. Un exercice sur un peuplement virtuel avec une clé d'aide à la décision peut faciliter son apprentissage pour le traitement irrégulier.



Pour une bonne compréhension de la suite, le lecteur se munira de la clé proposée pour l'exercice. Celle-ci se trouve dans le Forêt-entreprise n° 195, page 35 et 36 : « Martelage en traitement irrégulier : une clé pour démarrer ».

Elle est aussi téléchargeable sur le site :

www.foretriveefrancaise.com > dossiers thématiques > irrégulier

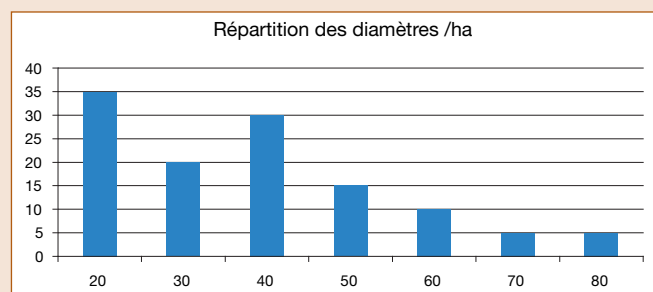
Il s'agit d'un outil destiné à l'apprentissage dont l'exemple suivant permet de suivre le raisonnement qui conduit, arbre par arbre, à valoriser les meilleurs sujets, tout en aboutissant à un prélèvement supportable par le peuplement.

> Le peuplement et les directives de martelage

Afin de mieux comprendre les principes de choix lors du martelage d'une coupe jardinatoire, nous prendrons l'exemple illustré à la page suivante d'un taillis avec réserves de chêne en cours de conversion vers un traitement irrégulier. Le schéma traduit en deux dimensions environ 20 ares d'un peuplement représenté par deux « tranches », chacune d'une longueur de 100 m et d'une profondeur de 20 m. Sont indiqués le numéro de l'arbre avec sa qualité (lettre) et son diamètre (d). **Les arbres marqués d'une croix rouge sont ceux proposés à l'abandon.** (voir p. 39)

L'étage dominant de ce peuplement virtuel est constitué d'une réserve irrégulière à gros bois dont les caractéristiques seraient les suivantes :

- densité : 120 tiges /ha (dont 30 % de gros et très gros bois)
- surface terrière $G = 16,5 \text{ m}^2/\text{ha}$ (dont plus de 60 % de gros et très gros bois)
- volume bois d'œuvre $V = 90 \text{ m}^3/\text{ha}$



Le peuplement comprend également 5 perches par hectare. On prendra, pour simplifier, un diamètre d'exploitabilité unique pour le chêne, fixé à 80 cm. Sont considérés comme arbres d'avenir, dans ce peuplement, ceux qui dépassent la qualité moyenne locale, c'est-à-dire globalement les tiges de qualité potentielle A ou B, bien conformées avec un houppier développé et en pleine croissance.

> Quels arbres marteler ?



Dans les raisonnements qui suivent, la correspondance de chaque critère de choix avec la clé est notée selon le numéro de pavé et le choix dichotomique qui s'y rapporte. Par exemple si l'arbre examiné concurrence nettement un voisin, le cheminement dans la clé sera noté (3-oui). Sont également utilisées les abréviations suivantes PB = petit bois (classes de diamètres 20-25), BM = bois moyen (30-35-40-45), GB = gros bois (50 et +), TGB = très gros bois (70 et +).

Pendant le martelage, chaque arbre est examiné attentivement.

Intéressons-nous maintenant à trois groupes d'arbres en particulier.

Premier groupe : le bouquet « des gros bois »

1. Chêne D 50 cm, qualité C

Il n'a pas atteint son diamètre d'exploitabilité (1-non) et ce n'est pas un arbre d'avenir (2-non).

Il gêne très nettement le PB de chêne n°2 (3-oui), lui aussi de qualité potentielle C (4-non), mais qui est un moins bon producteur (en terme de gain) que le chêne n°1, et donc de potentiel inférieur (5-non).

Il est en bon état sanitaire (9-non).

Le chêne n°1 est un producteur à conserver en attendant son diamètre d'exploitabilité.

La progression de la réflexion figure sur la clé ci-contre. Elle peut être notée 1-non, 2-non, 3-oui, 4-non, 5-non, 9-non, arbre à conserver.

2. Chêne D 20 cm, qualité C

Ce PB (1-non) n'est pas très bien situé et présente un potentiel moyen (2-non). S'il survit il pourrait cependant un jour être utile, dominé il ne gêne rien (3-non) mais présente un bon état sanitaire (9-non).

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-non, 8-non, 9-non

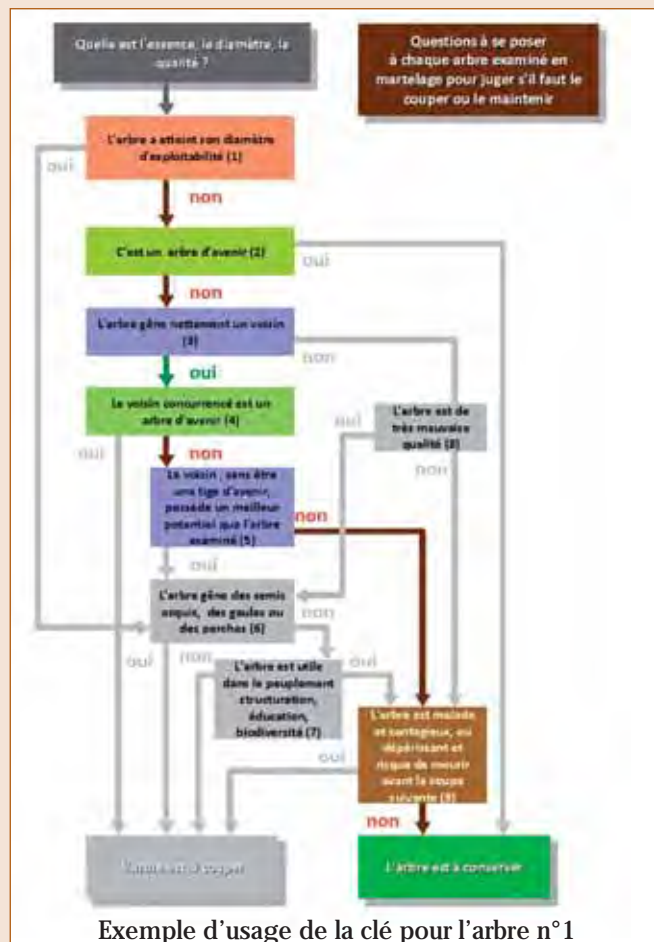
C'est ici un « sprinter » qui est conservé, il peut reprendre une croissance en hauteur dynamique à la faveur de l'exploitation du GB n°3 voisin.

3. Chêne D 80 cm, qualité B

Ce TGB de belle qualité constitue un arbre assez exceptionnel dans le peuplement. Cependant, il a atteint son diamètre d'exploitabilité (1-oui) et il se situe au-dessus de semis et gaules acquis (6-oui) en concurrençant par ailleurs le petit bois n°2.

→ Choix sur la clé : 1-oui, 6-oui, arbre à couper

L'ensemble de ces critères conduit à le récolter dès à présent ; il fait partie de ceux qui assurent le revenu des coupes, son exploitation pouvant créer un apport temporaire de lumière profitable aux semis présents.



Exemple d'usage de la clé pour l'arbre n°1

4. Chêne D 20 cm, qualité C

PB (1-non), de qualité moyenne (2-non), il est en concurrence avec le PB n°5 (3-oui) mais qui est de potentiel inférieur à cause de son houppier étriqué (4-non, 5-non). En revanche, il ne gêne pas le TGB n°6 (3-non), et présente une qualité potentielle C (8-non). C'est un arbre sain (9-non) qui sera donc conservé en attendant de voir son évolution.

→ Choix sur la clé par rapport à l'arbre n°5 : 1-non, 2-non, 3-oui, 4-non, 5-non, 9-non, à conserver

→ Choix sur la clé par rapport à l'arbre n°6 : 1-non, 2-non, 3-non, 8-non, 9-non, à conserver

Deuxième groupe : le bouquet de « l'arbre mort ».

11. Chêne D 30 cm, qualité B

Ce BM (1-non) de qualité supérieure et de bonne conformation est un arbre d'avenir (2-oui) ce qui conduit de fait à le conserver.

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-oui, à conserver

12. Chêne D 30 cm, qualité B

C'est également un arbre d'avenir, copie conforme du précédent avec lequel il est en concurrence, et qui sera conservé en accord avec la clé.

Le choix concernant les arbres n° 11 et 12 peut paraître étrange, mais il évite le risque d'un choix hasardeux pour des bois de qualité dont on ne peut actuellement pas hiérarchiser le potentiel. Couper l'un des deux pourrait conduire à enlever l'arbre dont le potentiel interne est le meilleur. Le fait de maintenir les deux les pénalise certainement un peu en matière de croissance, mais avec des rotations courtes on reviendra rapidement les

comparer. À la prochaine coupe, si l'un des deux a visiblement plus souffert de la concurrence que l'autre, il perdra par comparaison, son statut d'arbre d'avenir et pourra donc être enlevé pour libérer celui qui aura dominé.

En revanche si, malgré la concurrence, ils continuent à croître sans que l'un domine l'autre, on aura maintenu côte à côte deux beaux arbres producteurs, de croissance un peu plus réduite, mais d'une production globale supérieure à celle qui aurait été obtenue en supprimant arbitrairement l'un des deux.

13. Chêne D 40 cm, qualité D

Il s'agit d'un BM (1-non) ne constituant pas un arbre d'avenir (2-non) mais qui ne concurrence pas de voisins directs (3-non). De nombreuses singularités pénalisent sa qualité (8-oui), et il gêne par ailleurs un cône de régénération acquis (6-oui) ce qui entraîne la décision de le couper.

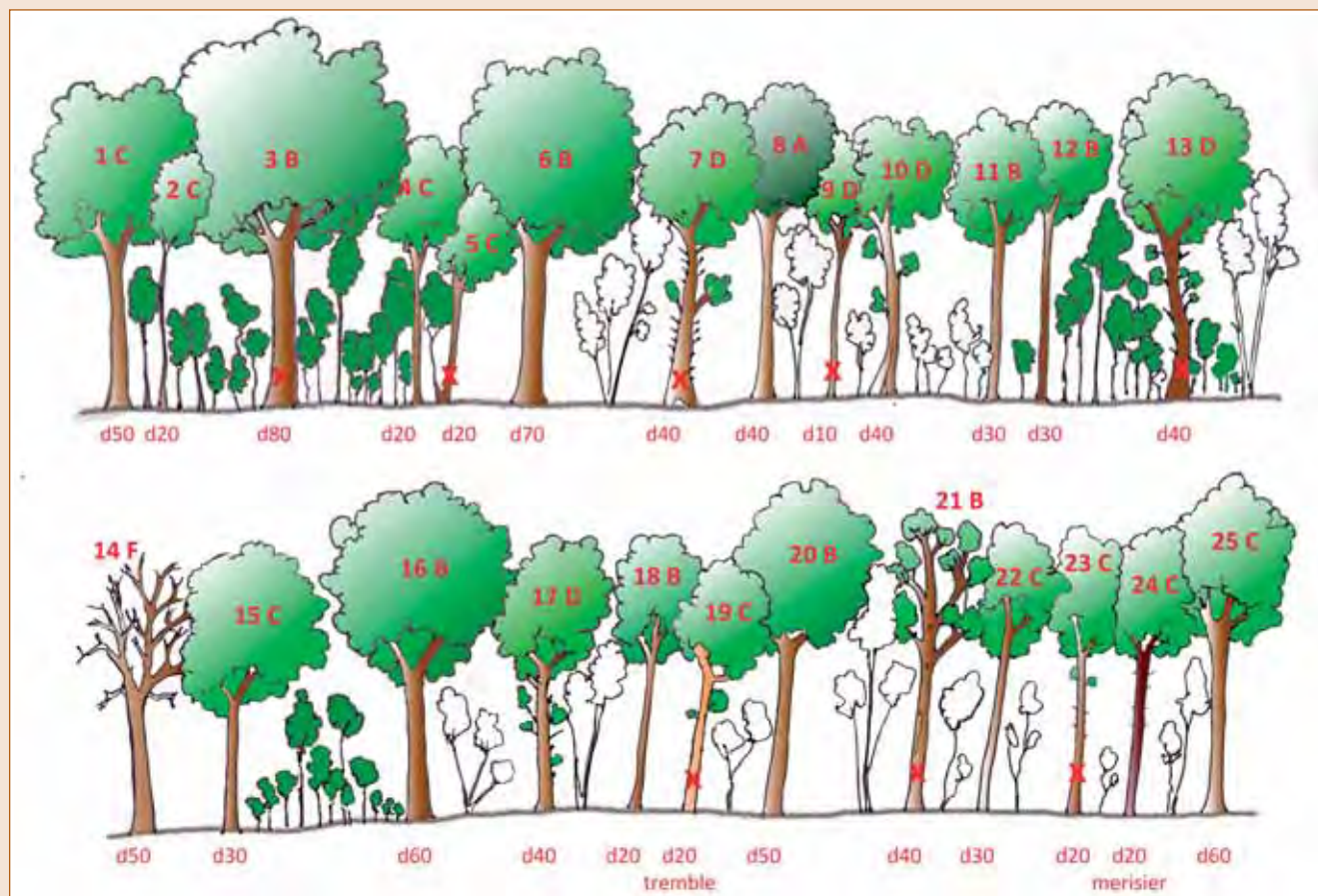
→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-non, 8-oui, 6-oui, à couper

14. Chêne mort D 50 cm, qualité chauffage

Ce GB de chêne (1-non), mort (2-non), foudroyé depuis un certain temps a déjà été attaqué par de nombreux insectes lignivores et par des pics qui l'ont percé en plusieurs endroits. Quelques plaques d'écorce et des branches sèches sont déjà tombées, sans risques puisqu'il est éloigné de tout chemin. Il n'est plus gênant dans le peuplement (3-non) mais n'est plus apte qu'à produire du bois de chauffage (8-oui). Même s'il ne gêne pas de semis,

de nombreux sylviculteurs suppriment ce type de sujet, mais comme il constitue un habitat particulièrement intéressant pour les insectes, les chauves-souris, les oiseaux, il est très utile dans le peuplement et devrait être conservé en tant qu'arbre pour la biodiversité (7-oui). Sec, il ne présente plus aucun risque sanitaire (9-non).

