

Institut pour le développement
forestier/Centre national de la
propriété forestière

47 rue de chaillot, 75116 Paris
Tél. : 01 47 20 68 15
foretentreprise@cnpf.fr

Directeur de la publication
Alain de Montgascon

Directeur de la rédaction
Thomas Formery

Rédactrice
Nathalie Maréchal

Conception graphique
Mise en page

Marie de Grossouvre

Responsable Édition-Diffusion
Samuel Six

Diffusion — abonnements
François Kuczynski

Publicité
Bois International
14, rue Jacques Prévert
Cité de l'avenir
69700 Civros

Tél. standard : 04 78 87 29 40

Impression
Centre Impression

BP 218 — 87220 Feytiat
Tél. : 05 55 71 39 29

Numéro d'imprimeur 00132

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

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2013

France: 48 € - étranger : 62 €
édité par le CNPF-IDF

Commission paritaire des
publications et agences de
presse: n° 1014 B 08072
ISSN: 0752-5974
Siret: 180092355 00015

Les études présentées dans Forêt-entreprise ne donnent que des indications générales. Nous attirons l'attention 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 le CNPF-IDF ne pourrait être tenu responsable des conséquences — quelles qu'elles soient — résultant de l'utilisation des méthodes ou matériels préconisés.

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

Dépôt légal : septembre 2013



© CNPF-IDF

Investissement forestier

Tout le monde est bien d'accord : il est urgent de rajeunir la forêt française. Le constat de vieillissement de nombreux peuplements est net, l'effort de renouvellement des forêts décroît. Cet effort a été incontestable lors des « années Fonds Forestier National » (FFN) ; il est maintenant considérablement ralenti, même si les derniers chiffres en matière de production de plants montrent une légère embellie.

L'analyse est connue et partagée, tout au moins par les forestiers...

> Le temps de retour de la plupart des investissements forestiers est exceptionnellement long ; le résultat des plantations et régénérations, et même de l'élagage, ne couvrent les dépenses d'investissement et ne les rémunèrent qu'après 50, 80 ans, voire plus de 100 ans.

> Ce long terme en fait aussi un investissement à risque : la rentabilité ne peut en être calculée sérieusement, puisqu'il est impossible de prévoir l'évolution économique à ce délai. En outre, pour récupérer l'investissement, la forêt doit échapper à tout sinistre ou bouleversement économique au court du cycle de production, ce qui est illusoire !

> Surtout, l'investissement forestier est peu rentable. En témoignent qu'aucun propriétaire ne vit du revenu de sa forêt ; que la forêt domaniale — bien que comportant 80 % de futaie et procurant un revenu brut à l'hectare proche de 150 €/ha/an, à peu près triple de celui des forêts privées (de l'ordre de 50 €/ha/an) — ne rapporte absolument rien à l'État depuis plus de 30 ans ; que les forêts communales, dont le revenu brut est lui aussi très supérieur à celui des forêts privées (de l'ordre de 80 €/ha/an), serait fortement déficitaire, sans le versement compensateur de l'État.

> Le problème n'est pas seulement celui de la rentabilité. Les besoins de trésorerie peuvent aussi être rédhibitoires : une surface considérable de taillis simple, taillis-sous-futaie, futaie médiocre n'est même pas suffisamment riche en capital sur pied pour permettre le financement de sa transformation ou conversion en futaie.

La conclusion est sans appel : sans soutien financier, public ou privé, l'investissement forestier est économiquement irrationnel et a fort peu de raison d'exister : c'est précisément ce qui avait conduit à la création du FFN. D'où l'idée de ressusciter ce fonds, avec divers projets détaillés dans plusieurs rapports dont vous trouverez le résumé également ci-après. On en parle également dans diverses moutures du projet de loi d'avenir agricole et forestier. Dans le dossier, vous trouverez la démonstration de l'intérêt financier pour un pays d'investir dans des travaux de renouvellement de ses forêts. Tous les arguments sont réunis.

Reste un détail, avec quoi peut-on bien alimenter ce fonds ?

Thomas Formery



© CRPF du Limousin

Paysage forestier du Limousin,
Pradines, Corrèze.

Numéro suivant
N°213

Qualité du bois de peuplier
2^e volet

ACTUS	>	4
AGENDA	>	63
FORMATION	>	64

Forêt-entreprise, votre revue de gestionnaire forestier

Oui, je m'abonne (Tarifs 2013)

- Abonnement France 1 an — 6 numéros : 48 €
- Abonnement étranger 1 an — 6 numéros : 62 €
- Abonnement France 1 an — **spécial étudiant**
— 1 an — 6 numéros : 40 € (joindre la photocopie de votre justificatif)
- Abonnement France 1 an
— **Remise de 30 % aux adhérents de CeteF,
GDF, et organismes de développement, Fogefor**
— 6 numéros : 33,60 €

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Commune

Tél.

Courriel

Chèque bancaire ou postal à l'ordre de
« agent comptable SUF IDF » à retourner à la librairie de l'IDF,
47 rue de Chaillot, 75116 Paris — Tél. : 01 47 20 68 15
Fax : 01 47 23 49 20 — idf-librairie@cnpf.fr

Catalogue de l'Institut pour le développement forestier
consultable [sur le site www.foretriveefrancaise.com](http://www.foretriveefrancaise.com)
et gratuit sur simple demande



© L. Larriéu, CNPF-IDF

CETEF

> 6

Plantation de pin maritime
dans les Landes
3^e partie : la plantation

CETEF des Landes, Sylvain Bazas
et Thierry Carbonnière, Jean-Marc Billac
et Julien Goullier-Lagadec

SANTÉ DES FORÊTS

> 9

Les nécroses cambiales
en bande sur douglas

Morgane Goudet, Olivier Baubet, Bruno
Vansteavel, Yann Mozziconacci, Bertrand Avrial

BIODIVERSITÉ

> 12

Un document pédagogique
pour mieux comprendre
les facteurs influençant la diversité
d'espèces en forêt

Céline Emberger, Laurent Larriéu, Pierre Gonin

FORÊT GIBIER

> 50

Un observatoire de l'équilibre
sylvo-cynégétique dans
le Parc national des Cévennes

Grégoire Gautier, Philippe Ballon,
Jean-Pierre Hamard, Maxime Redon

AUTÉCOLOGIE

> 54

Autécologie des érables
sycomore, plane, champêtre

Marine Lestrade, Pierre Gonin, Jaime Coello

Dossier

Une ressource forestière en croissance, pour quelles utilisations du bois

- > 18 Une ressource forestière en croissance, pour quelles utilisations du bois ?
Nathalie Maréchal, CNPF-IDF
- > 20 L'accroissement de la ressource forestière française : 810 millions de m³ supplémentaires en 30 ans
Antoine Colin, Stéphanie Wurpillot, Nathalie Derrière, Jean-Christophe Hervé, IGN
- > 25 Des ressources exploitables ?
Nathalie Derrière, Antoine Colin, Stéphanie Wurpillot, Jean-Christophe Hervé, IGN
- > 30 Rentabilité des investissements publics en Limousin
Thierry du Peloux, CNPF



Refuge du Goûter, structure en bois aussi complexe que résistante (Mont Blanc).
© FNB



- > 38 Prélèvements et production de bois
Nathalie Derrière, Antoine Colin, Stéphanie Wurpillot, Jean-Christophe Hervé, IGN
- > 41 Renouvellement de la forêt privée, un effort régulier nécessaire
Thomas Formery, CNPF
- > 45 La demande tire les prix des bois
Entretien avec Eric Toppan, coordinateur de l'Observatoire économique de France Bois Forêt
- > 49 L'essentiel



Forinvest Business Angels

Association des Forestiers Investisseurs pour le développement de la filière forêt-bois française.

Les forestiers investisseurs de Forinvest Business Angels ont investi 2,5 millions d'euros en 3 ans, dans 9 entreprises de la filière forêt bois. En exemple :

Drakkar Bois



En Charente, **Drakkar Bois** fabrique des parquets massifs contemporains et d'autrefois, avec des bois certifiées PEFC, alliant travail ancestral et innovation. Le parquet « Pavés de Paris » en bois de bout massif, offre une résistance inégalable à l'usure, au poinçonnement et à l'abrasion. Drakkar Bois a levé 320 000 € auprès de 19 Business Angels pour le développement commercial, notamment à l'international, et l'amélioration de l'outil de production.

Limousin Bois Abouté Feuillu (LBAF)

En Limousin, **LBAF** fabrique des carrelets feuillus en lamellé-collé-abouté 3 plis (technologie LCA) pour des fabricants de menuiseries bois. Le LCA répond à la demande du marché car adapté aux contraintes de fabrication des menuiseries industrielles et artisanales. Pour la création d'une nouvelle unité de production, LBAF a levé 460 000 € dont 250 000 € auprès de 28 Business Angels de Forinvest, le reste apporté par le fonds d'investissement FCI LIMOUSIN.



Bellême Bois, spécialiste du bois naturel non traité



En Normandie, **Bellême Bois** développe une alternative écologique à l'emploi de produits en bois ronds traités chimiquement par des essences françaises naturellement durables, notamment le châtaignier et le robinier.

Bellême Bois lève à nouveau 270 000 € cette année, pour le soutien de l'activité de production et la construction du nouvel atelier de production.

Forinvest Business Angels est l'unique réseau de Business Angels français dédié à la filière forêt-bois. Une centaine de membres accompagnent et financent des projets innovants de la filière forêt-bois pour le développement économique, social et environnemental de notre patrimoine.

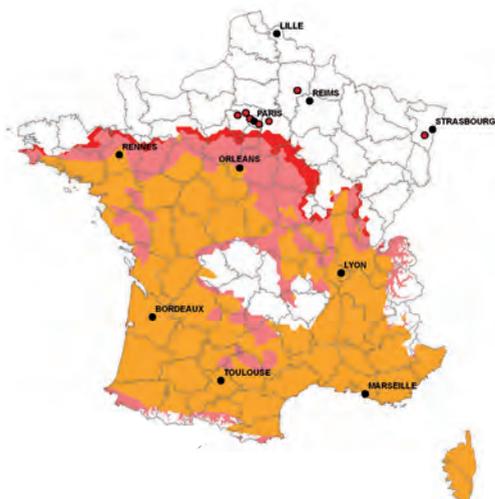
Les Partenaires, soutiens & membres associés



Inexorable avancée de la chenille processionnaire du pin

La chenille processionnaire avance vers le nord de la France à la recherche de pins ou de cèdres à effeuiller. Conséquence palpable du réchauffement climatique, à présent, presque tout le territoire est favorable à son développement. Le front d'invasion de cet insecte ravageur part du Finistère, passe par le sud de la région parisienne pour atteindre finalement le lac Léman. Le front avance en moyenne de 5 km tous les ans, d'après les chercheurs de l'unité de recherche de Zoologie forestière de l'Inra. En 20 ou 30 ans, la chenille s'est emparée d'environ 100 000 km² de territoire français.