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-non, 8-oui, 6-non, 7-oui, 9-non, à conserver



Troisième groupe : le bouquet « du merisier »

22. Chêne D 30, qualité C

Ce BM (1-non) de qualité courante (2 non) est en concurrence (3-oui) avec le PB voisin de qualité équivalente n° 23 (4-non). Le BM a donc l'avantage de la grosseur (5-non), et son aspect sanitaire correct contribue à le conserver (9-non). Par ailleurs, même si le voisin avait été de même diamètre, le fait d'avoir enlevé le dépérissant n°21 conduirait à faire du n°22 un arbre bien situé, et donc à conserver pour la répartition des tiges dans le peuplement (7-oui).

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-oui, 4-non, 5-non, 9-non, à conserver

23. Chêne D 20 cm, qualité potentielle C

Il s'agit d'un PB (1-non) de qualité courante (2-non), qui gêne 2 autres tiges, plus grosse pour le n°22, plus rare (merisier) pour le n° 24, ce qui en fait un arbre de moindre potentiel que l'ensemble de ses voisins proches (5-oui), ne gênant aucun semis (6-non), mais globalement assez mal situé dans le peuplement (7-non), ce qui conduit au final à l'abandonner.

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-oui, 4-non, 5-oui (2 fois), 6-non, 7-non, à couper

24. Merisier D 20

Ce PB de merisier fait partie des essences minoritaires de la parcelle et favorable à la biodiversité. Bien que de qualité moyenne et un peu concurrencé par le n° 25, il est encore vigoureux et pourrait être amélioré par élagage ou sinon générer ultérieurement des drageons profitant de la suppression du n°23, ce qui conduit à le conserver. Bien que la clé n'entraîne pas cette question, il est globalement utile dans le peuplement (7-oui) ce qui confirme son maintien en cas de doute.

→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-non, 8-non, 9-non, à conserver

25. Chêne D 60 cm, qualité C

Ce GB (1-non) est l'un des producteurs du peuplement malgré sa qualité moyenne (2-non), et le fait qu'il gêne le merisier voisin (3-oui), utile mais d'un gain inférieur (5-non) ne conduit évidemment pas à le supprimer tant qu'il est en bonne santé (9-non).

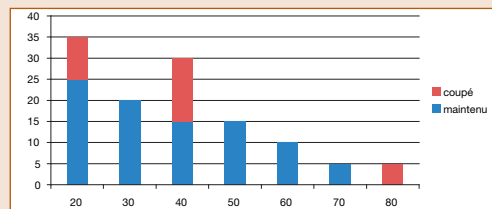
→ Choix sur la clé : 1-non, 2-non, 3-oui, 4-non, 5-non, 9-non, à conserver

> Le résultat du martelage

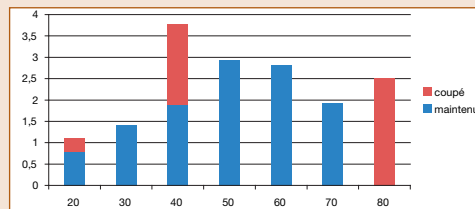
Analysons maintenant la fiche de martelage où nous avons reporté les décisions pour l'ensemble des arbres : m signifie que les arbres sont maintenus, c qu'ils sont à couper. (*Le raisonnement pour les arbres non étudiés ci-dessus est accessible en ligne foretprivée.fr > dossiers thematiques > irrégulier*)

n°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
diam	50	20	80	20	20	70	40	40	10	40	30	30	40	50	30	60	40	20	20	50	40	30	20	20	60
decision	m	m	c	m	c	m	c	m	c	m	m	m	c	m	m	m	m	m	c	m	c	m	c	m	m

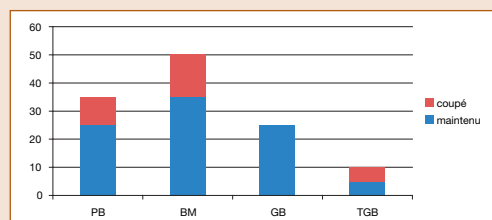
Le marquage fictif que nous venons de détailler se traduit par les résultats suivants en matière de prélèvement.



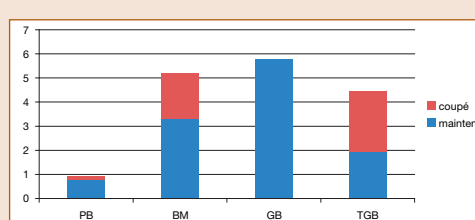
Résultat du marquage en nombre de tiges (N/ha) selon les diamètres



Résultat du marquage en surface terrière (G : m²/ha) selon les diamètres



Résultat du marquage en nombre de tiges (N/ha) selon les catégories de grosseur



Résultat du marquage en surface terrière (G : m²/ha) selon les catégories de grosseur

La coupe marquée a prélevé environ 29 % du nombre de tiges et 29 % du capital (surface terrière), qui se répartit en 14 % du capital retiré en amélioration et 15 % récolté à maturité. Le peuplement, composé d'une réserve irrégulière à gros bois a conservé la même structure après coupe. La surface terrière passe ainsi de 16,5 m²/ha avant coupe, à 11,6 m²/ha après coupe, soit un prélèvement de 4,9 m²/ha supportable dans ce type de peuplement présentant une bonne proportion de gros bois stabilisateurs et un sous-étage permettant de filtrer la lumière. Ce prélèvement suppose une rotation d'au moins 12 ans pour reconstituer un capital identique.

> Un martelage virtuel mais instructif et réaliste

Les graphiques montrent bien l'amélioration réalisée dans les petits et moyens bois et la récolte effectuée dans les très gros bois mûrs. Les interventions effectuées n'ont pas prélevé de gros ou très gros bois n'ayant pas encore atteint leur maturité. C'est normal car, si le travail d'amélioration est bien fait, les arbres médiocres et gênants sont enlevés avant qu'ils ne parviennent au stade des gros bois. Ceux-ci sont ensuite presque exclusivement des producteurs bien situés qui seront conservés, sauf accident, jusqu'au diamètre d'exploitabilité (seuil de valorisation maximal).

En revanche, au niveau commercial l'intervention en traitement irrégulier feuillu génère deux lots nettement distincts dont les caractéristiques, la qualité, les marchés et les modes de commercialisation sont radicalement différents. En effet, vendre l'amélioration en même temps que la récolte pénalise gravement le prix obtenu pour les gros bois. Il est donc fréquent, dans ce type de coupe en peuplement irrégulier, de dissocier la coupe d'amélioration de la coupe de récolte pour laquelle il faut, par ailleurs, souvent envisager l'éhouppage d'une partie des bois pour limiter la casse sur les jeunes tiges. Éventuellement, le marquage peut se faire en un seul passage, mais il est techniquement et commercialement préférable de réaliser l'exploitation en deux temps, séparés d'une ou plusieurs années. L'avantage induit est de mieux répartir le prélèvement, et son impact dans le temps, ce qui renforce encore l'effet bénéfique des rotations courtes.

Il est intéressant de constater, que le raisonnement de martelage, conduit arbre par arbre pour favoriser les meilleurs sujets (ici à l'aide de la clé d'aide à la décision), sans préoccupation particulière concernant la structure, aboutit généralement aux prélèvements préconisés en traitement irrégulier.

L'apprentissage des martelages en traitement irrégulier peut donc utilement s'inspirer de la clé proposée ci-dessus. Malgré un abord rébarbatif, sa construction permet de mieux comprendre le sens de la « sylviculture d'arbres » et de hiérarchiser plus facilement les critères de choix. En ce sens, elle permet d'acquérir des automatismes qui évitent les erreurs importantes et les sacrifices d'exploitabilité. On y apprend, par exemple, à préserver des bois médiocres, mais non gênants, dont l'enlèvement prématuré peut priver, au fil du temps, d'une production réduite mais pas nulle. On y découvre également que le critère « arbre gênant une régénération » n'intervient qu'en fin de raisonnement, ce qui permet de rappeler que seul le « semis utile » doit être pris en compte, c'est-à-dire les semis, gaules ou perches qu'il est possible de favoriser sans sacrifier un arbre producteur n'ayant pas atteint sa maturité.

Le long exemple développé dans ces lignes à l'aide de cet outil n'avait pour ambition que de montrer la façon dont le raisonnement peut être concrètement conduit en martelage. Maintenant, vous pouvez quitter votre fauteuil pour aller tester tout cela en forêt, à vous de jouer... ■

Améliorer la biodiversité par une gestion forestière multifonctionnelle

J.-Ph. Schütz*, B. de Turckheim**, sylviculteurs

Intervenir en forêt n'est pas obligatoirement synonyme de dégradation du milieu ou d'appauvrissement de la biodiversité. Une sylviculture multifonctionnelle peut au contraire aider à les préserver et même les améliorer.

A l'occasion de l'année de la biodiversité, nous voudrions expliquer pourquoi et comment la sylviculture continue et proche de la nature, soutenue et propagée par ProSilva est en mesure de répondre de façon optimale à la gestion de la biodiversité. Mieux à notre avis que par des réserves intégrales, même s'il n'y a pas de concurrence avec la création de celles-ci, que nous soutenons et dont nous avons besoin comme témoignage des processus de la dynamique naturelle des forêts originelles.

Il s'agit d'une conception globale, respectueuse de l'ensemble des utilités selon l'acception de Biolley (1897). La notion centrale est celle de la multifonctionnalité, c'est-à-dire qu'aucun des usages ne se fait au détriment d'autres. Ce courant d'idées qui s'oppose aux visions de la forêt usine à bois n'est donc pas récent. Le système a fait et fait encore ses preuves face aux grands changements économiques, sociologiques et techniques, démontrant que le pari de la recherche des harmonies et des complémentarités est largement payant à long terme. En effet, il contient en lui une capacité d'adaptation remarquable et, chacun y trouvant son profit, il se maintient de façon assez autonome. C'est donc un système typiquement gagnant - gagnant. La rentabilité éco-

nomique d'une telle gestion est incontestable, dans les régions et sur les stations où la production de bois de qualité est possible. Il faut aussi que les compétences professionnelles des gestionnaires permettent la mise en oeuvre de techniques sylvicoles subtiles, fondées sur l'utilisation des processus naturels gratuits tels que le renouvellement naturel et la différenciation autonome des tiges par les phénomènes de concurrence naturelle, que l'on nomme rationalisation biologique (Schütz 2005 ; de

Turckheim 2006 et 2002). Ce système, dont la stabilité et la résilience ne sont plus à démontrer, correspond intrinsèquement aux principes de la gestion durable d'équilibre entre intérêts économiques, sociaux et écologiques.

Multifonctionnalité et gestion du vivant

Gérer la biodiversité c'est gérer le vivant selon la définition du World Conservation Monitoring Center (1992). Souvent les « conservationnistes » se complaisent de l'idée, à vrai



Forêt vierge de Havechova, Slovaquie : forêt vierge de hêtre, structure régulière et monospécifique par bouquets denses en phase optimale.

dire **non vérifiée scientifiquement**, que seules les forêts vierges sont à même de garantir la meilleure biodiversité. Encore faut-il savoir ce que l'on entend ici. L'idée repose initialement sur l'observation dans les forêts vierges de structures forestières et de mélanges d'essences intéressants comme habitats, notamment dans les phases de délabrement et de renouvellement. Cependant des raisons, autant objectives que subjectives, démontrent que ce n'est pas une règle absolue, encore moins unique. Et il y a tout lieu de penser que **des forêts régulièrement exploitées devraient pouvoir contribuer tout autant, sans doute même mieux à une bonne gestion de la biodiversité.**

En effet à y regarder de plus près, le constat de départ n'est pas aussi évident. Il y a, certes, de telles structures dans certaines phases de forêt vierge, mais à côté d'elles on rencontre une proportion beaucoup plus importante de phases monotones en espèces et en structures. Les hêtraies européennes, comme la plupart des autres groupements végétaux, au contraire

des forêts d'Amérique, sont quasi mono spécifiques en phase d'aggradation ⁽¹⁾ et d'optimum de croissance, très sombres, constituant des bouquets denses peu structurés (Korpel, 1995) et assez inintéressantes au plan des qualités d'habitats (*photo p. 41*). Quand on sait que la durée du cycle de développement en forêt vierge est deux à trois fois plus élevée qu'en forêt exploitée, on conviendra que la proportion de phases intéressantes devrait y être en gros (nous n'exagérons guère car c'est de la simple arithmétique) deux à trois fois moindre.

On oublie aussi qu'en mettant aujourd'hui en réserve intégrale des forêts précédemment exploitées, qui se trouvent généralement en pleine force de l'âge, il faudra attendre très longtemps (de nombreuses décennies, voire plus d'un siècle) pour voir se réaliser les phases dites de vieillissement et de délabrement intéressantes au plan des habitats.

L'argument de la présence de bois mort est souvent avancé pour justifier l'effet favorable des réserves. Il n'est

certainement pas déterminant et incontestablement pas suffisant. Il n'est pas besoin de forêts vierges pour produire du bois mort, intéressant pour certaines espèces lignivores. En réalité, il se produit du **bois mort spontanément dans les forêts exploitées** plus qu'on ne croit généralement et de surcroît, il est possible d'en conserver sans trop d'inconvénients. Toute la question est de savoir quelle est la proportion de bois mort nécessaire et sa répartition spatiale pour garantir le maintien d'espèces lignivores.

C'est évidemment la question centrale de la bonne gestion de la biodiversité, et pas seulement pour les espèces associées au bois mort. La présence et l'abondance des espèces dans les écosystèmes sont très variables et leurs chances de survie très différentes. On ne peut ni ne doit garantir partout toutes les espèces de la même façon. Il faut surtout éviter les extinctions et les dérives irréversibles, donc s'inquiéter du destin des organismes les plus faibles. Il faut pour cela faire appel à la biologie de la rareté, une discipline assez complexe (voir Maxted *et al.*, 1997). Pour la gestion courante, le maintien de populations viables demande d'autres attitudes que d'assurer pour tout et partout la même chose.

D'ailleurs pour paraphraser l'excellente proposition des écologues canadiens Bunnell et Huggard (1999) « *Il n'existe pas de stratégie optimale pour la biodiversité qui puisse être appliquée partout, parce que le fait même d'appliquer la même stratégie partout conduit à une homogénéisation contraire à la biodiversité.* »

Il y a ensuite une question d'échelle et d'organisation de l'espace à prendre en compte. Les organismes utilisent l'espace de façon extrêmement diverse. Les échelles des habitats varient



© J.-Ph. Schütz

Phase de délabrement en forêt vierge de Białowieża, Pologne.



© J.-Ph. Schütz

Sylviculture ProSilva dans les hêtraies pures, peuplement des forêts du duché de Lauenburg (Schleswig Holstein, Allemagne du Nord).

en plusieurs puissances de 10. Ils ne sont pas seulement imbriqués, mais la survie dépend souvent d'un réseau de niches de survies permettant aux populations d'interagir et de se ressourcer, système que l'on convient de classer en métapopulations (Levins, 1969-1970).

Degré de naturalité et biodiversité

Les critères qui paraissent influencer de façon déterminante la biodiversité liée à la gestion forestière sont les suivants :

- de façon générale une certaine structuration (étagement du peuplement), notamment de la canopée,
- des zones de lumière et de pénombre,
- des puits de lumière en phase de régénération,
- un mélange d'essences plus fin qu'en forêt naturelle, en conservant notamment les essences de lumière et les moins compétitives,
- les zones de transitions entre écosystèmes comme les lisières et les

fronts de peuplements, lieux privilégiés notamment pour les oiseaux. C'est précisément ce qu'apporte une sylviculture proche de la nature fondée sur l'irrégularité, le mélange, la bonne conformation des houppiers (voir photo ci-dessus).

Plusieurs travaux mesurant la biodiversité à une échelle suffisamment grande, tenant compte des multiples interactions entre les groupes représentatifs d'espèces inféodées de différents compartiments représentatifs des écosystèmes forestiers corroborent que c'est la composition et la structure qui apparaissent déterminantes et que les forêts de structure et composition obtenues par une sylviculture proche de la nature présentent des densités d'espèces supérieures à celles de la forêt laissée à elle-même.

On citera ici les travaux en France sur l'avifaune de Lebreton et collaborateurs (1987; 1991), ceux des ornithologues polonais Tomialojc et Wesolowski (1990) comparant des

grandes entités de forêts vierges à Bialowieza, à des forêts exploitées mais composées autrement de mélange d'essences natives. Elles démontrent que la densité d'oiseaux est plus élevée dans les forêts exploitées qu'en forêt réservée.

Les travaux d'Ammer et collaborateurs (1995) en Bavière, qui comparent différents types de forêts exploitées à d'autres en réserve, arrivent aux mêmes conclusions. Plus récemment, les résultats d'un important programme du ministère fédéral allemand de la recherche et de l'éducation, appelé « foresterie du futur » (Zukunftswald) le démontre également. (voir [www: zukunftswald.de](http://www.zukunftswald.de) et Spangenberg, 2001).

Tous ces arguments démontrent que tout aussi nécessaire que soit la création de réserves forestières intégrales, essentiellement comme objet de démonstration et d'étude des mécanismes naturels de régulation et de renouvellement, il n'est pas justifié



© J.-Ph. Schütz

Irrégularisation de la hêtraie par la coupe en mosaïque : ici les forêts communales de Gorgier, Canton de Neuchâtel, division 12, Suisse.

d'affirmer que seule cette forme conduit à garantir la biodiversité d'une manière optimale. Des écologistes renommés partagent ce point de vue, notamment Wiens (1995) et Simberloff (1995) : « La création de réserves est importante évidemment, mais cela est généralement inadéquat pour satisfaire complètement les buts de conservation. »

Principes de gestion de la biodiversité forestière

Le terme de biodiversité est encore trop souvent employé avec l'arrière-pensée simpliste de compter le plus d'espèces possibles. Pourtant, il n'y a apparemment pas de corrélation entre le nombre total d'espèces et les espèces rares, en tous cas pour l'avifaune (d'après Bowles, 1963 in Harris, 1984). Maximiser partout le nombre d'espèces n'est sans doute pas une stratégie correcte.

L'intégration de la fonction biodiversité dans la gestion multifonctionnelle est relativement peu problématique dès lors que l'on considère la forêt

comme un large espace vital d'habitats imbriqués et également multifonctionnels où la faune et la flore cohabitent très largement. Cela consiste à gérer au mieux le système d'habitats. C'est l'énorme avantage de la gestion de proximité. Par ses interventions en soins cultureux, le sylviculteur favorise une composition d'essences souvent largement supérieure et aussi plus finement mélangée que dans la forêt naturelle. En effet, sans interventions précoces les essences peu compétitives, notamment celles de lumière, sont désespérément étouffées par les plus

compétitives (Schütz, 2004). De telles interventions représentent une des meilleures contributions à favoriser un cortège d'organismes associés, donc à leur diversité.

Ensuite, dans la mesure où la sylviculture proche de la nature dispose d'une assez large panoplie de moyens d'interventions, notamment en phase de régénération naturelle, il est possible de varier intentionnellement les interventions, par exemple en variant la grandeur et la distribution des éléments de renouvellement, en modulant l'ouverture du couvert et les collectifs de régénération. Cette évolution adaptative de la sylviculture est sans doute la meilleure contribution à favoriser une diversité de structure et de composition favorables à une biocénose⁽²⁾ équilibrée. Nous pouvons appeler polyvalente une telle sylviculture qui instaure la diversité des traitements comme axiome (Schütz, 2006). De surcroît, il est possible par des mesures spécifiques complémentaires d'optimiser encore le tout : gestion de bois mort, îlots de vieillissement, arbres à cavité à pourritures ou à champignons, conservation des biotopes particuliers.

La bonne gestion du carbone

La montée en force d'intérêts pour une bonne gestion du carbone est en passe de devenir la nouvelle utilité en ter-

Les essences étrangères à la station, et notamment les exotiques.

La question de l'utilité ou de l'exclusion des essences exotiques prête à diverses opinions. L'ostracisme envers les exotiques apparaît souvent ressortir plus de purisme égocentriste que d'une réflexion strictement écologique. Plusieurs études témoignent que des exotiques tels que le douglas (Lebreton *et al.*, 1986, 1987, 1991) voire le cèdre (Blondel, 1976) peuvent avoir des effets aussi favorables sur le cortège d'organismes inféodés que les écosystèmes natifs. L'amalgame entre exotique et modes de ligniculture est malheureusement utilisé, intentionnellement ou pas, dans cette connotation négative qu'il faut réprover avec force.

mes de gestion. On sait aujourd'hui que c'est essentiellement l'utilisation rationnelle du bois qui va influencer le plus favorablement la gestion du carbone, notamment quand le bois est utilisé sur une longue durée, par exemple dans les charpentes dont la durée de vie moyenne dépasse les 100 ans.

Le maintien du carbone dans la biomasse sur pied est limité à deux facteurs. D'abord augmenter exagérément la capitalisation des volumes sur pied va en corollaire avec l'augmentation des risques de délabrement. Ce qu'on cherche surtout c'est d'éviter la débauche de décomposition de bois mort. On oublie souvent que le maintien d'une bonne fertilité naturelle des sols forestiers qui ne demandent aucun intrant énergétique sous forme de fertilisants et de travail du sol représente une des composantes remarquables de gestion du carbone. Un système de renouvellement continu, de surcroît, évite les pertes par percolation d'éléments nutritifs, consécutives à la mise à nu des sols par les coupes rases (Waide *et al.*, 1988), mais il demande de ne pas dépasser certaines limites de capitalisation pour garantir une bonne autorégulation de renouvellement. Le volume sur pied optimal qui garantit le renouvellement continu se trouve dans une fourchette variant selon les particularités des essences de 180 pour le chêne à 250 pour les hêtraies et 400 m³/ha (volume aménagement) pour les sapinières/pessières (Schütz, 1997 ; de Turkheim et Bruciamacchie, 2005). Il n'est donc pas approprié d'accumuler trop la biomasse sur pied.

Même si certains travaux récents tendent à faire croire que les réserves forestières seraient plus efficaces qu'on ne le croyait en termes de fixation du carbone (Luyssaert *et al.*, 2008), cela ne change en rien le fait qu'à long

terme elles produisent une débauche de décomposition hétérotrophe ⁽³⁾, libérant ce qui avait été fixé par la photosynthèse, ce qui n'en fait pas un modèle d'économie du carbone.

Conclusion

Tout concourt à démontrer qu'une gestion forestière s'inspirant des processus naturels, telle que proposée par l'association ProSilva, a des réponses à pratiquement toutes les utilités actuelles. Il n'y a aucune incompatibilité rédhibitoire aux applications conjointes ou à des concessions acceptables. Ses atouts résident dans le travail de proximité et les compétences d'interventions dans les principaux types de forêts et l'adaptabilité de ses techniques. ■

La bibliographie complète à laquelle fait référence cet article peut être téléchargée sur www.foretpriveefrancaise.com > dossiers thématiques > irrégulier

** Jean-Philippe Schütz, professeur émérite de l'École polytechnique de Zürich (ETH), président de ProSilva Europe.
Brüggliacker 37, CH 8050 Zürich, Suisse
courriel : jph.s@bluewin.ch*

*** Brice de Turkheim, expert forestier, ancien président de ProSilva France.
Truttenhausen, F 67140 Barr -
courriel : brice.de-turkheim@orange.fr*

N.D.L.R. : les personnes intéressées par l'écologie forestière peuvent lire l'ouvrage de référence, « L'écologie forestière » de Hans-Jürgen Otto, traduit en français et édité par l'IDF.

Vocabulaire

Aggradation ⁽¹⁾ : en forêt vierge phase de plein développement avec augmentation substantielle de la biomasse (*voir ci-dessous*).

Biocénose ⁽²⁾ : Communauté d'espèces animales ou végétales en équilibre dynamique plus ou moins stable dans un territoire défini.

Biodiversité : notion recouvrant la pluralité et la variété du monde vivant à différentes échelles : génétique, spécifique, écosystémique.

Hétérotrophe ⁽³⁾ : se dit d'un organisme dont la nutrition exige l'absorption de matière organique.

La forêt peut être représentée en évolution permanente de quatre phases qui se succèdent dans l'espace et le temps (Oldeman, 1990) :

- 1) phase de **régénération** : semis et jeunes arbres s'installent dans une trouée provoquée par la chute d'un ou plusieurs grands arbres ;
- 2) phase de **aggradation** : les jeunes arbres en pleine croissance forment la voûte forestière ;
- 3) phase de **maturité** : les arbres dominants ont atteint leur taille maximale et s'épaississent ;
- 4) phase de **dégradation** ou délabrement : les arbres dépérissent et ouvrent à nouveau la voûte forestière. (Oldeman R. A.A., 1990. Forest : elements of sylvology. Springer-Verlay).

Résumé

Le principe de base de la sylviculture ProSilva est la multifonctionnalité et la recherche de la combinaison harmonieuse de l'ensemble des utilités portées à la forêt. C'est une gestion qui s'adapte avec l'évolution des attentes aux différents besoins. À l'occasion de l'année de la biodiversité, l'article présente pourquoi cette forme de gestion répond de façon optimale aux intérêts de la biodiversité sans pour autant occulter les autres fonctions, notamment celle de gestion du carbone. Elle correspond intrinsèquement aux principes de la gestion durable d'équilibre entre intérêts économiques, sociaux et techniques.

Mots-clés : biodiversité, sylviculture proche de la nature, habitats, exotiques.

Santé des forêts : bonne réussite des plantations forestières

François-Xavier Saintonge*, Hubert Pauly**

Dès la première année après leur plantation, les jeunes arbres forestiers sont soumis à de multiples stress et confrontés à un cortège d'ennemis. Dans le cadre de la stratégie de surveillance de la santé des forêts, des observations sont depuis peu réalisées par le Département de la santé des forêts afin d'en évaluer l'impact.

La plantation est une phase importante du cycle des peuplements forestiers. Les jeunes plants dans leur première année de vie sont soumis à des stress multiples et sont confrontés à un cortège de problèmes spécifiques aux jeunes arbres : hylobe, rouille courbeuse, rongeur etc.

Aucune statistique nationale n'existait jusqu'alors. C'est pourquoi un suivi particulier des plantations dans leur première année est effectué par les 220 correspondants-observateurs du DSF depuis 3 ans.

Depuis la mise en place de ce suivi en 2007, près de 2000 plantations différentes ont été parcourues.

Tableau 1 : nombre de plants vendus et nombre de placettes d'observation mises en place au cours des trois années pour les 10 essences les plus plantées

Les 10 espèces les plus vendues (hors matériels destinés aux TCR)	Cumul des ventes en France 2006-2007 ; 2007-2008 et 2008-2009	Nombre de placettes observées à l'automne des années 2007-2008-2009
pin maritime	81 325 902	151 ⁽¹⁾
douglas	20 273 527	349
chêne sessile	13 700 920	279
épicéa commun	6 978 006	30 ⁽²⁾
pin laricio de Corse	6 039 175	116
peupliers-cultivars	5 784 434	102
hêtre	4 984 455	66
mélèze d'Europe	3 390 095	69
pin sylvestre	3 346 810	54
chêne pédonculé	2 486 947	32

(1) Le nombre d'observations est proportionnellement plus faible que pour les autres essences en raison de la concentration géographique des placettes concernées, et de la faible variation stationnelle.

(2) Il y a peu de parcelles concernées car parmi les 7 millions de plants vendus, beaucoup sont destinés à la production d'arbres de Noël.

Près de 2000 plantations observées

Les observations du suivi sur l'évaluation de la réussite des plantations de l'année concernent des plantations forestières de plus de 1 ha sur lesquelles les plants effectuent leur première année de végétation. L'ensemble des essences forestières plantées sont concernées, sur l'ensemble du territoire national.

Les parcelles sont choisies au hasard parmi toutes celles connues par les correspondants-observateurs. Elles font en général l'objet de deux notations : une première à la fin du printemps, en mai-juin, et une seconde à la fin de la saison de végétation, en octobre-novembre. Ces deux notations portent sur la même zone de la parcelle, précisément géoréférencée, mais pas obligatoirement sur les mêmes plants.