La chenille processionnaire gagne aussi en hauteur, entre 3 et 7 mètres en altitude par an. Ainsi, des zones élevées du Massif central, des Pyrénées ou des Alpes, qui ne connaissaient pas l'insecte, sont désormais sous sa coupe. Les chercheurs de l'Inra d'Orléans ont aussi recensé huit foyers situés au nord du front d'invasion, dont six en Île-de-France. « Nous suspectons qu'elle a profité du transport d'arbres de grande taille. Dans les mottes de terre, il y a pu y avoir des chrysalides de chenille processionnaire », avance Jérôme Rousselet, chercheur à l'unité de recherche Zoologie forestière d'Orléans.



Avancée maximale de la processionnaire du pin entre 1969 et 1979 (d'après J. F. Abgrall, Irstea Grenoble)

front nord à l'hiver 2005-2006

front nord à l'hiver 2010-2011

foyers connus à ce jour

Beaux arbres récompensés

Deux arbres sont récompensés parmi les 23 sélectionnés pour le concours de l'arbre de l'année 2013, organisé par l'ONF et le magazine Terre Sauvage : un arbre bonzaï de Bégard en Bretagne et un chêne à Saint Civran dans l'Indre.

Plus d'information sur : www.arbredelannee.com



Capital bois

Option environnementale et sanitaire de la marque NF, le **nouveau certificat Capital Bois** est délivré pour les produits ayant un moindre impact sur l'environnement et la santé des personnes tout en garantissant les mêmes aptitudes à l'usage.

L'institut technique FCBA a développé une méthode, attestant de la qualité environnemental et sanitaire des produits bois certifiés, sur la base de l'Analyse du Cycle de Vie :

- > l'origine des bois,
- > la durabilité naturelle,
- > la performance thermique,
- > les émissions de formaldéhyde et de COV en air intérieur,
- > la séparabilité des matières en fin de vie. Le 1^{er} juin 2013, le groupe Lapeyre est devenu le 1^{er} titulaire de la nouvelle certification Capital Bois, délivrée par l'institut technologique FCBA, pour ses fenêtres et portes fenêtres en pin et chêne d'Europe, fabriquées dans ses deux usines certifiées NF FENÊTRES BOIS, Poreaux (51) et Pastural (51).

QUELQUES COMPARATIFS DES MATÉRIAUX BOIS-BÉTON

- > le ciment est 47 % plus contaminant pour l'air que le bois,
- > le béton produit 23 % de plus de déchets solides que le bois,
- > le béton utilise 57 % de plus d'énergie pour sa production que le bois,
- > le béton émet 57 % de gaz à effet de serre de plus que le bois,
- > le béton renvoie 3,5 fois plus de contamination dans l'eau que le bois.

(Source Canadian Wood Council)

1^{er} protocole d'accord entre l'Office national des forêts et la Fédération nationale des chasseurs

Cet accord marque la volonté de l'ONF et de la FNC de définir les conditions d'un équilibre durable entre la présence d'une faune sauvage variée en forêt et la nécessaire protection des jeunes arbres contre les prédateurs du gibier. Trois axes de collaboration sont définis :

- > l'évolution des modes de contractualisation des baux de chasse pour la prochaine échéance de relocation en forêt domaniale en 2016 ;
- > le renforcement de la concertation pour l'élaboration des schémas départementaux de gestion cynégétique ;
- > la participation à des démarches locales de concertation, à l'échelle de l'unité de population, pour la gestion durable des forêts et des grands animaux.

Annulation d'une disposition en faveur du bois par le Conseil constitutionnel

Suite au recours du Syndicat de l'industrie cimentière et de la Fédération de l'industrie du béton, le Conseil constitutionnel déclare le paragraphe V de la loi L 224-1 contraire à la Constitution, par décision du 24 mai 2013. Il annule le décret du 15 mars 2010, qui augmentait le seuil minimum de bois à incorporer dans les constructions, au motif qu'il porte atteinte à la liberté d'entreprendre de la Déclaration de 1789. Le décret du 26 décembre 2005, modifié le 15 mars 2010, avait multiplié par 10 le seuil minimum de bois, soit 20 dm³/m². (Le seuil antérieur représentait l'équivalent des plinthes de bas de mur.)

Les derniers rapports sur la filière forêt-bois

Mission sur la filière forêt-bois - rapport Jean-Yves Caullet

Le rapport préconise la création d'un **fonds stratégique** de 100 millions d'euros par an pour doter la filière d'un organe de pilotage opérationnel. Il s'agit de « mettre en avant les pistes permettant de valoriser la production sylvicole tout au long de la chaîne de valeur depuis l'amont (gestion durable des forêts, mobilisation du bois) jusqu'à l'aval (bois d'œuvre pour la construction et la rénovation des bâtiments, bois-industrie, bois-énergie) afin que cette filière puisse gagner en compétitivité, trouver de nouveaux marchés à l'export et contribuer au redressement productif de la France ».

Rapport téléchargeable sur le site : www.developpement-durable.gouv.fr/Le-rapport-de-Jean-Yves-Caullet.html

Vers une filière intégrée de la forêt et du bois

Une mission interministérielle relève l'enjeu clé d'une meilleure articulation de la filière et propose un **plan national de la forêt et du bois**, accompagné de nombreuses recommandations pour redonner confiance et dynamisme aux acteurs publics et privés : de nombreuses propositions pour le soutien aux entreprises de transformation, pour la dynamisation de l'utilisation du bois, pour la mobilisation de la ressource et la modernisation des achats, pour le soutien aux investissements des propriétaires privés.

Disponible sur le site du ministère de l'Agriculture : http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Rapport_12163_cle8ba729.pdf

Marché actuel des nouveaux produits issus du bois et évolutions à échéance 2020

Le PIPAME⁽¹⁾ dans son rapport (février 2012) fait ressortir les secteurs d'avenir comme la construction, l'isolation et le bois énergie comme potentiel de développement. Six axes autour de 50 actions et 26 mesures sont dégagés pour accompagner la structuration de la filière, agir sur le bois construction principal débouché à court terme, la communication, la formation, la recherche & développement, enfin optimiser la gestion et la mobilisation de la ressource.

1) Pôle interministériel de prospective et d'anticipation des mutations économiques

Audit de la filière bois du Massif central

Commandé par les ministères de l'Agriculture, de l'Écologie, de l'Industrie, il montre le potentiel de développement du massif à partir des forces et faiblesses diagnostiquées. Les recommandations (30) visent majoritairement la hausse de la valeur ajoutée économique du bois et souhaitent « anticiper l'émergence d'une économie de fonctionnalité dans les activités de la forêt et du bois du Massif central ».



Plantation de pin maritime dans les Landes

3^e partie : la plantation

1) CRPF Aquitaine

2) Chambre d'Agriculture des Landes

CETEF des Landes, Sylvain Bazas et Thierry Carbonnière⁽¹⁾,
Jean Marc Billac et Julien Goullier-Lagadec⁽²⁾

Les travaux du Cetef des Landes aboutissent à une synthèse des itinéraires de reboisement, de la préparation du sol jusqu'au premier entretien. Cette 3^e et dernière partie présente la plantation et les 1^{ers} entretiens. (1^{re} partie parue dans le n°209, 2^e partie n°211.)

La technique la plus répandue dans le massif des Landes de Gascogne est la plantation.

Elle représente plus de 80% des reboisements réalisés à la suite de la tempête de 1999.

Il est possible dans certains cas d'envisager un reboisement par semis ou régénération naturelle.

La plantation

Différentes évolutions favorisent le succès des plantations. Le développement des containers à paroi ajourée pour les plants permet un « cerbage » des racines. L'amélioration génétique la plus aboutie et l'installation facile et souple des plants constituent les principales raisons du succès de cette méthode.

L'émiettement et tassage

Cette opération, très importante pour faciliter l'installation des plants, correspond à un travail superficiel du sol. Divers outils peuvent être utilisés, rouleau landais, cover-crop, crosskill ou tout simplement la roue du tracteur. Cette opération peut servir de jalonnement pour faciliter l'alignement de la plantation.

Bien choisir les plants

Les plants sont issus de variétés améliorées produites dans des vergers à graines.

Les variétés aujourd'hui proposées à la vente sont :

- > la variété VF2 (étiquette rose), qui présente un gain estimé de production et de rectitude de l'ordre de 40 % par rapport à un lot non amélioré,
- > la variété VF3 (étiquette rose) à partir de l'automne 2011,
- > la variété « Landes-Corse » LC (étiquette rose) permet d'obtenir une qualité de pin maritime intéressante tant en croissance qu'en rectitude.

Les pépinières et les types de mottes

On dénombre quatre pépinières dans le massif, pouvant fournir des plants de pins maritime : Forelité, Planfor, le Plant Landais (M. Mesplède) et Naudet.

Elles produisent essentiellement deux types de plants :

- > plants élevés en motte de tourbe fertilisée et pressée (200 cc)
- > plants élevés en plaque alvéolaire à parois ajourées (conteneurs de 110 à 200 cc).

Vergers 1^{re} génération	Catégorie testée étiquette bleue	Ces premiers vergers (St Sardos, Sore, Cabanac, Lavercantière) installés entre 1962 et 1978 ne sont plus récoltés aujourd'hui : PPA301-Massif Landais PPA303-Dunes littorales de Gascogne
Vergers 2^e génération	Catégorie qualifiée étiquette rose	La variété VF2 est produite dans 3 vergers polycross à pollinisation libre installés à partir de 1986 et entrés en production depuis 1998 : - PPA-VG-005-Hourtin VF2 - PPA-VG-006-Mimizan VF2 - PPA-VG-007-St Augustin La Coubre VF2
Vergers 3^e génération	Catégorie qualifiée étiquette rose	Environ 150 ha de vergers installés entre 2003 et 2007. Deux variétés proposées par le GIS Pin Maritime du Futur pour augmenter le gain génétique : - variété landaise VF3 pour PPA-VG 011-Beychac VF3 (2011 - 5 autres à venir) - variété Landes X Corse LC2 : produite dès 2008 dans le verger de parents de familles PPA-VG-008-Beychac et PPA-VG-010-Picard

Interligne	Espacement sur la ligne			
	1,5 m	1,6 m	1,8 m	2 m
4 m	1666	1562	1388	1250
4,5 m	1481	1388	1234	1111
5 m	1333	1250	1111	1000*

*** Attention**
1000 tiges/ha = densité minimale à 5 ans pour bénéficier des subventions

La mise en place

L'époque de plantation à privilégier est l'automne, sauf sur les parcelles très humides. Mais les conteneurs et les mottes utilisés pour le pin maritime permettent une plantation durant toute l'année hors des périodes de sécheresse estivale. La mise en place des plants se fait généralement avec des tubes ou canne à planter. Il faut veiller à ce que les mottes soient bien cernées (éviter les racines qui dépassent et peuvent se retourner lors de la mise en place). Il faut effectuer un tassement homogène, symétrique et léger, à planter bien droit pour éviter des déformations racinaires (pivot dévié, talon) et à recouvrir la motte de 1 à 2 cm de terre pour éviter tout dessèchement. Sur des terrains travaillés à moitié, les plants ne doivent pas être placés trop près de la dérayure pour éviter les risques d'asphyxie et d'instabilité.