Cent plants choisis au hasard sont observés par groupe de 10 plants répartis sur 1 ha.

Les observations permettent d'appréhender l'ensemble des facteurs qui constituent une source potentielle de stress pour les plants. Ainsi, pour chaque plant, l'ensemble des facteurs biotiques (insectes, champignons, rongeurs, gibiers) et abiotiques qui affectent significativement le plant sont notés. Si le plant est mort, la raison principale de la mortalité est recherchée. Tous les cas de « non reprise » pour des raisons de qualité de plantation ou de plant ou de stress abiotiques, anthropiques voire inexplicables ont été regroupés en un seul groupe nommé « abiotique ».

Les travaux préparatoires à la plantation et les traitements effectués après plantation sont impliqués dans les conditions de reprise des plants. Ces informations permettent d'approcher l'évolution des pratiques culturales mises en œuvre lors des plantations, données mal appréhendées à l'échelle nationale.

Comme toutes les données du DSF, elles sont saisies par les observateurs dans une base de données et validées par les pôles interrégionaux de la santé des forêts avant analyse.

Bonne reprise en première année sur une majorité de plantations

Après trois années de suivi, il ressort que **la plupart des plantations ont un très faible pourcentage de mortalité**. Près de 90 % des plantations observées au cours de ces trois dernières années comportaient moins de 20 % de plants morts et répondaient donc, sans regarnis, aux normes contractuelles (figure 1).

Le niveau de réussite des plantations est influencé par différents facteurs.

- Il est variable en fonction de l'essence et de la conduite de la plantation. Ainsi, les plantations de pins maritimes et de peupliers, particulièrement bien maîtrisées, ont un faible taux de mortalité. Les variations régionales sont très liées à ces 2 facteurs.
- Il est étroitement lié aux conditions du climat qui peut constituer un facteur de stress pour les nouveaux plants déjà fragilisés par le nouveau milieu forestier dans lesquels ils ont récemment été installés. Même si elle reste globalement faible, la part des plantations nécessitant des regarnis (plus de 20 % de mortalité à l'automne) a progressé de façon significative au cours des trois années d'observation et cela peut être lié à des conditions climatiques moins favorables (gel du printemps 2008 sur douglas, sécheresse

Figure 1 : répartition des plantations suivies par le pourcentage de mortalité

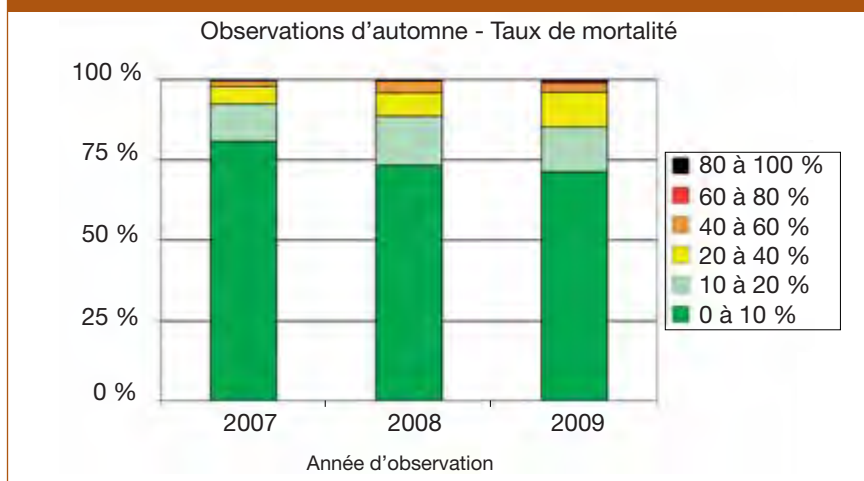
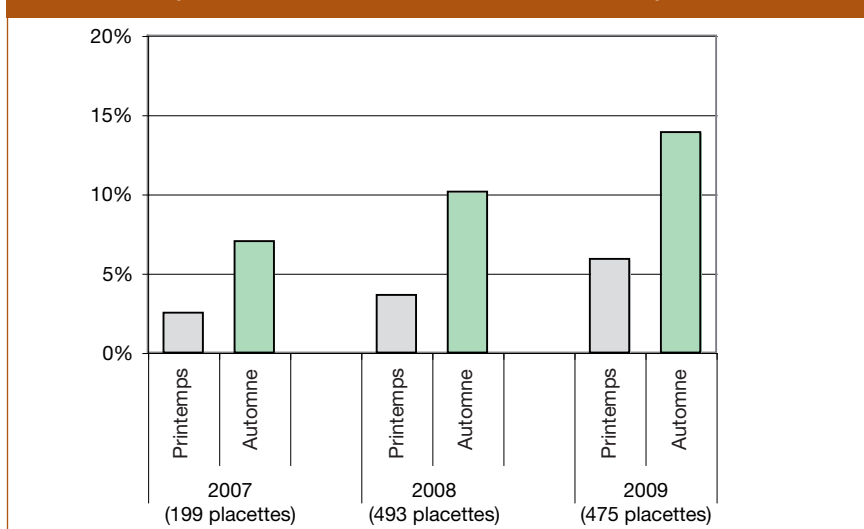


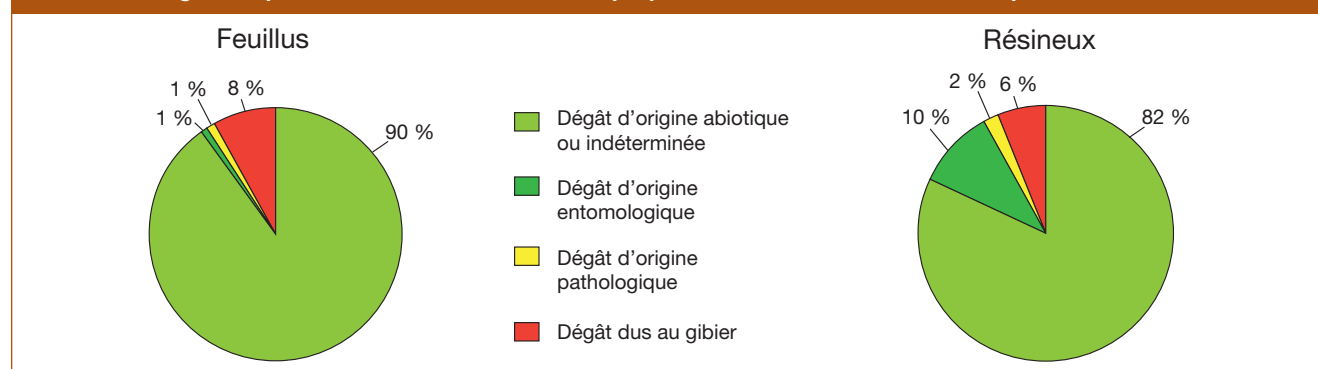
Figure 2 : pourcentage de placettes notées au printemps et à l'automne de la même année et présentant un taux de mortalité à l'automne supérieur à 20 %



de l'automne 2009...). Cette augmentation semble toucher davantage les feuillus que les résineux. L'année 2009 se caractérise par des mortalités plus importantes en fin d'année consécutivement à la sécheresse estivale et au-

tomniale. Il convient toutefois d'observer aussi que la mortalité à la fin du printemps était déjà plus forte en 2009 que lors des deux années précédentes, relativisant le rôle de cette sécheresse (figure 2).

Figure 3 : part des différents facteurs impliqués dans les cas de mortalité supérieure à 20 %



La plupart des problèmes observés n'entraînent pas la mort des plants

Les mortalités observées au cours des trois années de suivi sont très peu liées à des problèmes biotiques. Dans les plantations, feuillues comme résineuses, le rôle des agents biotiques (hylobe, gibier...) dans les mortalités importantes (supérieure à 20 %) est faible. Les facteurs de stress à l'origine de ces mortalités sont des problèmes de qualité de plantation, de plant, de stress abiotiques voire de qualité des entretiens. **Les conditions de reprise constituent les causes majoritaires d'échecs importants dans les plantations** (figure 3, page 47).

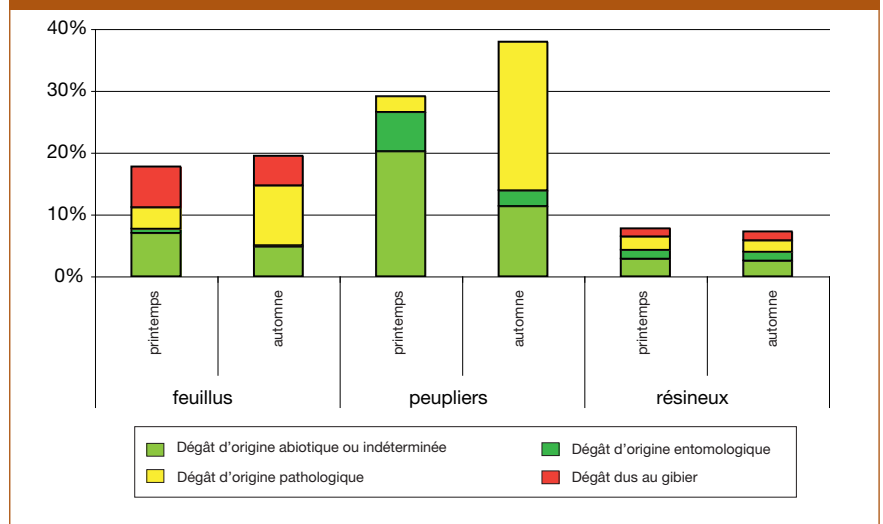
De manière générale, les feuillus (hors peupliers) enregistrent plus de dégâts que les résineux (figure 4). Les dégâts liés aux mammifères par exemple impactent davantage les feuillus.

La grande sensibilité des feuillus et des peupliers aux dégâts d'origine pathologiques en automne s'expliquent en partie par les attaques d'oïdium chez les chênes et les pathogènes foliaires chez les peupliers.

Des travaux pour réduire les stress

Les travaux participent à la mise en place des conditions de croissance des plants. **De façon générale, plus de la moitié des plantations ne fait l'objet d'aucun entretien la première année.** Le travail de l'environnement d'une plantation dépend beaucoup de l'essence de reboisement. Par exemple, les plantations de pins maritimes

Figure 4 : pourcentage de placettes affectées à plus de 50 % d'un problème identifié mais n'entraînant pas la mort, pour les feuillus, les peupliers et les résineux selon la saison (seules sont prises en compte les placettes visitées deux fois au printemps et à l'automne).



font systématiquement l'objet de travaux avant plantation mais ne bénéficient que rarement de travaux d'entretien en première année. Ces travaux suffisent à garantir un très bon taux de reprise.

Les traitements insecticides sont réservés aux résineux, en particulier contre l'hylobe qui représente l'agent biotique principal à l'origine d'échecs des plantations. Les peupliers sont également traités, essentiellement

Figure 5 : nombre et type de travaux effectués avant plantation pour les principales essences de reboisement

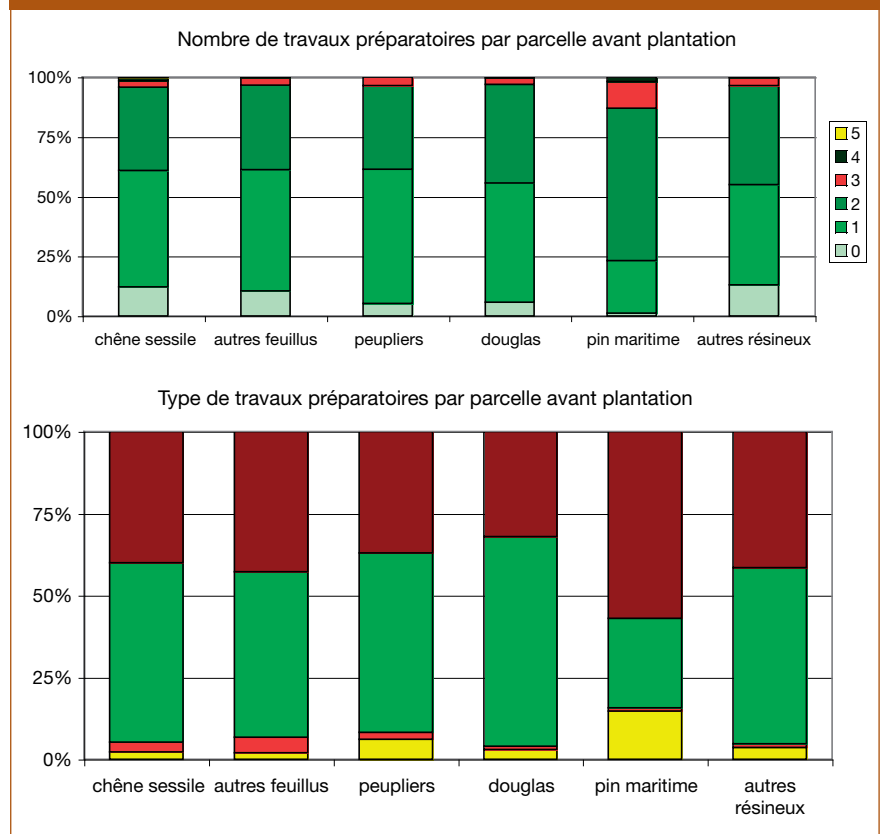
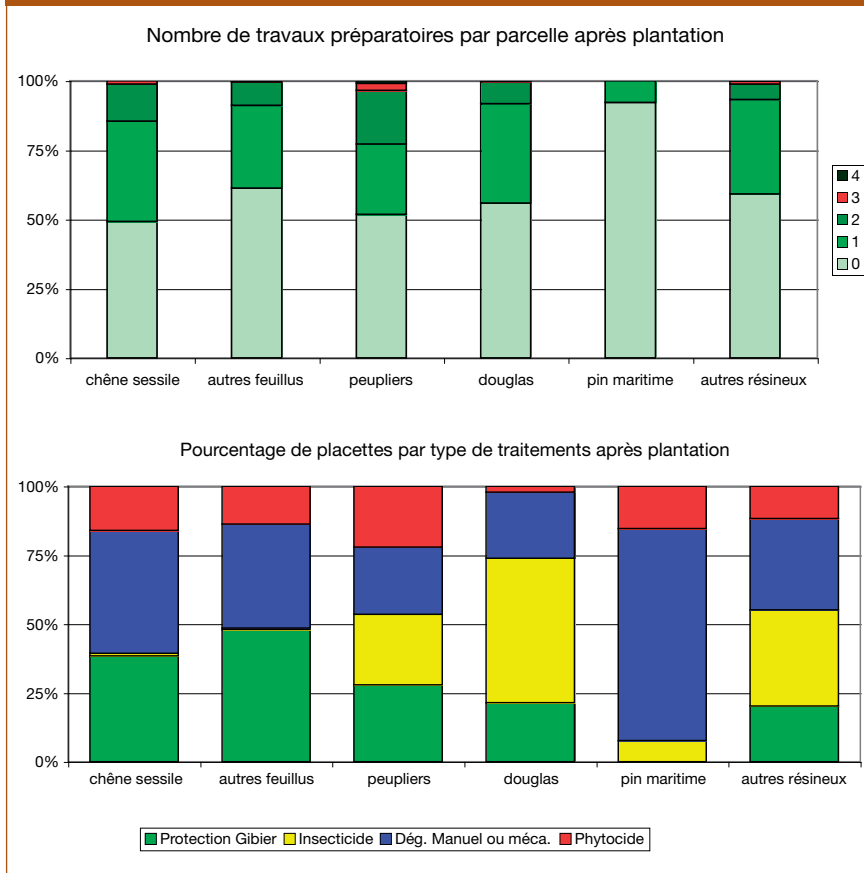


Figure 6 : nombre et type de travaux effectués après plantation pour les principales essences de reboisement



contre les chrysomèles. Les phytocides et les protections vis-à-vis du gibier concernent plutôt les plantations feuillues (figures 5 et 6).

Compte tenu de la grande homogénéité des techniques de plantation pour une même essence dans une région donnée, il n'est malheureusement pas possible de quantifier l'impact réel de ces travaux préparatoires ou post plantation sur la réussite de celles-ci.

Pour résumer

Le suivi des plantations mis en place par le Département de la santé des forêts apporte des informations solides sur les différents facteurs à l'origine

des stress subis par les plants et sur leurs conséquences sur la survie.

Le premier constat est la réussite globale des plantations sur l'ensemble du territoire. Seul un faible pourcentage (10 %) de plantations subit un taux significatif (20 % et plus) de mortalité.

Les causes à l'origine de ces mortalités ne semblent que très peu liées aux

agents biotiques. Les principaux facteurs de stress entraînant la mort des plants sont liés aux conditions de reprise, qu'elles soient climatiques, anthropiques ou stationnelles. **Ainsi la qualité des plants, leur mise en place, la préparation du sol et les aléas climatiques locaux influencent fortement le stress subi par les plants.** La maîtrise de la préparation du milieu et des techniques de plantation des praticiens pour les peupliers et les pins maritimes s'accompagnent d'une grande réussite des plantations avec un faible taux de mortalité. Ces essences, cultivées intensivement, connaissent le plus grand nombre d'interventions (soit avant plantation pour le pin maritime, soit après pour le peuplier).

Certains agents biotiques récurrents peuvent tout de même être responsables de mortalité. C'est le cas par exemple de l'hylobe.

Le suivi des plantations effectué par le DSF complète, en l'enrichissant de critères qualitatifs, l'enquête statistique annuelle des ventes de plants forestiers. Ces deux éléments sont des outils indispensables de pilotage de la politique forestière et constituent des indicateurs objectifs de gestion durable de la forêt. ■

* François-Xavier Saintonge, DRAAF Centre (pôle interrégional Nord-Ouest santé des forêts),

** Hubert Pauly (chargé de mission au Département de la santé des forêts).

Résumé

De nombreuses plantations dans toute la France sont suivies par le Département de la santé des forêts depuis 3 ans. Près de 90 % des plantations ont moins de 20 % de plants morts. Parmi les causes de mortalité, le rôle des agents biotiques (insectes, champignons, gibier) reste faible. Les autres raisons d'échecs sont des problèmes de qualité de plantation, ou de facteurs climatiques.

Mots-clés : plantations, suivis, causes de mortalité.

Des travaux de dégagement plus faciles avec le « Sylva-cass »

Nathalie Maréchal, CNPF-IDF

Le dernier né des outils de Claude Becker facilite le travail des ouvriers forestiers.

Le « Sylva-cass » est d'une simplicité déconcertante et d'une efficacité remarquable dans les dégagements de plantation ou de régénération.

Avez-vous déjà cassé une brindille entre votre pouce et l'index ? L'outil, mis au point par Claude Becker reproduit ce mouvement avec la puissance d'une mini-pelle mécanique. Le « Sylva-cass », nommé ainsi par l'équipe des chercheurs de l'Inra MGVF ⁽¹⁾, casse tous les brins de taillis de 1 cm à 20 cm de diamètre, depuis le sol jusqu'à 3,00 m de hauteur et plus ! Le principe est de casser les fibres du bois, plutôt que de les trancher nettement, afin de freiner la végétation ou de retarder les repousses des tiges gênantes.



© A. Collinot, CNPF

L'outil « sylva-cass » : la partie haute rouge avec des rainures, la partie basse : devant un rateau, à l'arrière une barre de coupe biseautée.

Maniable et léger

Cet outil, installé au bout du bras articulé de la pelle mécanique, est l'évolution combinée entre la pioche à dégager[®] et le sécateur coupe-coupe[®]. Le travail est deux fois plus rapide, car il n'y a plus besoin de positionner et d'actionner les mâchoires hydrauliques du sécateur. Il suffit d'un seul mouvement de levier, via le bras de la pelle, vers l'avant ou vers l'arrière suivant le résultat souhaité.

L'outil s'installe à l'extrémité du bras aussi facilement qu'un godet. La partie haute est cylindrique avec des rainures. La partie basse est une lame en biseau à l'arrière et une plaque dentée à l'avant. Entièrement usiné en acier, autoaffutable, il pèse seulement 55 kg. Beaucoup plus léger que le sécateur[®], le mouvement est facilité, produisant moins d'à-coups ou de déports en bout de flèche, et aussi de bascule de la cabine.

Depuis des années, les outils Becker sont installés sur mini pelle, engins qui respectent le sol grâce à la faible pression répartie sur les chenilles et surtout à leur poids modéré (3,5 t) ; cela semble acquis aujourd'hui mais l'inventeur se souvient que cela n'était pas aussi évident au début, tant la culture du bull-dozer était présente.

L'opérateur positionne l'outil latéralement sur la perche à casser. Les rainures de la partie haute guident et bloquent le brin verticalement, évitant ainsi le glissement ou la chute vers la cabine. Le brin se retrouve coincé entre les rainures et la partie lame en biseau. L'action vers l'avant casse le brin aussi facilement qu'une simple brindille. Quelle que soit l'essence, dure ou tendre, quelle que soit la saison, l'opérateur peut agir sereinement jusqu'à 2,50 m – 3 m de haut. Lors des démonstrations, des tiges de charme de 32 cm de diamètre ont été cassés sans forcer.

Casser ou arracher

Selon le mouvement impulsé, l'outil arase, arrache ou casse le taillis.

Un mouvement vers l'avant, avec la partie crantée, va arracher la souche du sol. En s'appuyant sur la souche dans un mouvement vers l'arrière, l'opérateur va l'araser. Lors du cassage, la cépée est légèrement soulevée du sol, ce qui affaiblit aussi son système racinaire et peut provoquer son dépérissement progressif.

L'opérateur maîtrise parfaitement l'orientation des brins sectionnés pour éviter les chutes en retour vers la cabine. Le travail, bras déployé, peut



© J. Becquey, CNPF

Cassage de la végétation concurrente par le « sylva-cass ».

atteindre 4-5 m, ce qui permet de couvrir les interlignes de semis ou plantation d'une largeur d'environ 10 m. Suivant les consignes du chantier, il est possible d'orienter les brins cassés pour :

- les ranger au bord du cloisonnement où ils peuvent éventuellement être récupérés en bois énergie,
- les aplatir sur le cloisonnement en matelas de roulement,
- les laisser dans la bande travaillée.

Le maintien de chandelles cassées à différentes hauteurs permet d'ajuster le gainage à la taille des tiges d'avenir ou des plants favorisés. Mettre les branches au sol accélère leur dégradation.

Autre atout, sa multifonctionnalité

La partie crantée à l'avant du « Sylva-cass » permet le peignage des végétations concurrentes semi-ligneuses, comme la ronce et la fougère dans les régénérations, ou même l'arrachage de la végétation herbacée, comme la molinie, par binage. Lorsque des re-garnis sont nécessaires, la partie « houe » prépare un potet travaillé en profondeur dans le sol, sans l'effet de lissage sur les côtés.

Le rendement, selon le constructeur,

pour le nettoyage d'un peuplement ou d'une plantation envahie par une végétation ligneuse dense, est d'environ 7 heures/ha. La multiplicité des outils nécessaires en travail manuel classique rend la comparaison difficile (débroussailluse, petite tronçonneuse, sécateur), avec les limites de la grosseur de la végétation que cet outil ne connaît pas. Un rattrapage de plantation avec un détournement de plants se situe autour de 6 heures/ha en moyenne. La sécurité pour l'ouvrier forestier est améliorée, le travail est évidemment moins pénible.

L'apprentissage du maniement de l'outil est aisé pour les ouvriers forestiers habitués à la conduite d'une pelle mécanique. La dextérité et l'efficacité de l'opérateur seront accrues par sa formation sylvicole qui lui permettra de s'adapter aux différentes modalités et exigences de dégagements qu'il pourra rencontrer. Le prix de l'outil, entre 5 000 à 6 000 €, reste abordable. Les entrepreneurs réduisent ainsi les prix des travaux d'entretiens (dégagements, dépressages, nettoyage), aussi bien dans les plantations que dans les régénérations naturelles.

Depuis plus de trente ans à l'écoute des utilisateurs de ses outils et des sylviculteurs, Monsieur Becker a continuellement cherché les améliorations possibles pour répondre aux besoins. Le « sylva-cass » est un aboutissement dans sa longue carrière d'ingénieur-concepteur au service de la forêt et des gestionnaires. L'outil est très convaincant par sa robustesse, sa maniabilité et sa simplicité. ■

(1) MGVF : une équipe de recherche et développement sur la gestion de la végétation en forêt à l'Inra de Nancy.

Information : Claude Becker - rue des Cartiers Dorés - 54200 Toul - Tél. : 03 83 64 11 04

Où trouver les cultivars de peuplier pour les plantations 2010-2011 ?

Éric Paillassa, ingénieur au CNPF-IDF



La diversification des cultivars plantés reste un impératif pour la populiculture. Une enquête est réalisée tous les ans auprès des pépiniéristes peuplier, afin de connaître leurs disponibilités en cultivars peuplier. Pour la campagne de plantation 2010 - 2011, les changements depuis l'an dernier s'intensifient.

Les risques phytosanitaires chez le peuplier obligent à toujours diversifier les cultivars de peuplier plantés. De plus, il demeure nécessaire d'adapter les cultivars aux caractéristiques du terrain à planter (sol, alimentation en eau, intensification prévue, ...) afin d'atteindre les objectifs de production et de rentabilité souhaités. Cet article montre les évolutions en matière de diversité des cultivars disponibles, mais permet aussi de faciliter la recherche du pépiniériste produisant les cultivars souhaités.

de plants proposées par l'ensemble des pépiniéristes, ayant répondu à l'enquête, est de 902 000 plants.

Parmi les quantités proposées en 2010 (tableau 1), nous distinguons :

- 9 cultivars principaux (68 % des plants) : Koster, Blanc du Poitou, I 45/51, Triplo, I 214, Trichobel, Flevo, Dorskamp, Polargo ;
- 5 cultivars secondaires (18 % des plants) : Fritzi Pauley, Raspalje, A4A, Alcinde, Soligo ;
- 16 cultivars annexes (14 % des

plants) : Cappa Bigliona, Ghoy, Taro, Brenta, AF2, Albelo, Lambro, Lena, Gaver, Mella, Degrosso, Hees, San Martino, Unal, AF8, Dvina.

La comparaison de la part de la production de chaque cultivar en 2010, par rapport à 2009 (tableau 2) montre principalement le recul du I 214, Triplo, Dorskamp, I 45/51, Flevo, Trichobel, A4A, la progression du Koster, du Polargo, du Fritzi Pauley, et la stagnation de l'Alcinde, Blanc du Poitou, Raspalje.

47 pépiniéristes répondent

Sur 189 pépiniéristes enquêtés, nous avons enregistré 47 réponses, soit un taux de réponse de l'ordre de 25 %. Sur ces 47 réponses, nous enregistrons 6 cessations d'activité, et 41 réponses sur les disponibilités.

Changements en 2010

Ces 41 pépiniéristes proposent en tout 30 cultivars différents. L'approximation totale des quantités

Tableau 1 : approximation, par cultivar, des quantités de plants proposées pour 2010-2011 par l'ensemble des 47 pépiniéristes.
(approximations réalisées à partir des informations fournies par chaque pépiniériste)

Cultivar	Quantité évaluée	Cultivar	Quantité évaluée
Koster ⁽¹⁾	76 000	Ghoy	16 000
Blanc du Poitou ⁽¹⁾	75 000	Taro ⁽¹⁾	12 000
I 45/51	74 000	Brenta ⁽¹⁾	11 000
Triplo ⁽¹⁾	72 000	AF2	10 000
I 214 ⁽¹⁾	68 000	Albelo	9 000
Trichobel ⁽¹⁾	66 000	Lambro ⁽¹⁾	9 000
Flevo ⁽¹⁾	63 000	Lena ⁽¹⁾	9 000
Dorskamp ⁽¹⁾	60 000	Gaver	8 000
Polargo ⁽¹⁾	58 000	Mella ⁽¹⁾	8 000
Fritzi Pauley ⁽¹⁾	44 000	Degrosso	7 000
Raspalje ⁽¹⁾	42 000	Hees	3 000
A4A ⁽¹⁾	28 000	San Martino	3 000
Alcinde ⁽¹⁾	26 000	Unal ⁽¹⁾	3 000
Soligo ⁽¹⁾	21 000	AF8	2 000
Cappa Bigliona	17 000	Dvina ⁽¹⁾	2 000

(1) : cultivar éligible aux aides de l'Etat (MAAP/DGPAAT/SFRC/SDFB/Bureau des investissements forestiers du 10 juin 2010).