Les densités utilisées pour un objectif d'exploitation entre 35 et 45 ans sont de 1 000 à 1 300 pins/ha soit des intervalles entre pins de 1,5 à 2 mètres pour des interlignes de 4 mètres minimum. La tendance semble être à l'élargissement des interlignes. On trouve couramment des interlignes de 4,5 mètres dans le massif afin d'éviter les blessures par les engins.

Lorsque les arbres sont trop proches les uns des autres (moins de 1,80 mètres), les houpes ont tendance à se développer préférentiellement en direction de l'interligne, entraînant un risque d'augmentation de la courbure basale des troncs ce qui diminue la stabilité.

Le traitement des plants contre l'hylobe

Certains reboiseurs proposent un traitement des plants contre l'hylobe.

Plusieurs produits sont homologués :

> le Forester® : La substance active est la cyperméthrine.

Elle agit par contact et ingestion, aussi bien par temps froid que par temps chaud. Elle est stable à la chaleur et à la lumière. Elle a également un effet répulsif sur les insectes cibles : sur les ravageurs adultes, par inhibition de la ponte et sur les larves xylophages, par inhibition de la prise de nourriture.

Pour qu'il y ait efficacité de Forester® et mortalité du ravageur, il est indispensable que l'insecte soit en contact avec le végétal ou qu'il l'ingère. Sa persistance d'action est de 4-6 semaines, selon des conditions météorologiques. Il est donc préférable durant l'activité de l'insecte, c'est à dire au printemps et à l'automne. Il peut être utilisé par pulvérisation des plants, en veillant à bien répartir la bouillie sur l'ensemble de la partie aérienne. Selon la taille des plants, compter de 2 à 4 litres de bouillie pour 100 plants ;

> le Merit® Forest : c'est un insecticide systémique contenant 700 g/ kg d'imidaclopride. Une application sur jeunes conifères, avant plantation en pépinière, permet le contrôle des attaques d'hylobe de printemps et de fin d'été. Merit® Forest est principalement utilisé pour la protection des pins maritimes et douglas.

La substance active imidaclopride est un insecticide de la famille des chloronicotyles avec un mode d'action différent des insecticides communément utilisés. Il agit sur le système nerveux des insectes en perturbant la transmission de l'influx nerveux.

Merit® Forest pénètre rapidement dans la plante et grâce à sa forte systémie, il est véhiculé très vite dans l'ensemble de la plante. Il est dosé à 70 mg/plant et pulvérisé en bouillie à l'horizontal sur les 10-15 premiers centimètres des plants installés dans des caisses ou des plateaux. Le traitement doit se faire dans un local clos et la manipulation des



Mise en place des plants avec une canne à planter

© C. Vidal CNPF-IDF

- tout obstacle à l'enracinement des jeunes pins, puis toute atteinte au système racinaire nuisent à la stabilité du pin et le rendent plus sensible face aux vents.

C'est en quelque sorte le schéma de développement non perturbé, qui semble assurer la meilleure stabilité au pin maritime (Danjon, 2005).

Le système racinaire du pin maritime est particulièrement sensible à une perturbation de la morphogenèse. Si la couronne de racines traçantes est altérée, elle le restera. La distribution des pivots sera elle aussi dissymétrique (Danjon et Fourcaud, 2009).

Ainsi lors des travaux du 1^{er} entretien, il faudra veiller à ne pas blesser les racines des pins situées en interligne. Il faudra donc axer les travaux avant leur colonisation de cet interligne. Les racines traçantes qui assurent le haubanage du pin se trouvent en effet dans les 15 premiers centimètres de profondeur (Danjon, 2005) et peuvent dès la deuxième année atteindre 2 mètres (Danjon, 2009) parallèlement au sol. De même, les interventions visant à écraser la végétation à l'aide de rouleaux landais trop lourds ou dont les lames trop longues « sectionnent » les racines superficielles sont à proscrire.

Concernant le matériel, plusieurs outils sont à disposition pour ces opérations telles que les cover-crops rigides ou non-stop ou les rouleaux landais. Les outils spécifiques tels que le Debdisc ou le débroussailleur à disques (CAFSA ou Ménard-Darriet-Cullerier) permettent de combiner trois opérations pour la reprise des interlignes : débroussaillage, fertilisation et travail du sol.

Conclusion

L'itinéraire de reconstitution n'est pas figé, il doit s'adapter au type de landes, aux différentes orientations prises par le sylviculteur... Nous espérons que ce document vous aidera à constituer votre itinéraire de reboisement.

La recherche poursuit ses travaux, notamment dans le domaine de la préparation du sol sur des questions économiques mais aussi agronomiques.

Néanmoins de nombreuses interrogations persistent. Pour y répondre, nous avons besoin de la mobilisation des sylviculteurs du Cetef afin de mettre en place de nouveaux essais.

Grâce à l'engagement de tous, d'ici quelques années nous devrions avoir le recul suffisant pour proposer des itinéraires « clef en main » performants et économiquement acceptables. ■

plants ne peut se faire que 48 heures après le traitement. Pour ces raisons, ce produit est réservé aux professionnels.

Le coût moyen de traitement s'élève à 2 centimes / plants. (Certaines entreprises prennent une partie de ce surcoût à leur charge.)

> le Suxon® Forest : Cet insecticide n'est plus disponible à la vente. Le fournisseur n'a pas renouvelé la demande d'agrément, certains utilisateurs s'en étant désintéressés. Naudet et Planfor proposent encore des plants traités. C'est un insecticide composé de 5 % d'imidaclopride sous forme de granulé prêt à emploi et permettant une protection contre l'hylobe pendant 2 saisons.

Le traitement se fait en pépinière, en traitement du substrat, au semis, à mélanger au préalable de façon homogène dans le substrat de culture. Il est dosé comme suit :

- godets < 200 cc = 2 à 2,5 g /godet
- godets de 200 à 300 cc = 2,5 à 3 g /godet
- godets > 300 cc = 3 à 5 g /godet.

Une période de 2 à 3 semaines après le traitement est nécessaire pour avoir la pleine efficacité du produit le temps que Suxon® Forest soit absorbé par le jeune plant.

Le coût moyen de traitement s'élève à 4 centimes / plant. (Certaines entreprises prennent une partie de ce surcoût à leur charge).

Le premier entretien

Cette opération essentielle à la bonne réussite de la plantation appelle toute l'attention du sylviculteur.

Outre la fonction essentielle de limiter l'impact de la végétation concurrente, le premier entretien peut permettre l'apport d'engrais ou la reprise du labour en bande pour limiter l'impact de la dérayure.

Avant d'engager toute opération, certaines précautions ou connaissances appelées « fondamentaux » doivent être rappelées :

Les nécroses cambiales en bande sur douglas

Morgane Goudet⁽¹⁾, Olivier Baubet⁽²⁾, Bruno Vanstaevel⁽³⁾, Yann Mozziconacci⁽³⁾, Bertrand Avrial⁽³⁾

Sections de douglas billonnées à différentes hauteurs, le % en vert représente la proportion circulaire vivante.

Dans quelques peuplements du Massif central ou de Bourgogne, des bourrelets apparaissent sous l'écorce de douglas. Quels sont les facteurs explicatifs de cette nécrose ?

- 1) DSF Paris
- 2) Pôle santé des forêts Massif-central-Bourgogne
- 3) CRPF Bourgogne

Depuis quelques années, des nécroses cambiales⁽⁴⁾ en bande sont détectées dans les douglaies de Bourgogne et du Massif central, et le phénomène bien que discret au départ semble prendre de l'ampleur. L'origine de ces lésions n'est pas précisément connue mais le Département de la santé des forêts et ses partenaires de l'Inra et du CRPF de Bourgogne s'investissent pour mieux comprendre ce nouveau phénomène.

Symptômes

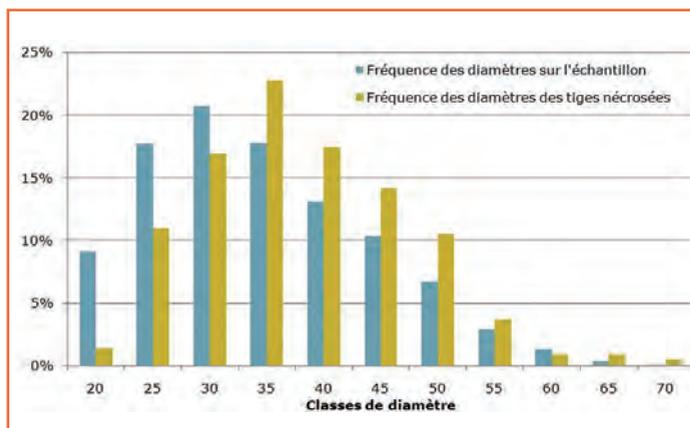
Le phénomène de « nécroses cambiales en bande » correspond à des lésions sous-corticales longitudinales qui se forment le long du tronc, selon le fil du bois. Ces lésions résultent de la mort partielle du cambium. Elles sont de largeurs variables et peuvent atteindre plusieurs mètres de haut. Elles s'observent à différents niveaux de la tige et sans orientation préférentielle. Lorsque le phénomène est ancien, des bourrelets cicatriciels se forment autour de la lésion et laissent apparaître la nécrose. Les nécroses plus jeunes sont plus difficiles à voir, elles sont dissimulées derrière

l'écorce mais créent un léger méplat sur le tronc. Les symptômes deviennent visibles au fur et à mesure de la croissance des arbres qui tentent de cicatrifier la zone de mortalité avec un succès généralement partiel. Ces nécroses ne sont initialement affectées par aucun pathogène, et l'écorce reste longtemps adhérente. La présence de lignivores affectant l'aubier est parfois notée mais sur des lésions très anciennes.