© E. Paillassa, CNPF - IDF

Plants de peuplier de 1 an, en pépinière.

Les 10 cultivars les plus produits

En 2010, le classement des 10 cultivars les plus produits, d'après le résultat de l'enquête, montre la chute du I 214, du Triplo et du Dorskamp et le retour du I 45/51 et du Blanc du Poitou.

Tableau 2 : part de la production totale de plants en % pour chaque cultivar (sur les quantités estimées en 2010), et évolutions depuis 2009

CULTIVAR	Part de la production totale de plants en % Année 2010	Évolution de la production entre 2009 et 2010
Koster	8.4	→
Blanc du Poitou	8.3	↗
I 45/51	8.2	↗
Triplo	8.0	↘
I 214	7.5	↘
Trichobel	7.3	↗
Flevo	7.0	→
Dorskamp	6.7	→
Polargo	6.4	→
Fritzi Pauley	4.9	↘
Raspalje	4.7	→
A4A	3.1	↗
Alcinde	2.9	↗
Soligo	2.3	↗
Cappa Bigliona	1.9	→
Ghoy	1.8	→
Taro	1.3	→
Brenta	1.2	↘
AF2	1.1	
Albelo	1.0	↘
Lambro	1.0	↗
Lena	1.0	↗
Autres cultivars	4.0	
	100.0	

NB : ne sont pris en compte que les cultivars avec des quantités estimées supérieures à 1 % du total en 2010.

À lire sur le site www.peupliersdefrance.org

Tableau 3 : classement annuel des 10 cultivars les plus produits, pour l'ensemble des pépiniéristes ayant répondu à l'enquête IDF

	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Beaupré	I 214	I 214	I 214	I 214	I 214	I 214	I 214	I 214	I 214	Triplo	Koster
2	I 214	Beaupré	Dorskamp	Dorskamp	Dorskamp	Dorskamp	Dorskamp	Triplo	Triplo	Triplo	I 214	Blanc du Poitou
3	Dorskamp	Dorskamp	Ghoy	Raspalje	Raspalje	Triplo	Triplo	Dorskamp	Dorskamp	Dorskamp	Koster	I 45/51
4	Boelare	Boelare	I 45/51	Ghoy	Triplo	Flevo	Flevo	Flevo	Flevo	Flevo	Dorskamp	Triplo
5	I 45/51	Ghoy	Raspalje	Flevo	Flevo	I 45/51	Raspalje	I 45/51	I 45/51	I 45/51	I 45/51	I 214
6	Ghoy	I 45/51	Beaupré	Triplo	I 45/51	Ghoy	I 45/51	Koster	Trichobel	Trichobel	Flevo	Trichobel
7	Unal	Raspalje	Flevo	I 45/51	Ghoy	Raspalje	Ghoy	Raspalje	Koster	Koster	Polargo	Flevo
8	Flevo	Unal	Boelare	Trichobel	Trichobel	Koster	A4A	Trichobel	Blanc du Poitou	Fritzi Pauley	Trichobel	Dorskamp
9	Raspalje	Flevo	Unal	Beaupré	A4A	A4A	Trichobel	Ghoy	Fritzi Pauley	Blanc du Poitou	Fritzi Pauley	Polargo
10	Trichobel	Blanc du Poitou	Triplo	Unal	Unal	Trichobel	Koster	A4A	A4A	Raspalje	Blanc du Poitou	Fritzi Pauley

Où trouver les cultivars ?

Sur le tableau ci-après, nous proposons, en fonction des régions, la liste de 41 pépiniéristes qui ont répondu à l'enquête 2010, avec leurs disponibilités en cultivars pour la campagne de plantation 2010-2011. ■

Région	Nom	Société	Téléphone	Ville
Aquitaine	BRANCHE		05-53-29-90-85	VILLEFRANCHE-DU-PERIGORD
	BRISSEAU		05-53-80-78-17	CARSAC-DE-GURSON
	CHAMBON	Pépinières CHAMBON - SARL	05-53-93-62-35	GAUJAC
	CHAZALLON		05-53-84-75-81	BUZET-SUR-BAISE
	DAGUINOS	GAEC " Les Mimosas "	05-58-57-25-58	SAINT-JEAN-DE-LIER
	DUPUY	SARL DUPUY pépinière forestière	05-57-58-07-85	SAINT-YSAN-DE-SOUDIAC
Basse-Normandie	LEVAVASSEUR	SA LEVASSEUR-USSY	02-31-90-82-12	USSY
Bourgogne	MILLON	SARL MILLON Pépinières	03-86-35-03-68	CHEU
	NAUDET	SARL Pépinières NAUDET - LORDONNOIS	03-86-43-89-30	LORDONNOIS
	ROLLET CHRISTIAN		03-86-47-42-64	LIGNY-LE-CHATEL
	ROLLET ÉTIENNETTE		03-86-47-42-64	LIGNY-LE-CHATEL
Centre	BAUCHERY	Pépinières BAUCHERY et Fils	02-54-87-51-02	CROUY-SUR-COSSON
	BERTIN	A4 Nature	02-54-87-85-68	SUEVRES
Champagne-Ardenne	CHANCE		03-24-30-01-85	BRIQUENAY
	GOES	EARL Pepinières Forestières MOISSENOT	03-25-84-83-57	RIVIERE LES FOSSES
	JAMPIERRE		03-26-74-06-37	FRIGNICOURT
	JOLY	Pépinières François Béatrice	03-25-39-28-15	LA SAULSOTTE
	LEPINE	Pépinières LEPINE	03-24-71-46-88	VONCQ
	PIERROT	Pépinières de Quatre Champs	03-24-71-84-59	QUATRE CHAMPS
Haute-Normandie		Pépinières de la Forêt - ENVIRONNEMENT FORETS	02-35-90-53-89	FONTAINE-EN-BRAY
Île-de-France	PAUL	IMP'HORTEX	01-34-67-72-09	BRAY-LU
Limousin	CONTARIN	Pépinières CONTARIN	05-55-80-78-09	BETETE
Midi-Pyrénées	MARTIN-BIOULAC	SARL BIOULAC ESPACES VERTS	05-65-44-01-50	ESPALION
	PRUNIERES	Pépinières du Val de l'Aveyron	06-83-25-47-01	MONTRICOUX
Nord-Pas-de-Calais	ENGLEBERT	Pépinière ENGLEBERT	03-27-48-86-33	LECELLES
	THIEFFRY	Pépinières THIEFFRY	03-20-41-10-08	CHERENG
Pays de la Loire	BORDET		02-51-52-91-16	LE MAZEAU
	HUAULT	Pépinières HUAULT	02-43-90-27-61	ST JEAN-SUR-ERVE
	JAUNEAU		02-41-57-48-99	BEAUFORT-EN-VALLEE
Picardie	BROCHOT	Pépinières forestière	03-23-52-61-55	SAINT-GOBAIN
	CRETE	SARL Antoine CRETE	03-22-25-91-59	ST AUBIN RIVIERE
	DENEUVILLE	FERME DU CLOS DAVID	03-23-52-86-34	FRESSANCOURT
	GHEKIERE	SARL PEPINIERE D'ERLON	03-23-20-52-56	ERLON
	HOUDRY	Pépinières HOUDRY	03-23-20-74-74	LA VILLE AUX BOIS LES PONTAVERT
	VAN ASSEL	EARL Pépinières VAN ASSEL	03-23-56-24-30	TRAVECY
	VANDROMME	EARL D'ARCY	03-44-56-41-09	BURY
Poitou-Charentes	LEFEBVRE	Pépinières de L'ISLE	05-49-98-55-59	CURCAY-SUR-DIVE
	MARTINET	Pépinières MARTINET frères	05-46-83-82-16	CHAMPDOLENT
	SIMMONET	Pépinières SIMONNET	05-49-24-40-12	NIORT
	TOURAINÉ	Pépinières de la DIVE	05-49-98-55-65	CURCAY-SUR-DIVE
Rhône-Alpes	BOURGEOIS	EARL	03-85-36-20-73	CORMORANCHE-SUR-SAÔNE

A4A	AF2	AF8	Albelo	Aicinde	Blanc du Poitou	Brenta	Cappa Bigliona	Degrosso	Dorskamp	Dvina	Flewo	Fritzi Pauley	Gaver	Ghoy	Hees	I 214	I 45/51	Koster	Lambro	Lena	Mella	Polargo	Raspajje	San Martino	Soligo	Taro	Trichobel	Triplo	Unal
									X							X													
				X	X				X					X			X						X					X	
X																X	X	X					X	X					
				X		X				X						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
X	X	X		X	X				X		X					X	X						X	X				X	
X				X	X				X		X						X						X						
									X		X					X	X						X				X	X	X
					X				X		X	X				X		X					X				X	X	
									X		X	X					X	X					X			X	X		
X	X				X				X		X					X	X						X				X	X	
X	X				X				X		X					X	X						X				X	X	
				X					X		X			X		X	X	X					X	X				X	
X				X	X	X			X		X	X				X	X	X					X	X				X	
									X		X	X				X											X	X	
									X		X	X				X											X	X	
			X					X																					
				X			X									X													
X				X	X				X		X	X				X											X	X	
				X	X				X		X					X							X				X	X	
X									X		X					X	X	X					X	X			X	X	X
									X		X	X				X											X	X	
X	X	X					X		X		X					X	X	X					X	X				X	
				X					X		X					X													
				X	X		X		X		X					X	X						X					X	X
X				X	X	X	X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
									X		X					X	X	X					X					X	X
				X	X		X		X		X					X	X						X					X	X
X				X	X	X	X		X	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
									X		X					X	X	X					X					X	

Les informations publiées dans ce tableau nous ont été communiquées par les pépiniéristes sous leur responsabilité exclusive.

La santé des forêts, un sujet d'actualité

Louis-Michel Nageleisen, Dominique Piou, François-Xavier Saintonge, DSF
Philippe Riou-Nivert, CNPF-IDF

Le DSF et l'IDF se sont associés pour publier un manuel sur la santé des forêts qui sera disponible fin 2010. Cet ouvrage de référence bénéficie d'une iconographie exceptionnelle et totalement inédite (près de 1 000 photos, graphiques, tableaux, dessins au trait...).

Il est conçu pour devenir l'outil pratique indispensable de tout gestionnaire forestier mais aussi pour faire partie intégrante de la bibliothèque des étudiants ou simplement des amateurs de nature.

De tous temps, les forêts ont été soumises à de nombreux aléas affectant périodiquement une région ou une autre : tempêtes, incendies, attaques d'insectes ou de champignons...

Le forestier y faisait face avec un certain fatalisme, considérant qu'à toute production s'attache un risque et qu'il faut prévoir la « part du feu ».



La santé des forêts est aujourd'hui une préoccupation majeure du forestier

Depuis une dizaine d'années, le sylviculteur subit avec inquiétude une suite de catastrophes importantes. Les tempêtes Lothar et Martin, parcourant en décembre 1999 des surfaces considérables, ont abattu 15 fois plus de bois que les précédents événements du même ordre. La sécheresse-canicule de l'été 2003, la plus sévère dans les annales de Météo-France, a provoqué des pertes instantanées mais surtout déclenché ou aggravé des dépérissements. La tempête Klaus de janvier 2009, parachevant les effets de Martin, a ravagé le massif des Landes, qui se trouve aujourd'hui amputé de la moitié de son volume sur pied. Tous ces dégâts ont été suivis d'attaques de parasites de faiblesse : champignons mais surtout insectes, au premier rang desquels les scolytes. Ceux-ci ont décimé en 2010 les pins landais encore debout qui venaient de surcroît de subir une épidémie sans précédent de chenille processionnaire.

Dans un autre registre, des parasites émergents se développent, remettant en cause localement l'économie de certaines essences : puceron lanigère sur le peuplier, chalarose sur le frêne. D'autres font l'objet d'une surveillance étroite aux frontières car ils peuvent être introduits à tout moment, à la faveur de la mondialisation galopante des échanges : nématode du pin (présent dans la péninsule ibérique), flétrissement américain du chêne...

L'inéluctable développement de la mécanisation, pas toujours contrôlée, accroît les blessures au tronc et aux racines et provoque des pourritures et des tassements de sol. L'augmentation régulière du nombre de cervidés interdits, dans certains secteurs, les plantations non protégées. Parallèlement,

les moyens de lutte chimique (notamment insecticides) disparaissent progressivement et les matières actives ne sont pas renouvelées.

Malgré tout, actuellement, les réseaux d'observation de la santé des forêts révèlent que l'écosystème forestier « digère » la plupart des crises après quelques années. Ainsi, 10 ans après les tempêtes de 1999, de nouveaux peuplements sont à nouveau en place dans les zones détruites, 7 ans après la canicule de 2003, la plupart des dépérissements sont en voie de résorption, les pullulations de chenilles défoliatrices sur chênes s'estompent après un ou deux ans... Cependant les événements qui impactent la forêt se placent dans un contexte d'évolution climatique rapide à l'échelle du siècle (c'est-à-dire pendant un cycle de production forestier) et on peut craindre une augmentation de leur fréquence qui ne laisserait plus le temps à l'écosystème de cicatriser ses plaies. Un suivi attentif est donc plus que jamais nécessaire.

Savoir pour prévenir

Le sylviculteur est conscient des dangers multiples liés au long terme de son activité et sait qu'il ne doit pas attendre une diminution des risques à l'avenir. Or, la vulnérabilité d'un peuplement dépend en partie de la sylviculture pratiquée. Dès lors, le but du forestier sera de développer une gestion durable qui lui permette de limiter ses pertes de production. Il cherchera, autant que possible, à façonner, par des actions préventives, des peuplements résistants aux divers aléas, afin de les amener au terme de la révolution dans un état satisfaisant. Pour cela, il lui faut d'abord comprendre le fonctionnement complexe des écosystèmes forestiers, identifier les menaces potentielles, les analyser et apprendre à coexister avec elles, en contrôlant et limitant leurs effets.

Or il n'existait aucun ouvrage récent en langue française qui permette d'offrir une vue d'ensemble du paysage sanitaire forestier, en traitant conjointement les thèmes traditionnels de pathologie et d'entomologie tout en les situant dans un contexte moderne et en développant les sujets de préoccupation actuels.

Le Département de la santé des forêts du ministère en charge de l'Agriculture et l'IDF se sont donc associés pour rassembler et diffuser l'information la plus récente dans le vaste domaine de la santé des forêts. Le DSF a mis à disposition son expérience irremplaçable du sujet et l'analyse de ses bases de données couvrant vingt ans d'observations. L'IDF a apporté sa connaissance des sylviculteurs et son expérience d'édition.

Un manuel pratique de 600 pages est donc né. Il décrit, dans un langage clair, les principales causes de dégâts aux forêts et leur déterminisme : accidents climatiques, pollutions, champignons et organismes pathogènes, insectes ravageurs, mammifères, dépérissements complexes, etc. Une part importante est réservée à la gestion préventive, aux effets potentiels des changements climatiques et aux organismes envahissants.

Un chapitre est consacré au diagnostic des causes de dommages à partir des symptômes observés ; un autre rassemble et décrit, sur 57 fiches illustrées, les agents les plus importants.

L'accent est mis délibérément sur une iconographie abondante et de qualité qui rend l'ouvrage accessible à tous les usagers de la forêt, professionnels comme amateurs, et en fait l'outil indispensable pour comprendre et préserver le milieu forestier au bénéfice de tous. ■



30 Aiguilles Pins, cèdres, (douglas)	PROCESSIONNAIRE DU PIN <i>Thaumetopoea pityocampa</i>	Insectes Lépidoptères Notodontidés
--	---	--

Lépidoptère dont la chenille, urticante, à comportement grégaire, se nourrit d'aiguilles.

Biologie

Du fait de ses stades larvaires qui ont lieu en hiver, la processionnaire du pin est particulièrement sensible au climat.

Cycle **annuel** :

- **été** : les **œufs** éclosent en fin d'été et les **chenilles** consomment les aiguilles autour de la ponte ;
- **automne, hiver** : les chenilles, groupées en colonies, tissent un **nid soyeux blanc**, très bon isolant thermique, indispensable pour supporter les froids hivernaux ;
- **printemps** : les **chenilles** quittent leur nid **en procession**, de décembre à mai selon les régions. Elles s'enfouissent dans le sol (à 5-20 cm) et se transforment en **chrysalides** ;
- **été** : les **papillons** sortent en juillet-août, ont une activité nocturne et une vie très brève. Les femelles **pondent** leurs œufs en manchons sur une paire d'aiguilles.

NB : • la phase souterraine peut se trouver prolongée de 1 à 3 ans (**diapause**),
• les **gradations** surviennent en général tous les 6 ans avec culmination pendant 1 à 2 ans.

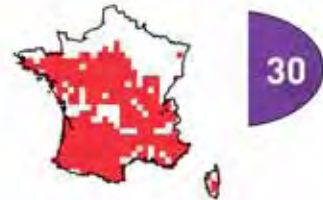
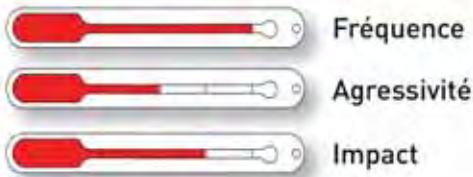
Dégâts - Éléments de diagnostic

- Présence de **chenilles** de l'automne au printemps.
- **Aiguilles consommées** (printemps et automne) ; décapées au début (premier stade larvaire) avec respect de la nervure centrale, puis grignotées.
- Jaunissement puis **roussissement** d'aiguilles par touffes (fin d'été).
- **Nids soyeux** en hiver.

Impact économique - Contrôle

- **Affaiblissement** des tiges et **pertes de production** (jusqu'à 80 % sur deux ans) ; mortalités très exceptionnelles en cas de défoliation totale de jeunes peuplements ; les pins isolés ou en versant sud sont plus exposés.
- **Les essences vulnérables** sont, par ordre décroissant, les pins de Monterey, noir, laricio, de Salzmann, maritime, pignon, sylvestre, d'Alep et les cèdres.
- **Le froid** maintient l'insecte au sud d'une ligne Quimper-Chartres-Dijon mais il gagne progressivement en latitude et altitude partout en France sous l'effet du réchauffement climatique.
- **Caractère urticant** pour l'homme et les animaux domestiques : des soies sont libérées dans l'air lorsque les chenilles sont inquiétées et peuvent pénétrer dans la peau, les poumons ou les yeux, provoquant démangeaisons, inflammations, et parfois graves accidents oculaires.
- **Les opérations de traitement phytosanitaire se déroulent en septembre** et doivent être modulées selon la sensibilité du peuplement, la nécessité de protéger les activités humaines, l'aspect paysager.
- Récolte des nids à l'échenilloir et destruction par le feu possible ; tir des nids au fusil en hiver (dans les parcs et jardins).

Chapitre 9 - Fiches descriptives des causes de dommages forestiers



Papillon femelle en cours de ponte.



Premier dommage de consommation par les jeunes chenilles.



Nid d'hiver.



Chenilles.



Procession de nymphose.



Peuplement de pin maritime défeuillé par la processionnaire.



Jeune peuplement de pins totalement défeuillé.

phytosanitaire



au sommaire du manuel « La santé des forêts »

Introduction	p. 20
Préambule: petite histoire de la santé des forêts	p. 22
Chapitre 1. Équilibre des écosystèmes et santé des forêts	p. 28
Chapitre 2. Les causes abiotiques de dommages	p. 66
Chapitre 3. Les agents pathogènes	p. 112
Chapitre 4. Les insectes ravageurs	p. 186
Chapitre 5. L'homme, les mammifères et les oiseaux	p. 268
Chapitre 6. Les dépérissements	p. 304
Chapitre 7. Comment gérer la santé des forêts dans un contexte incertain ?	p. 338
Chapitre 8. Symptômes et diagnostic	p. 422
Chapitre 9. Fiches descriptives des causes de dommages forestiers	p. 458



Glossaire
Index
Bibliographie



Les plantations polycycliques permanentes

L'arboriculture se rapproche de la forêt

Enrico Buresti Lattes, Paolo Mori, traduction Samuel Six, CNPF-IDF

Les plantations ligneuses génèrent quelques avantages généralement perdus suite à la récolte finale. Afin de trouver un remède à cet inconvénient, les plantations polycycliques permanentes sont en cours d'expérimentation. Ce type de plantation offre non seulement au sylviculteur la possibilité de changer de culture lorsqu'il le désire mais permet aussi de cumuler les avantages des plantations ligneuses et ceux des forêts.

Les arbres, qu'ils soient pris en groupe ou individuellement, caractérisent la plupart des paysages ruraux italiens. Chaque arbre de chaque espèce d'arbre est associé à un cortège d'êtres vivants des règnes animal et végétal. Ce cortège s'enrichit au fur et à mesure et la complexité des relations inter et intraspécifiques s'accroît avec l'augmentation du nombre d'arbres, des espèces présentes et de leur articulation avec la couche arable. Il s'agit d'un élément important à prendre en compte dans les zones forestières de montagne mais aussi dans les zones plus anthropisées telles que celles où se pratique l'agriculture intensive ou dans les zones périurbaines où la présence d'arbres et d'arbustes augmente la biodiversité. Les arbres ont aussi un effet positif sur le microclimat, dont ils atténuent les fluctuations. Par ailleurs, les arbres, arbustes et plantes herbacées régulent le débit de l'eau et la « purifient » en éliminant certains polluants (AA.W., 2002). Les arbres stockent également du carbone dans leurs tissus ligneux par absorption du CO₂ atmosphérique. Si les arbres demeurent à long terme sur un site, comme dans le cas d'une forêt, les quantités de carbone stockées dans le sol peuvent même dépasser celles

présentes dans le bois et les parties végétatives aériennes (Petrella et Piazzini, 2006).

La liste pourrait continuer, mais permet déjà de comprendre que la présence d'un arbre ou d'un ensemble d'arbres, destinés à la production de bois, apporte d'importants bénéfices écologiques et paysagistiques. Les plantations effectuées pour la récolte du bois (« plantations lignicoles ») jouent un rôle important sur l'environnement ; d'autant plus que les intrants sont faibles et ce, qu'il s'agisse de plantations plein champ ou d'alignement ; au point qu'une bonne planification environnementale permettrait de reconnecter entre-elles ces zones écologiques, actuellement isolées suite à l'activité agricole et/ou urbaine.

Toutes les plantations lignicoles ont un destin commun : lorsque les plants principaux – dont le cycle de production est plus long – arrivent à « maturité », ils sont récoltés et les avantages énumérés ci-dessus s'amoindrissent. Pour prolonger les effets bénéfiques de la présence des arbres, sans réduire pour autant les gains ni entraver la liberté de choix du gestionnaire, nous avons expérimenté ces dernières années, les plantations polycycliques permanentes.

Plantations polycycliques

Polycyclique à terme : plusieurs essences, plantation mélangée, un seul terme de production

On définit comme « polycyclique à terme », toute plantation où les plants principaux couvrent de leur feuillage l'ensemble de la parcelle au moment de leur récolte (Buresti Lattes et Mori, 2007c).

Polycyclique permanente : plusieurs essences produites, des récoltes échelonnées, ou plantation mélangée irrégulière

On définit comme « permanente », toute plantation polycyclique où les plants principaux à cycle long ne couvrent pas toute la surface de la parcelle au moment de la récolte, mais laissent suffisamment d'espace pour le développement simultané de nouveaux cycles productifs de plants principaux d'autres espèces ou de la même espèce (Buresti Lattes et Mori, 2007c).

Un arbre peut être polycyclique, lorsque la croissance peut se faire en plusieurs phases successives, au cours d'une saison de végétation. Cela n'est pas abordé dans l'article.

Plant principal :

tout plant destiné à terminer le cycle de production et produisant au moins un des produits pour lequel la plantation a été conçue.

Les plantations polycycliques permanentes

Les plantations où les plants principaux d'espèces différentes sont cultivés simultanément, par espèce et/ou par objectif à atteindre, ont un cycle de production de différentes longueurs, et sont nommés « polycycliques ». Le classement des plantations, cependant, n'est pas seulement limité à l'identification du nombre de cycles de production, il ne faut donc pas seulement indiquer qu'il s'agit d'une plantation monocyclique (par exemple la plantation classique de peuplier) ou polycyclique (par exemple, le mélange peuplier et noyer). À l'adjectif « monocyclique » ou « polycyclique », il faut en ajouter d'autres qui permettent de classer plus précisément le genre d'installation dont il est question. En effet, en présence de plants principaux de plusieurs espèces, la plantation est dite « polycyclique mixte », et si les objectifs poursuivis sont multiples, avec production de bois d'œuvre et de biomasse ligneuse, il faudrait préciser qu'elle est « **polycyclique mixte multi-objectifs** » (Buresti Lattes et Mori, 2006) et ainsi de suite, jusqu'à individualiser tous les aspects qui permettent de classer la plantation selon chacune de ses caractéristiques significatives (Buresti Lattes et Mori, 2007a).

Prenons l'exemple du noyer et du peuplier. Dans les systèmes polycycliques à terme, tels que décrits par Ravagni et Buresti (2003) et Buresti Lattes *et al.*, (2007), une fois le peuplier récolté, il n'est pas possible d'introduire un nouveau cycle de production dans l'espace laissé vacant. En effet, l'espace laissé par les peupliers sera occupé par les houppiers des noyers avant même que toute autre espèce susceptible d'être introduite soit en mesure de produire des bois commercialisables. Ainsi, une fois les peupliers abattus, nous devons atten-

dre que les noyers finissent leur cycle de production. En revanche, dans le cas des plantations polycycliques permanentes, les noyers sont placés à des distances telles qu'à la fin du cycle de production, les houppiers n'occupent pas toute la surface disponible mais en laissent assez pour le développement d'autres cultures. Une fois le peuplier récolté, il est possible d'entamer un nouveau cycle avec la même espèce ou une autre en démarrant une nouvelle production avec d'autres espèces adaptées à la station et à l'espace disponible. Pendant que le noyer pousse, il sera possible d'obtenir deux, voire plusieurs cycles avec d'autres espèces. Lorsque le noyer sera récolté, il suffira de lancer un nouveau cycle de noyers ou d'autres espèces. Cette stratégie vise à optimiser la zone productive, comme pour les plantations polycycliques à terme, mais ici la stratégie peut être poursuivie indéfiniment. C'est pour cette raison que ces plantations sont appelées « permanentes » ; tout en laissant la possibilité de changer de culture, bien entendu.

Mesures à prévoir

Les plantations polycycliques mixtes permanentes exigent une planification minutieuse et une gestion capable de s'adapter aux besoins des plants des différents cycles de production. Pour le concepteur, il est nécessaire de savoir comment choisir les distances de plantation appropriées entre les individus du même cycle de production et entre ces arbres et ceux des autres cycles de production qui doivent pouvoir se développer sur la même parcelle. Plus les cycles de production sont nombreux, plus la conception est complexe. Pour l'arboriculteur, il est nécessaire de comprendre la dynamique de la croissance et le calendrier de chaque cycle de production de façon à effectuer les élagages, la récolte et l'introduction de nouveaux cycles de

production au bon moment. La présence du technicien est importante à des moments très précis : lors de l'élagage, des coupes et quand il s'agit de décider avec quelles espèces et pour quels objectifs il faut remplacer les arbres qui viennent d'être abattus et vendus.

Avantages

Concevoir et gérer une plantation polycyclique, mixte, multi-objectifs, et permanente (« PMMP ») implique des difficultés plus grandes pour le technicien et l'arboriculteur. En outre, il est possible d'énumérer un grand nombre de bénéfices tant pour les gestionnaires que pour la communauté.

Pour la communauté :

- changements mineurs dans le paysage par rapport aux plantations à terme,
- plus grand stockage du carbone dans le sol, grâce à la protection des sols par les plants des différents cycles qui se succèdent sur la parcelle,
- variations limitées de l'habitat pour la faune qui trouve refuge et nourriture dans les arbres et arbustes qui se succèdent durant les cycles de production.