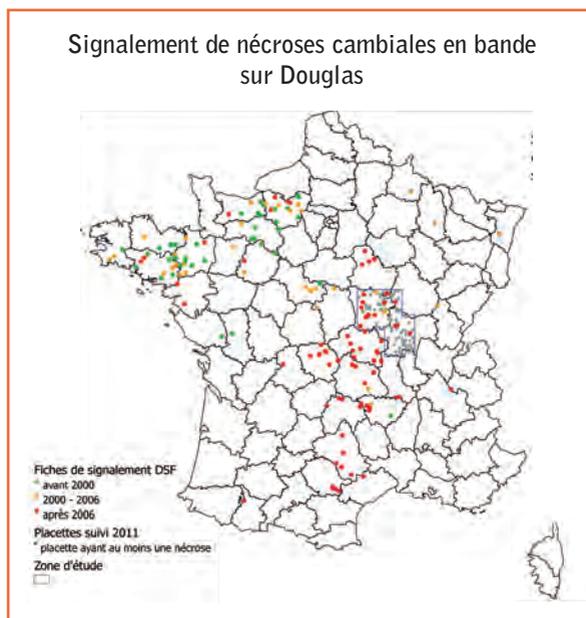
Historique

Les premières nécroses cambiales en bande ont été observées dans les années 90, dans les douglaies du Nord-Ouest de la France, en Normandie et en Bretagne. Une étude menée en 1997 concluait à une origine sans doute abiotique, aggravée par des facteurs cultureux. Dans les années 2000, des cas sont signalés dans le Massif central et en Bourgogne, alors que les douglas entrent dans une phase de pleine production. La détection initiale du phénomène correspondait à des diagnostics de peuplements présentant des dépérissements diffus et une symptomatologie discrète.

- 4) Couche cellulaire cylindrique contenue dans les tiges et les racines, qui assure la croissance des axes en épaisseur. Le cambium interne engendre du bois & du liber, tissus conducteurs ; le cambium externe engendre du liège, tissu protecteur.



Distribution de l'ensemble des arbres observés et en bleu des arbres avec au moins une nécrose, les nécroses semblent plus fréquentes sur les diamètres les plus forts.



Un suivi pour quantifier le phénomène

En 2011, le Département de la santé des forêts et le CRPF de Bourgogne, sensibilisés par le phénomène, décident de mettre en place un échantillonnage dans les douglasies du Morvan et de son pourtour. L'objectif était de pouvoir quantifier le problème car, si des nécroses avaient été observées dans les peuplements, aucune donnée ne permettait d'estimer l'importance du phénomène. Apuyée sur un maillage systématique de 8 km, une zone de 13 000 km² a été prospectée du Clunisois au Morvan et du Morvan au plateau nivernais. À chaque nœud de la maille, des observations sur les peuplements de douglas les plus proches ont été menées à trois échelles : celle de l'arbre (présence de nécroses et caractérisation), celle de la grappe, définie par un ensemble d'arbres proches (densité, surface terrière, topographie) et celle du peuplement (âge, hauteur, sylviculture). Ainsi, un ensemble de données a été relevé, elles caractérisent à la fois l'environnement, l'importance et la répartition des nécroses. Près de 100 placettes de 50 arbres ont été notées. À celles-ci se sont ajoutées 30 autres placettes complémentaires, observées en 2012. Sur ces dernières, l'Inra a établi précisément les caractéristiques écologiques et des bilans hydriques dans le cadre d'une étude du programme Dryade.

Un phénomène de faible intensité mais bien présent

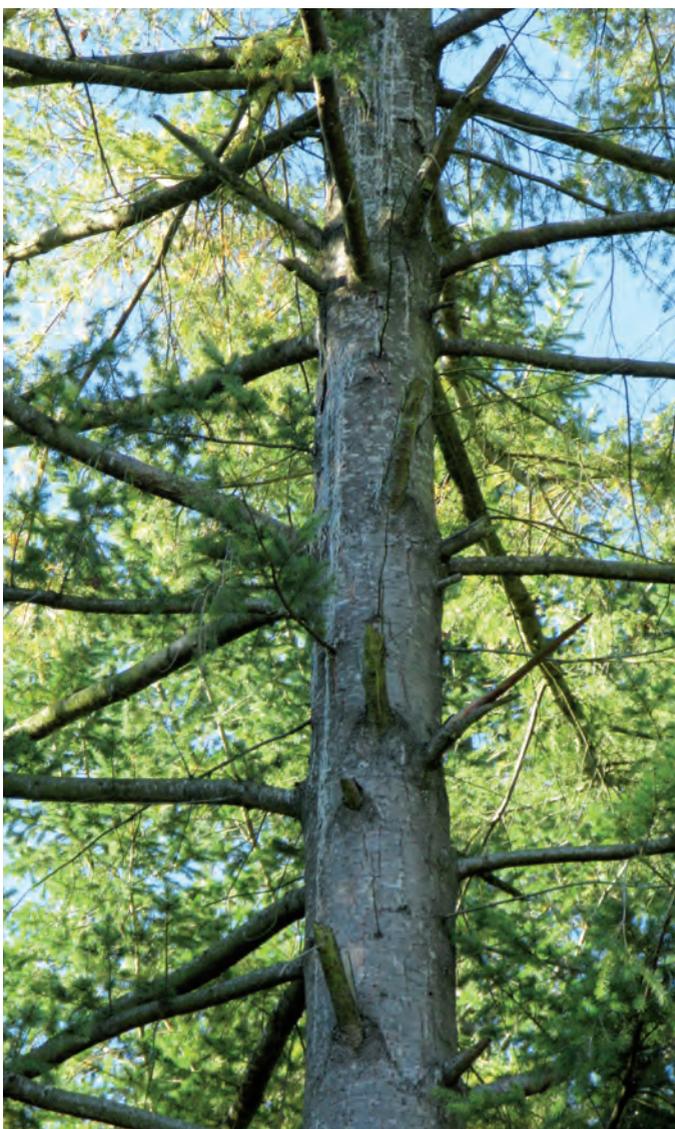
Les nécroses cambiales en bande sont détectées dans une large majorité des douglasies

de la zone étudiée. Plus des trois-quarts des placettes observées enregistraient au moins un arbre touché. Toutefois, le phénomène reste peu répandu dans les peuplements et d'un impact assez réduit puisqu'en moyenne sur la zone d'étude 5 % des tiges présentent des symptômes. On peut aussi noter des variabilités fortes puisque, sur 7 % des placettes, la nécrose dépasse 25 % de tiges présentes. Enfin, les arbres portant les nécroses représentent en moyenne 6,2 % du volume total de bois d'œuvre.

La zone d'étude a été choisie de manière à prendre en compte la plus grande variété des types de stations. D'après les observations réalisées, il semblerait que l'altitude (elle même liée à une plus forte pluviométrie) soit un facteur corrélé à la présence de nécroses. Les zones de plus haute altitude (Morvan) sont peu atteintes tandis que les zones de plaine semblent plus sujettes au phénomène. Également, la fréquence des tiges nécrosées semble liée aux diamètres des tiges. Les tiges de diamètre compris entre 35 et 55 cm semblent davantage concernées par les nécroses. Elles constituent 51 % des tiges observées et 68 % des tiges nécrosées. Les nécroses sont plus rarement observées sur les petits diamètres (jusqu'à un diamètre de 30 cm), suggérant un risque d'aggravation du phénomène avec le vieillissement des peuplements, ou tout du moins l'apparition de symptômes plus visibles.

Et après...

Cette première étude montrerait donc que les conditions stationnelles pourraient influencer l'occurrence des nécroses cambiales en bande et mettrait encore une fois l'accent



© D S F

Pour le sylviculteur

Ce phénomène est donc détecté sur une partie importante de l'aire d'introduction du douglas en France. Le diagnostic précoce par les propriétaires et gestionnaires est difficile et nécessite un œil averti. Néanmoins, il est important que ce phénomène soit pris en compte lors des martelages afin d'éviter de travailler et d'investir des efforts au profit de tiges atteintes. Le phénomène ne présentant pas de risque épidémique, il n'est pas nécessaire non plus de récolter l'ensemble des tiges atteintes, il faut essentiellement penser à la gestion réservée à ce peuplement.

Lorsque les peuplements de douglas sont situés en dehors de leur optimum climatique, les risques sanitaires augmentent. De plus, les peuplements nécessitent une gestion dynamique ponctuée d'éclaircies suffisantes. Le CRPF préconise des mesures de gestion allant dans le sens d'une diminution des risques : développer des parcours permettant le mélange avec des feuillus et l'irrégularisation progressive des peuplements.

Au stade de nos connaissances, le risque augmente dans les stations soumises à stress hydriques. Dans les peuplements de douglas situés dans des stations limites, le CRPF conseille des méthodes qui conduisent à réduire l'évapotranspiration tout en conservant une ambiance forestière, c'est à dire limiter le capital sur pied sans ouverture trop importante des peuplements. La recherche d'un mélange d'essences avec divers feuillus en sous-étage ou dans les étages supérieurs est une méthode à prospecter dès le plus jeune âge. Pour ces mêmes raisons, l'irrégularisation progressive des peuplements permettrait à la fois d'éviter un vieillissement excessif de l'ensemble des tiges sur une parcelle, de limiter le volume de douglas sur pied et de favoriser un étagement des houppiers et un mélange d'essences.

sur l'importance de considérer l'autécologie d'une essence lors de son implantation.

Les résultats obtenus offrent une première vision du phénomène et permettent de mesurer l'importance du problème dans une zone où des nécroses étaient signalées dans les peuplements. Toutefois, l'étude menée ne représente pas toute la variabilité des conditions de végétation du territoire. Des nécroses, moins marquées ont été observées en Auvergne sur les bordures des Limagnes et dans l'Allier et plus récemment dans le Limousin et plus au sud, dans l'Aveyron et le Tarn (Montagne noire).

L'origine de ces nécroses est encore méconnue, même si l'hypothèse biotique a déjà été écartée. Pour mieux comprendre le phénomène, l'Inra a commencé à tester l'hypothèse d'un dysfonctionnement cambial suite à des stress hydriques. La vitesse de croissance, la densité du peuplement, le mélange d'essences, l'alternance rapide de croissance avec de forts ralentissements, et le niveau

d'évapotranspiration seront à prospecter comme facteurs de vulnérabilité. L'analyse des cernes des arbres permettra peut-être de dater l'évènement à l'origine du dommage dans un premier temps, et d'identifier le profil climatique et hydrique de l'année d'apparition du phénomène. L'analyse de la croissance radiale des douglas et les calculs des bilans hydriques locaux pourront être utilisés sur les 30 placettes sur lesquelles ont été réalisées les observations sanitaires. ■

Résumé

Des nécroses cambiales du douglas sont observées en Massif central et Bourgogne. Depuis 2011, le Département de la santé des forêts et le CRPF de Bourgogne, en lien avec l'Inra, recherchent les causes sur quelques placettes suivies. Certains facteurs comme la pluviométrie, l'altitude peuvent influencer, mais également le contexte sylvicole comme la densité, le volume sur pied.

Mots-clés : douglas, nécrose cambiale, Bourgogne, Massif central.

Un document pédagogique pour mieux comprendre les facteurs influençant la diversité d'espèces en forêt

Céline Emberger⁽¹⁾, Laurent Larrieu⁽¹⁾⁽²⁾, Pierre Gonin⁽¹⁾

Une échelle de saproxylation en 5 stades

Cette échelle est utilisée dans les chapitres « Bois morts » et « Arbres vivants porteurs de microhabitats » du document.

STADE 1



Bois mort dans l'année, très dur, peu ou pas altéré. Écorce partout adhérente. Le liber est vivant ou au moins perceptible (au niveau de la section de l'arbre).

STADE 2



Bois très dur, peu altéré : couteau s'enfonçant de quelques mm seulement. Écorce quasiment partout présente, mais moins adhérente. Le liber n'est plus perceptible.

STADE 3



Bois altéré, plus tendre en surface : couteau s'enfonçant de 1 à quelques cm. Écorce partiellement à globalement tombée (sauf pour certaines essences comme le hêtre où l'écorce reste en place très longtemps) L'essence est encore reconnaissable et le bout de bois n'a pas perdu de volume.

STADE 4



Bois très altéré : couteau s'enfonçant jusqu'à la garde, au moins localement. Plus d'écorce présente. Le bois a perdu du volume, mais l'essence est généralement encore reconnaissable.

STADE 5



Bois très peu cohérent et dispersable facilement avec le pied. Mélange d'organismes saproxyliques et du sol. Seul un examen attentif permet d'identifier l'essence.

De nombreuses caractéristiques relatives à la composition et la structure des peuplements influencent fortement la diversité des espèces présentes en forêt. Plusieurs éléments favorables à cette biodiversité et facilement identifiables par le gestionnaire ont été mis en évidence. Un outil d'aide à la gestion, l'Indice de Biodiversité Potentielle, a été construit en rassemblant ces éléments à travers dix facteurs, afin d'aider le sylviculteur à prendre en compte la biodiversité taxonomique dans sa gestion courante. Un document pédagogique à destination des personnels techniques est récemment paru, afin d'expliquer les relations entre les dix facteurs retenus dans l'IBP et la biodiversité taxonomique en forêt. Une version vulgarisée pour les propriétaires est en cours d'élaboration et sera disponible d'ici 2014.

Les forêts sont des écosystèmes complexes, composés d'une grande diversité d'organismes vivants : végétaux, animaux, champignons et organismes unicellulaires. Les multiples interactions entre ces organismes sont indispensables au fonctionnement autonome de l'écosystème, garant de la productivité des peuplements et de la pérennité de la ressource forestière. Pour le sylviculteur, cette diversité est souvent difficile à appréhender, tant les espèces forestières sont nombreuses, mais aussi, pour beaucoup, difficilement observables. Pourtant, la prise en compte de la diversité des espèces constitue une étape fondamentale vers la gestion forestière durable.

Afin de rendre la biodiversité taxonomique ordinaire accessible au gestionnaire, l'Indice de Biodiversité Potentielle propose de l'approcher via une méthode indirecte s'appuyant sur les relations entre certaines caractéristiques des peuplements et les espèces forestières. Dix facteurs, relatifs à la complexité structurale et de composition des peuplements ainsi qu'à l'ancienneté de la forêt, ont ainsi été retenus à la fois pour leur forte influence sur la diversité des espèces et leur facilité d'observation par le gestionnaire.

Le document « Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle » a été réalisé dans le but d'apporter des éléments de compréhension sur les dynamiques liant chacun de ces dix facteurs à une diversité d'espèces. Il rassemble, en une synthèse de 56 pages, illustrée de nombreux graphiques, des données bibliographiques, l'expertise de spécialistes des écosystèmes forestiers et l'analyse de bases de données nationales. Chaque chapitre du document présente en quelques pages le rôle d'un facteur vis-à-vis de la biodiversité, abordant des mécanismes de distribution en fonction des exigences écologiques des espèces et de leurs rôles fonctionnels, concluant sur des préconisations de gestion. Ce document s'adresse tout particulièrement aux personnels techniques, conseillers et gestionnaires forestiers.

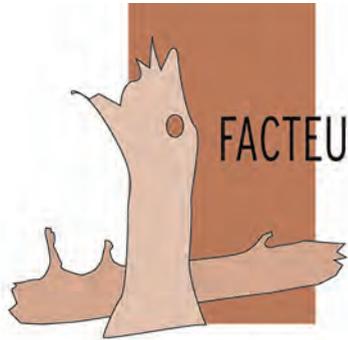
Seul le chapitre relatif aux bois morts est présenté ci-après (pages 13 à 17). Le reste du document est disponible sur internet à l'adresse : www.foretpriveefrancaise.com/ibp

Référence bibliographique du document

Emberger C., Larrieu L., Gonin P., 2013. *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP). Document technique*. Paris : Institut pour le développement forestier, mars 2013, 56 p.

(1) CNPF-IDF Toulouse, celine.emberger@cnpf.fr, pierre.gonin@cnpf.fr, laurent.larrieu@cnpf.fr

(2) INRA Dynafor



FACTEURS C - D

Bois morts

Le bois mort est naturellement présent en forêt

Durant des siècles, l'Homme a mené une chasse au bois mort dans les forêts. Tantôt récolté pour se chauffer, tantôt extrait en raison de mesures hygiénistes, sa place a été pendant longtemps fortement réduite, en particulier dans un contexte sylvicole dans lequel les arbres sont exploités avant de vieillir. De ce fait, nous sommes peu habitués à voir du bois mort en forêt et certains ont tendance à associer sa présence à un signe de mauvais état sanitaire ou de mauvaise gestion. Ce n'est pourtant pas le cas, au contraire ! Le bois mort est naturellement présent dans l'écosystème forestier à tout moment de la vie du peuplement et il joue un rôle important dans son fonctionnement.

Ainsi, **dans les forêts européennes évoluant naturellement depuis longtemps, le volume de bois mort représente en moyenne entre 20 et 40 % du volume total de bois** (vivant + mort). Cette valeur varie bien sûr en fonction de la phase sylvigénétique, du type de forêt et des essences principales, entre autres facteurs.



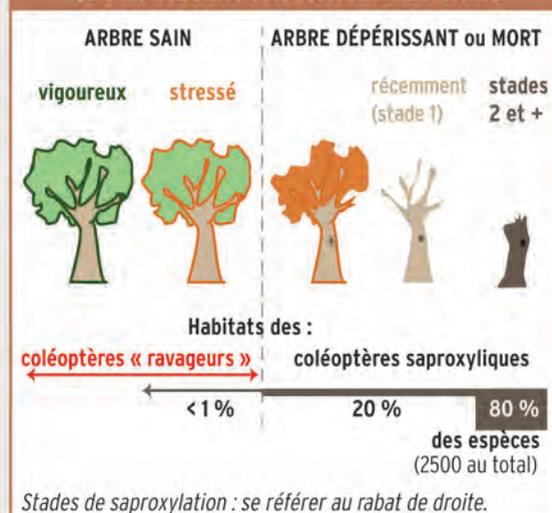
Une hêtraie-sapinière subnaturelle, riche en gros bois morts.

LES ARBRES MORTS NE SONT PAS DANGEREUX POUR LA FORÊT

Le groupe des insectes « ravageurs » pouvant causer des dommages aux arbres sains (dits « parasites primaires ») est très différent de celui des insectes saproxyliques. Alors que le premier comprend des espèces se nourrissant de tissus vivants, principalement des feuilles ou du cambium, le second compte des espèces se nourrissant de tissus morts (organismes saproxylophages) ou dépérissants (parasites de faiblesse ou « secondaires »). Parmi ces dernières, seules quelques espèces ont la capacité d'attaquer des arbres peu affaiblis, pouvant paraître sains (Fig. a). Elles peuvent créer des dégâts dans le peuplement, engendrant des pertes économiques, principalement en cas de pullulations et dans des contextes artificialisés (peuplements monospécifiques, mauvaise adéquation essence-station...).

Une fois que l'arbre est mort, les insectes parasites de faiblesse ne restent dans le bois que jusqu'à la fin de leur développement larvaire. Ils ne sont donc présents que sur du bois mort récemment, avant de céder leur place aux organismes saproxylophages.

FIG. a - LES COLÉOPTÈRES SAPROXYLIQUES NE S'ATTAQUENT PAS AUX ARBRES SAINS



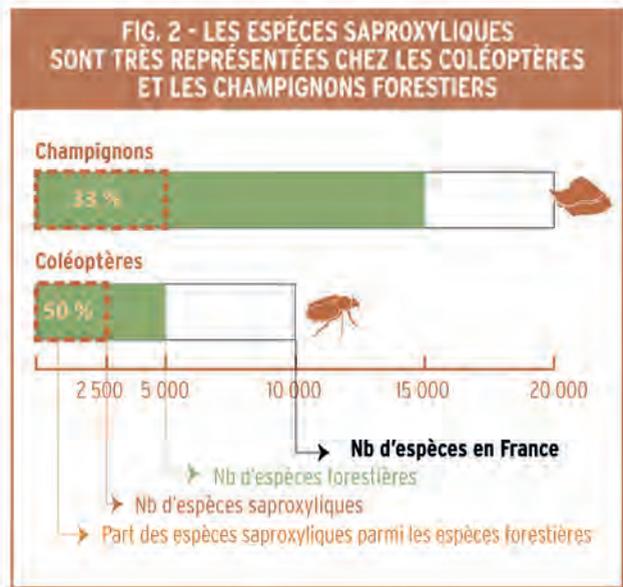
Un milieu de vie pour plusieurs milliers d'espèces

En Europe, on considère que **20 à 25 % des espèces forestières sont dépendantes du bois mort ou déperissant, à un moment de leur cycle de vie. On parle d'espèces « saproxyliques »**. Elles peuvent être associées au bois mort de différentes manières : certaines le consomment et utilisent les éléments nutritifs qu'il contient alors que d'autres l'utilisent comme support ou habitat. Les espèces consommatrices, prédatrices ou parasites d'organismes saproxyliques sont également elles-mêmes considérées comme saproxyliques (Fig. 1). On compte des espèces saproxyliques parmi de nombreux groupes : mousses, lichens, oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, mollusques, mais **ce sont chez les insectes, en particulier les coléoptères, et les champignons qu'elles sont les plus nombreuses** (Fig. 2).