Pour l'arboriculteur :

- protection et éducation des jeunes plants par des arbres adultes ou à croissance plus rapide, ce qui facilite l'élagage ;
- revenus partiels mais fréquents, résultant de l'utilisation des plants de chaque cycle de production ;
- possibilité, après récolte des plants de chaque cycle de production, de redessiner l'implantation en choisissant les essences, la disposition des plants et l'objectif à atteindre en exploitant la zone de production qui vient de se libérer.

Exemple de plantation polycyclique permanente

En 2006, l'une des premières plantations expérimentales polycycliques,

mixte, multi-objectifs, permanente (PMMP) a été réalisée dans la province de Mantova. Elle a été mise en place par une société consacrée à la culture du peuplier, intéressée par un système qui lui permettrait de continuer à produire du peuplier mais avec moins d'intrants et une plus grande valeur environnementale. Le schéma de l'installation initiale (Figure 1), prévoit l'utilisation de trois essences principales : le chêne sessile et le peuplier pour produire du bois d'œuvre et le charme pour la biomasse ligneuse. Les chênes devraient produire des grumes d'environ 40 à 45 cm de diamètre et de 4 m de longueur, les peupliers des grumes de 40 cm de diamètre et 6 m de longueur, tandis que la présence du charme vise à obtenir du bois de

chauffage apprécié sur le marché local. Le choix du charme, outre son intérêt comme bois de chauffage, est lié à sa capacité à se développer dans des conditions de semi-ombre, et parce qu'il n'est pas trop agressif vis-à-vis du chêne, situé à seulement 4,5 m de distance. Le long des rangées de chênes ont été inclus des plants d'accompagnement : aulne noir, bourdaine et viorne, afin d'améliorer la forme des jeunes chênes et protéger la grume pour prévenir et atténuer le stress de l'isolement qui pourrait se produire au moment de la récolte des peupliers. En outre, l'aulne noir fixe l'azote atmosphérique grâce à des bactéries symbiotiques (*Frankia*) qui peuvent en partie restituer aux chênes par accumulation dans le sol. Les figures 2a

à 7b décrivent brièvement l'une des hypothèses d'évolution de la plantation au cours de ses 35 premières années. Une telle hypothèse peut être modifiée par la suite, soit à cause d'une évolution différente des plants d'une ou de plusieurs essences présentes, soit du fait de l'évolution des besoins du propriétaire.

Considérations

Ce qui a été présenté ci-dessus n'est qu'un des schémas possibles pour la plantation polycyclique permanente. Le choix dépendra des caractéristiques environnementales, des besoins du gestionnaire et des conditions de réglementation du territoire sur lequel la plantation doit être mise en œuvre. ■

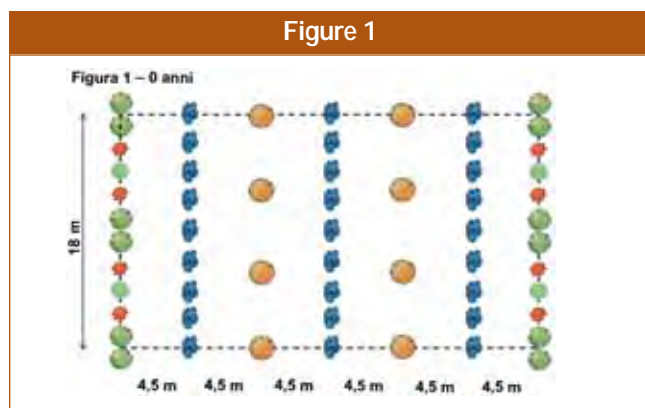
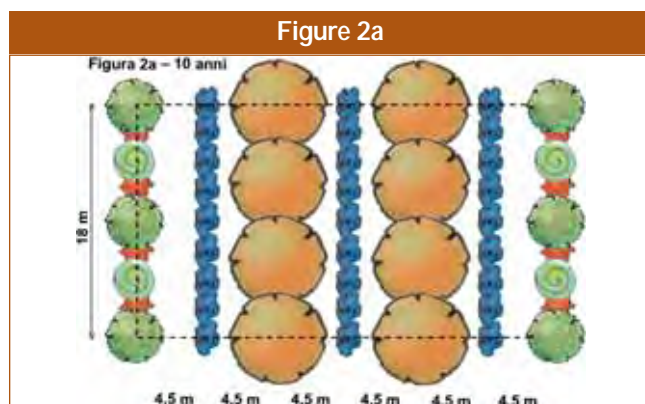
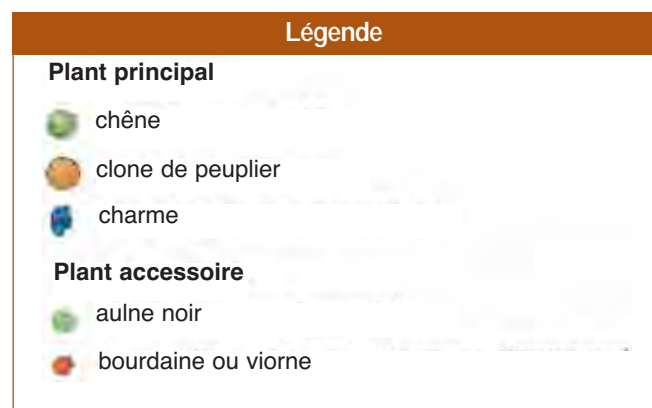
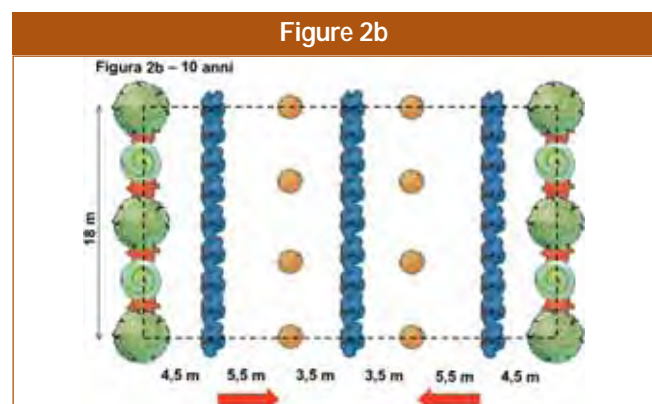


Schéma de l'installation expérimentale polycyclique, mixte, multi-objectifs, et permanente réalisée dans la province de Mantova en 2006. Le diagramme montre la disposition des plants principaux et accompagnateurs au début de la première saison de végétation.

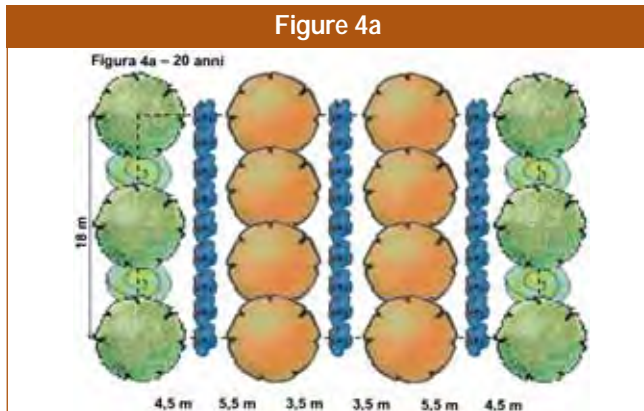


La dixième année, les peupliers qui devraient avoir atteint l'objectif de production de 40 cm de diamètre (Buresti Lattes et al. 2007) sont récoltés.



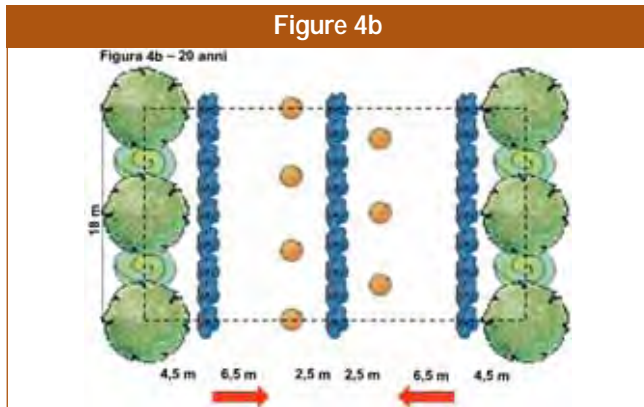
Après récolte du peuplier, il est prévu de replanter deux nouvelles lignes de la même espèce. La distance entre les nouvelles rangées de peupliers sera de 7 m et à 10 m des chênes (au lieu de 9 m). Les charmes ne doivent pas être éliminés lors de l'abattage des peupliers pour éviter un isolement excessif et brutal du chêne, ce qui pourrait causer un stress non désiré.

Figure 4a



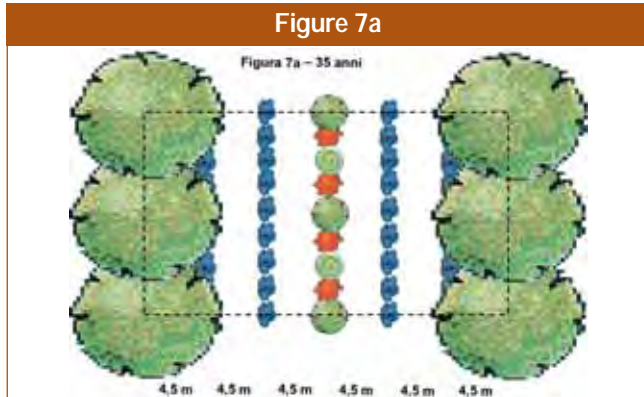
La venticinquesima annata, i pioppi che dovrebbero aver nuovamente raggiunto l'obiettivo di produzione di 40 cm di diametro, sono raccolti.

Figure 4b



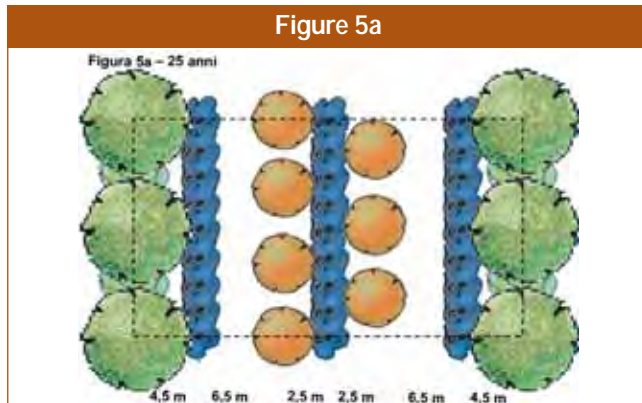
Dopo l'utilizzo del pioppo, si prevede di ripiantare due nuove file di pioppi. Questa volta, le file saranno scalinate al fine di migliorare la distanza tra le piante e per aiutarle a mettere i pioppi a 5,33 x 5,66 m l'uno dall'altro. La distanza tra i castagni, che hanno già 20 anni e una chioma ben sviluppata, è stata estesa a 11 m al fine di permettere ai pioppi di crescere, con accrescimenti duraturi e costanti tutto il lungo del ciclo di produzione e per non creare concorrenza con il castagno. Le due file di castagni di 5 anni, a 4,5 m dai castagni, dovrebbero svolgere il loro ruolo di protezione contro lo stress causato dall'isolamento.

Figure 7a



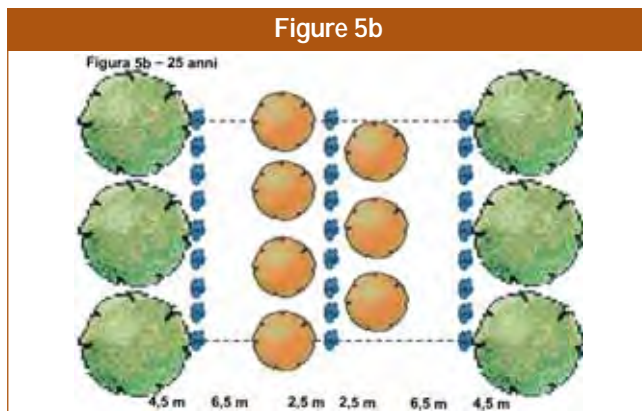
La trentacinquesima annata, i castagni dovrebbero aver raggiunto l'obiettivo di produzione fissato e dovrebbero quindi essere raccolti. Nel frattempo, le file di castagni di 5 anni sono state rimosse; non si deve attendere che queste file di castagni producano una grande quantità di legna da riscaldamento. Grazie alla concorrenza positiva dei castagni più anziani e al microclima favorevole, grazie alla presenza dei castagni e dei castagni, le piante di 5 anni dovrebbero svilupparsi correttamente.

Figure 5a



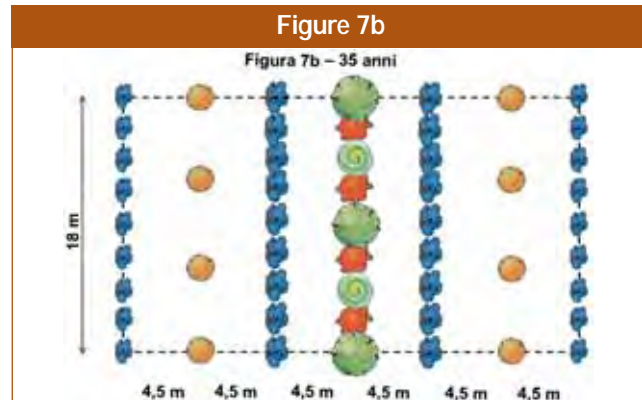
La trentacinquesima annata, i pollai di castagni, che crescono più velocemente delle piante allevate in vivaio utilizzate inizialmente, dovrebbero essere pronti per essere raccolti.

Figure 5b



I castagni, grazie alla presenza dei pioppi, dovrebbero essere raccolti senza che la loro eliminazione provochi uno stress di isolamento ai castagni.

Figure 7b



Dopo la raccolta dei castagni, nuove file di pioppi e castagni saranno ripiantate. Nella pratica, la zona che ospitava all'inizio le piante per la produzione di biomassa fa posto alla produzione di legna da costruzione e viceversa.

Risumato

Des plantations polycycliques permanentes sont expérimentées en Italie. Plusieurs essences à cycle de production différent sont plantées, soit une plantation mélangée irrégulière. Les avantages outre financiers sont multiples pour le sylviculteur et la société.

Mots-clés: plantation polycyclique permanente, expérimentation, Italie.