Quels sont les mécanismes de distribution des espèces saproxyliques ?

Les assemblages d'espèces rencontrés peuvent varier fortement d'une pièce de bois mort à une autre. Plusieurs facteurs influencent la répartition des organismes saproxyliques. Pour les insectes et les champignons, **le diamètre, l'essence, le positionnement (au sol, sur pied ou dans le houppier) et le niveau de décomposition du bois (ou « stade de saproxylation ») constituent des facteurs clés de la distribution des espèces**. On rencontre ainsi des cortèges très différents selon les situations (Fig. 3, p. 18).

Les vertébrés à affinité saproxylique utilisent le bois mort ou déperissant principalement à travers les microhabitats



qui s'y développent. C'est le cas par exemple des oiseaux cavicoles, de certaines espèces de chauve-souris (Noctules, Barbastelle, Murin de Beischtein), de reptiles, d'amphibiens et de mammifères utilisant le substrat ou les cavités pour se mettre à l'abri de la prédation ou encore hiberner (cf. facteur F « Arbres vivants porteurs de microhabitats »). Ces groupes sont donc principalement dépendants des caractéristiques des microhabitats, telles que la taille ou encore la hauteur des cavités par rapport au sol.

Une grande diversité de types de bois morts (essence, grosseur, stade de saproxylation, degré d'exposition...) est donc nécessaire à l'accueil d'une grande diversité d'espèces saproxyliques.

Les organismes saproxyliques jouent un rôle central dans la décomposition du bois mort et le fonctionnement de l'écosystème

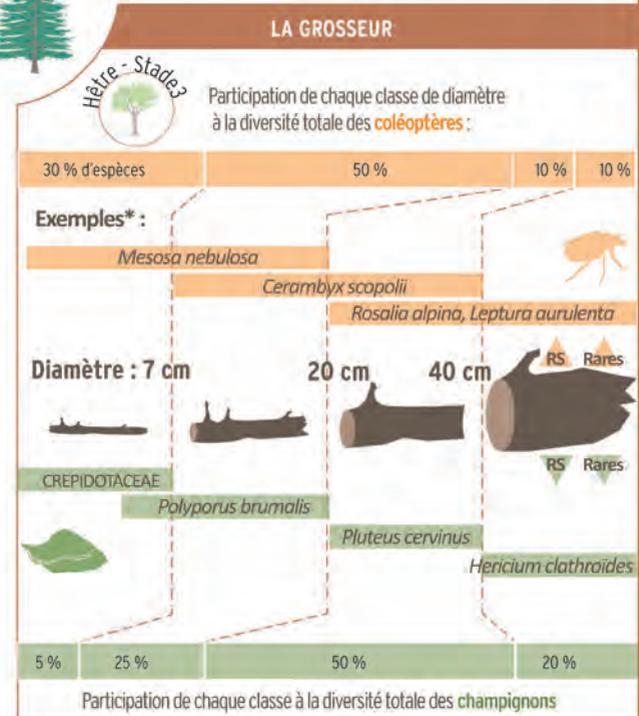
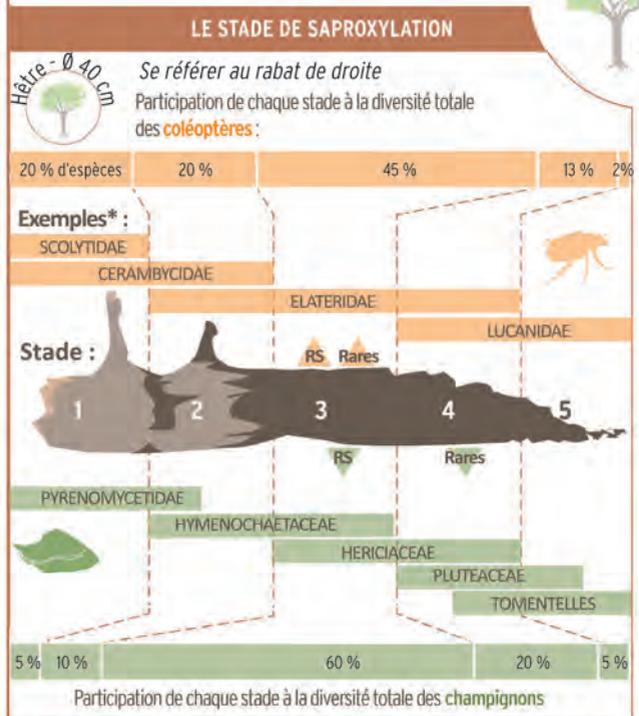
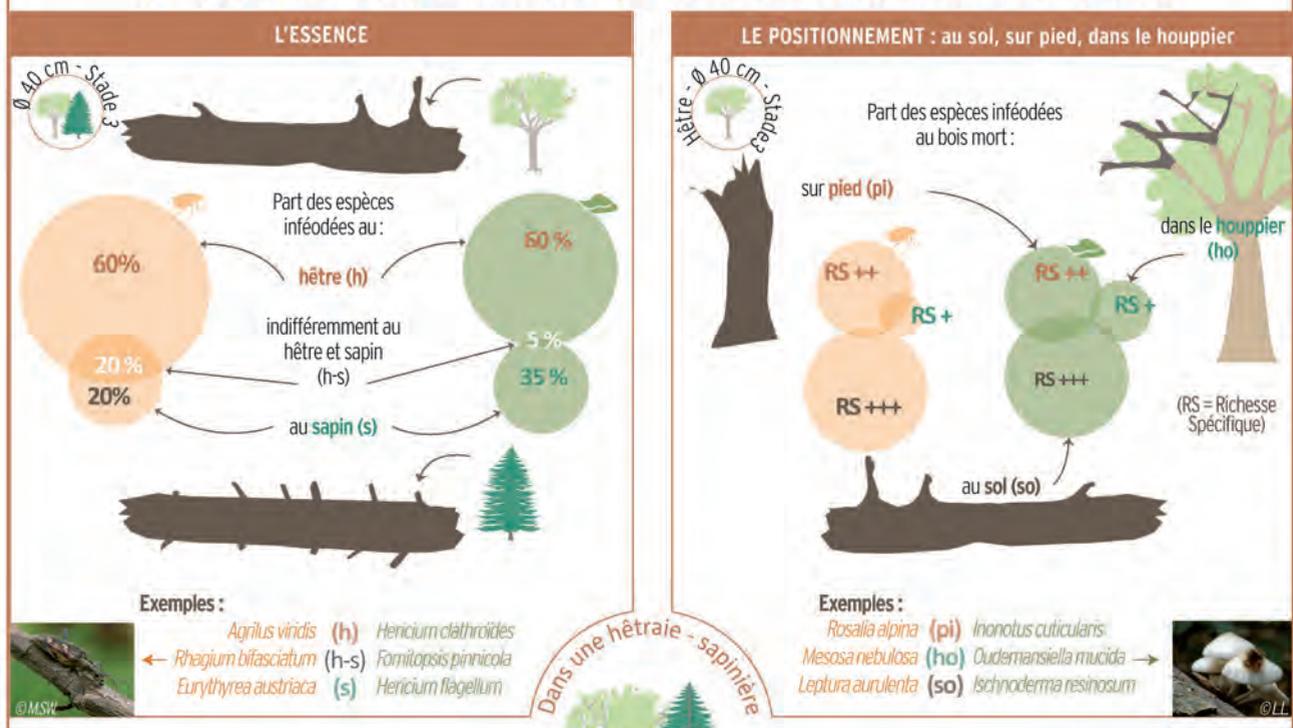
Le rôle fonctionnel des organismes saproxyliques dans l'écosystème mérite d'être souligné. **Ces organismes permettent de restituer au sol des éléments nutritifs contenus dans le bois.**

Le bois est constitué principalement de cellulose, d'hémicelluloses et de lignine. Ces composés chimiques sont organisés en structures complexes. **Les champignons et insectes saproxyliques possèdent des enzymes qui permettent de briser les liaisons chimiques de ces composés pour les dissocier en éléments simples**, directement assimilables par les insectes et les champignons (sucres, éléments minéraux) ou les végétaux (éléments minéraux dissous dans la solution du sol). Certaines espèces de coléoptères, notamment le Pique-prune (*Osmoderma eremita*), seraient même capables d'enrichir le substrat par un phénomène de fixation de l'azote atmosphérique, grâce à des symbioses avec des bactéries.



FIG. 3 - QUATRE FACTEURS CLÉS DE LA DISTRIBUTION DES COLÉOPTÈRES ET DES CHAMPIGNONS SAPROXYLIQUES

Les cortèges et la richesse spécifique des coléoptères et champignons saproxyliques varient en fonction de



* Quelques exemples de familles ou d'espèces observées préférentiellement dans les classes mentionnées.

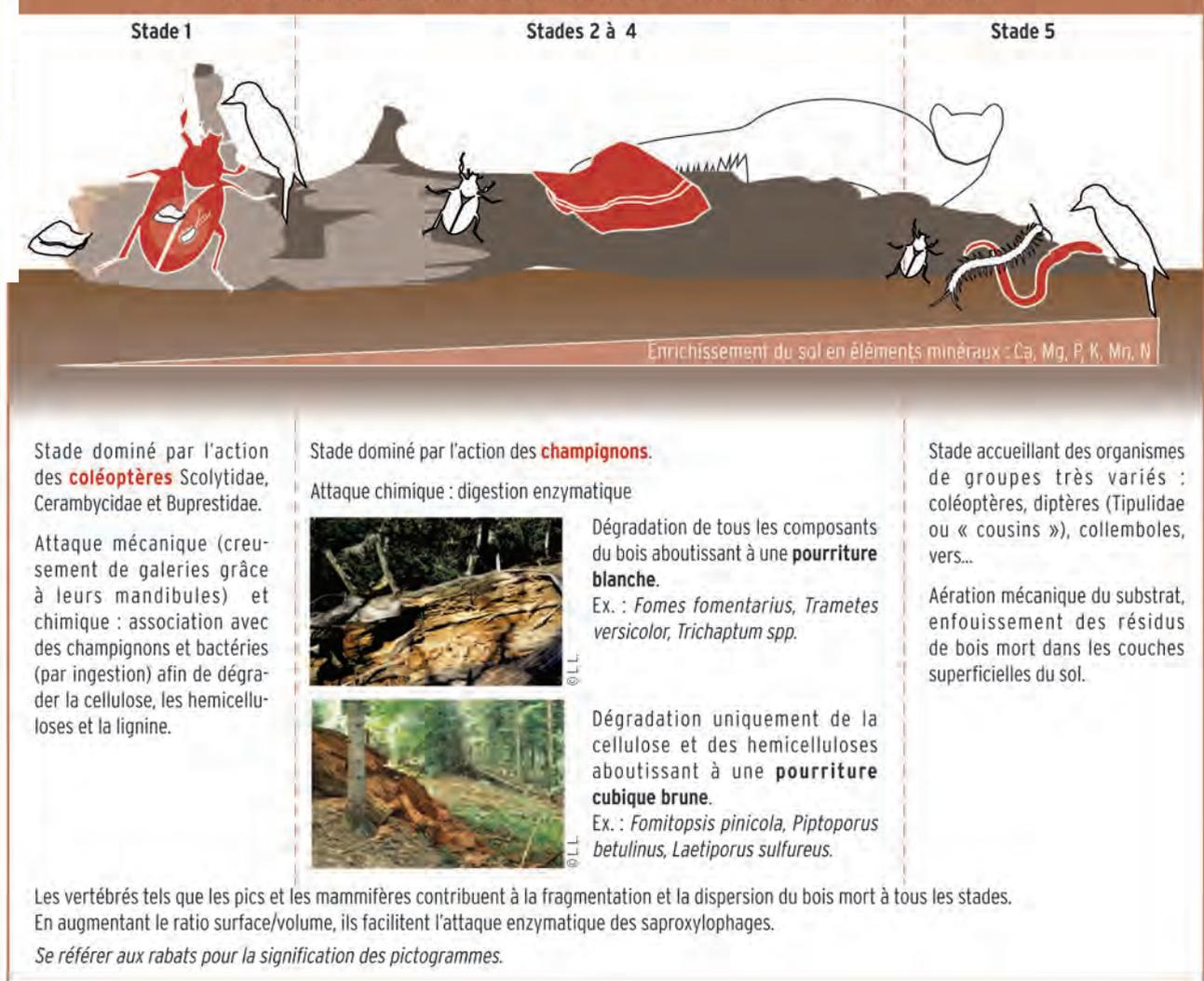
RS Pic de richesse spécifique : stade ou classe qui accueille le plus grand nombre d'espèces.
 Pour les classes de diamètre, le pic de richesse spécifique est atteint sur les gros bois de diamètre supérieur à 40 cm, bien que les espèces retrouvées uniquement à partir de cette grosseur ne soient pas majoritaires. Ceci s'explique par le fait que la plupart des espèces présentes à partir de diamètres inférieurs se retrouvent également dans les bois de plus de 40 cm.

Rares Pic de rareté : classe qui accueille le plus grand nombre d'espèces rares.

Les valeurs chiffrées sont des ordres de grandeurs estimés par des écologues taxonomistes (C. Bouget, A. Brin, H. Brustel, L. Valladares pour les coléoptères et G. Corriol pour les champignons).

Pour isoler les effets de chaque facteur, les exemples et valeurs sont donnés toutes choses égales par ailleurs (pour une essence, une position donnée, un stade de saproxylation, une grosseur - cf. cercle en haut à gauche de chaque encadré).

FIG. 4 - COMPLÉMENTARITÉ DES ACTEURS DU PROCESSUS DE SAPROXYLATION



Stade dominé par l'action des **coléoptères** Scolytidae, Cerambycidae et Buprestidae.

Attaque mécanique (creusement de galeries grâce à leurs mandibules) et chimique : association avec des champignons et bactéries (par ingestion) afin de dégrader la cellulose, les hemicelluloses et la lignine.

Stade dominé par l'action des **champignons**.

Attaque chimique : digestion enzymatique



Dégradation de tous les composants du bois aboutissant à une **pourriture blanche**.

Ex. : *Fomes fomentarius*, *Trametes versicolor*, *Trichaptum spp.*



Dégradation uniquement de la cellulose et des hemicelluloses aboutissant à une **pourriture cubique brune**.

Ex. : *Fomitopsis pinicola*, *Piptoporus betulinus*, *Laetiporus sulfureus*.

Stade accueillant des organismes de groupes très variés : coléoptères, diptères (Tipulidae ou « cousins »), collemboles, vers...

Aération mécanique du substrat, enfouissement des résidus de bois mort dans les couches superficielles du sol.

Les vertébrés tels que les pics et les mammifères contribuent à la fragmentation et la dispersion du bois mort à tous les stades. En augmentant le ratio surface/volume, ils facilitent l'attaque enzymatique des saproxylophages.

Se référer aux rabats pour la signification des pictogrammes.

Les arbres contiennent également des éléments minéraux : azote (N), calcium (Ca), potassium (K), magnésium (Mg), phosphore (P), sodium (Na), fer (Fe), en faible teneur, mais néanmoins essentiels à leur métabolisme. Ces éléments immobilisés au sein du bois durant toute la vie de l'arbre, représentent une part importante des nutriments de l'ensemble de l'écosystème. Par exemple, dans une hêtraie de la forêt de Fontainebleau, d'un volume de bois d'environ 300 tonnes/ha, on estime que la biomasse ligneuse contient près de 25% du potassium, 20 % du calcium et 15 % de l'azote de l'ensemble de l'écosystème. **L'action des organismes saproxyliques permet de libérer ces éléments après la mort de l'arbre et ainsi maintenir le cycle des nutriments de l'écosystème forestier en équilibre.**

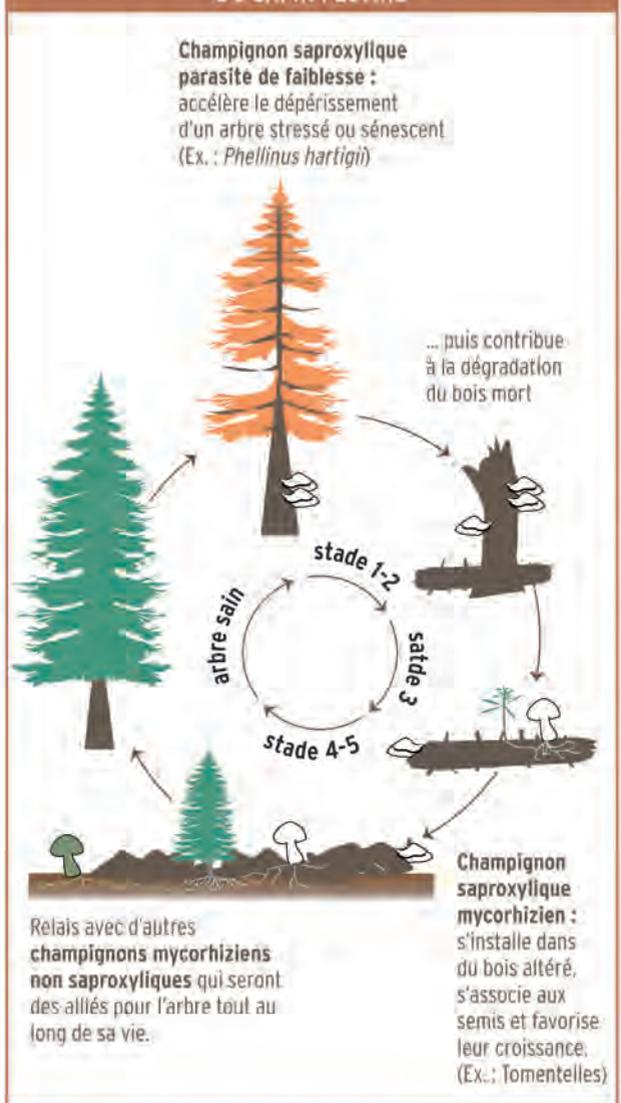
Les organismes saproxyliques possèdent des outils mécaniques et chimiques différents pour décomposer le bois. Alors que certains sont bien équipés pour l'attaquer physiquement, tels que les coléoptères Scolytidae ou les Pics, d'autres sont davantage performants pour le digérer chimiquement, grâce à des complexes d'enzymes diversifiés. Les champignons, bactéries et protozoaires constituent

les seuls groupes connus au sein desquels on trouve des espèces capables de dégrader tous les composants du bois (les insectes n'acquiescent la capacité de dégrader la lignine qu'à travers des symbioses avec des bactéries ou des champignons). Ainsi, il existe une forte complémentarité entre les différents organismes saproxyliques vis-à-vis de la décomposition du bois. **Une certaine diversité d'organismes saproxyliques est indispensable pour parvenir à la dégradation complète du bois mort** dans toutes les situations (Fig. 4).

Par ailleurs, les organismes saproxyliques jouent des **rôles moteurs dans le cycle de vie de certaines essences**. Pour l'Épicéa commun et le Sapin pectiné par exemple, ils accélèrent la mort d'arbres dépérissants ou en fin de vie, préparent un substrat favorable pour leur régénération par la dégradation du bois, permettant également à des champignons saproxyliques mycorhiziens de s'installer et de s'associer aux racines des semis. Ces derniers vont constituer un soutien pour leur croissance et leur résistance aux pathogènes, avant de passer le relais à des champignons mycorhiziens non saproxyliques (Fig. 5, p. 20).



FIG. 5 - DES MOTEURS DANS LE CYCLE DE VIE DU SAPIN PECTINÉ



Prendre en compte le bois mort dans la gestion courante

Pourquoi ?

La quantité de bois mort dans la plupart des forêts européennes est faible, bien en deçà de ce que l'on trouve dans les forêts naturelles. De ce fait, plus de 40 % des organismes saproxyliques en Europe sont menacés.

L'extraction systématique de cette composante de l'écosystème est préjudiciable :

- ▶ à la diversité des organismes saproxyliques, peu mobiles

pour beaucoup et donc particulièrement vulnérables à une discontinuité spatiale ou temporelle de leur habitat ;

- ▶ au fonctionnement global de l'écosystème, en conséquence du point précédent. Compte tenu du rôle des organismes saproxyliques dans les cycles biogéochimiques, la richesse minérale des sols peut en être directement affectée. Ceci peut entraîner une diminution de la production de bois, en particulier sur des sols acides déjà pauvres en éléments minéraux.

Comment ?

Chercher à maintenir en permanence du bois mort diversifié et suffisamment abondant, de manière à assurer une continuité spatiale et temporelle de la ressource.

■ Lors du martelage

- ▶ Conserver les arbres morts sur pied et des très gros bois avec du bois mort dans le houppier.
- ▶ Conserver les vieux arbres dépérissants, à faible valeur commerciale.
- ▶ Dans les jeunes peuplements (accrus, plantations), ne pas exploiter systématiquement les essences pionnières se développant spontanément, telles que le Tremble, les Bouleaux et les Saules. Peu longévives sous nos climats, elles permettent qu'un premier stock de bois mort se mette rapidement en place, alors qu'elles présentent une faible valeur commerciale.

■ Lors de l'exploitation

- ▶ Ne pas extraire le bois mort au sol, en particulier les grosses pièces de niveaux de dégradation avancés qui sont les plus rares dans nos forêts.
- ▶ Ne pas extraire ni brûler les rémanents d'exploitation et les souches.
- ▶ Ne pas démanteler systématiquement les houppiers des arbres exploités. La diversité des formes et dimensions du branchage offre autant d'habitats différents pour les organismes saproxyliques et leur stratification verticale étale leur décomposition dans le temps.
- ▶ Effectuer les purges en forêt et les laisser sur place. En fin de chantier, pousser les purges de chargement des grumiers dans le peuplement le plus proche (avec l'accord du propriétaire).
- ▶ Enlever rapidement des bords de route les bois exploités, avant qu'ils ne soient colonisés par les espèces saproxyliques, qui seraient alors piégées lors du ramassage. Les grumes risqueraient, de plus, de perdre de leur valeur rapidement.

Une ressource forestière en croissance, pour quelles utilisations du bois ?

Bâtiment B à Nantes, pour l'interprofession Atlanbois, architectes cabinet Barré Lambot. Surface : 1562 m², 400 m³ de bois : douglas, chêne, charme, frêne, hêtre et peuplier, issus de forêts gérées durablement certifiés PEFC.

Côté pile, des atouts formidables...

- > La France est le 1^{er} pays européen en stock de bois sur pied, le 2^e producteur de feuillus derrière la Roumanie.
- > Le 3^e pays européen pour la surface forestière productive (après la Suède et la Finlande)
- > Plus de six millions d'hectares supplémentaires en un siècle majoritairement en forêt privée. Certaines régions, comme le Massif central ou la Bretagne ont vu croître leurs superficies forestières, ainsi qu'en montagne ou en région méditerranéenne.
- > 4^e pays européen pour la production de grumes (après la Suède, l'Allemagne et la Finlande) ;
- > La France est devenue le 5^e pays européen producteur de résineux, grâce aux 2 millions d'ha plantés financés par le fonds forestier national (FFN). Ces boisements résineux constituent aujourd'hui une ressource potentielle importante.
- > La forêt privée a majoritairement évolué vers la futaie (+ de 50 % de la superficie forestière). C'est le fruit de la sylviculture, menée en forêt privée, qui privilégie la récolte de bois d'œuvre. Ainsi en 30 ans, le volume de bois feuillus sur pied a augmenté de 48 %. Les résineux ont augmenté de 31 %.
- > En 1908, 70 % du volume, soit 17 millions,

partaient en bois de feu, 7 millions de m³ étaient utilisés en bois d'œuvre, en provenance principalement des forêts domaniales, soit une récolte de bois d'environ 24 millions de m³ par an.

- > En 2011, la récolte a plus que doublé, environ 39,7 millions de m³ par an. Elle se répartit en 53 % de grumes bois d'œuvre – un triplement en volume, 33 % en bois d'industrie, 14 % en bois énergie pour la partie commercialisée.
- > Le soutien à l'investissement de reboisement s'avère rentable pour les pouvoirs publics, comme le montre le bilan financier des boisements « FFN » en Limousin.
- > La forêt française produit 86 Mm³ par an, le prélèvement moyen est de 41,8 Mm³ de bois fort tige, la mortalité sur pied est estimée à 8,9 Mm³ ; la production nette non exploitée s'élève à 35,8 Mm³, soit 41 % l'accroissement annuel de la forêt : une marge d'amélioration possible.

Ainsi, grâce à leurs investissements, les producteurs ont doublé leur production, pour quels marchés ?

Cette ressource française de bois est bien inventoriée, connue et prévisible.

Comment est-il possible de mieux anticiper sa valorisation et la transformation de tout ce bois « made in France » ?

Sommaire

20 L'accroissement de la ressource forestière française

25 Des ressources exploitables ?

30 Rentabilité des investissements publics en Limousin

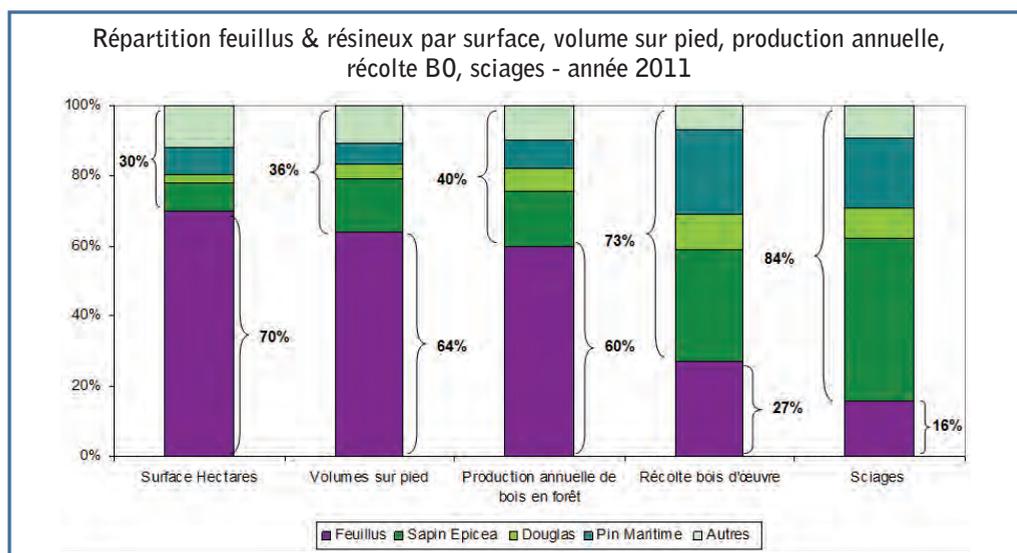
38 Prélèvements et production et de bois

41 Renouveau de la forêt privée, un effort régulier nécessaire

45 La demande tire les prix des bois

49 L'essentiel

64 % du volume sur pied est feuillus.
36 % de résineux produisent 84 % des sciages de la production française soit 7,4 millions de m³.



La forêt et le bois constituent des atouts cruciaux pour le développement du pays : matériau renouvelable, bénéficiant d'une belle image, apprécié par le consommateur, capteur de carbone, pourvoyeur d'emplois locaux, de services environnementaux, etc.

... Côté face, la filière bois nationale souffre

- > Le marché du bois est désormais mondialisé ; la France exporte ses grumes et importe des sciages.
- > La balance commerciale est en déficit depuis 1975. Le solde négatif oscille entre -2,3 et -6,7 milliards d'euros, soit le 2^e déficit de la balance commerciale française, derrière l'énergie ! Le déficit des pâtes et papiers se creuse à 1,8 milliards d'euros en 2011, alors que celui des meubles se maintient à 2,3 milliards en 2012 par rapport à 2010 ; 2,8 Mm³ de sciages résineux sont importés en 2010, principalement d'Allemagne et pays nordiques.
- > Chaque année depuis 30 ans, une centaine de scierie ferme, soit 3 500 scieries et leur savoir-faire perdus.

- > Avec 50 % de surface forestière en plus que l'Allemagne, le chiffre d'affaires de la filière est 2 fois moins important (France 60 milliards pour l'Allemagne 117 milliards).

Dans cette série de contre-performances, une note positive toutefois : seules les exportations de bois bruts dégagent un excédent de 202 millions en 2011. La tonnellerie, fer de lance d'un savoir-faire français, continue d'augmenter ses exportations, + 11 % en 2012.

Le propriétaire vend sa production à un prix de marché, qui répond à une demande de bois, mais laquelle ? Pour construire des maisons ou bien produire de l'énergie ?

La hiérarchie des produits et de leur valeur ajoutée doivent être respectées, ainsi que l'investissement du producteur. Le bois énergie est un produit résiduel du bois d'œuvre. Bien sûr, seule la demande peut tirer les prix du bois en amont, en fabriquant des produits à forte valeur ajoutée. Où sont les innovations, les nouveaux produits à développer, dans le pays inventeur du lamellé-collé, notamment pour transformer l'actuel stock de feuillus ? Proposer des produits correspondants aux besoins ou attentes des consommateurs est vital pour nos industriels, en témoigne la hausse de la part du bois dans la construction. Nos concitoyens sont sensibles à la provenance du bois, 58 % sont attentifs aux critères de l'origine des bois dans leur choix (Ipsos FFP 2011). Communiquons et mobilisons-nous pour le bois français et pour faire valoir ses atouts pour l'économie, à l'heure où d'autres bétonnent ... Développons ensemble des solutions constructives adaptées pour valoriser au mieux notre ressource feuillue et résineuse ! ■

En savoir +

Graph Agri Bois 2013 : un portrait détaillé de la forêt française et des industries du bois. 150 fiches commentées avec tableaux, graphiques et cartes dressent un panorama complet de la forêt et des industries du bois en 2013.

Publication disponible sur le site Agreste :

<http://agreste.agriculture.gouv.fr/publications/graphagri/article/graph-agri-bois>

Source : L'IF n°31, Trimestriel de l'Institut National de l'Information Géographique et Forestière (IGN)

Agreste-GraphAgri La forêt et les industries du bois 2013, p. 81.



L'accroissement de la ressource forestière française : 810 millions de m³ supplémentaires en 30 ans

1) Institut national de l'information géographique et forestière.

Cet article est issu d'une compilation du numéro 27 de *L'IF*, le supplément d'IGN Magazine sur l'information forestière, avec une actualisation des résultats.

2) La superficie forestière ici considérée correspond à la superficie des forêts de production, des autres forêts et des bosquets. Les peupleraies ne sont pas incluses dans la superficie forestière.

3) Un bosquet est un territoire occupant une superficie supérieure ou égale à 5 ares et inférieure à 50 ares, comportant des arbres capables d'atteindre une hauteur supérieure à 5 mètres à maturité *in situ* et une largeur d'au moins 20 mètres.

A. Colin, S. Wurpillot, N. Derrière, J.-C. Hervé ⁽¹⁾

Une superficie en extension, un stock de bois en plus forte croissance encore. Il convient de réviser nos clichés, grâce aux dernières données diffusées par l'Institut national de l'information géographique et forestière.

En France métropolitaine, la place de la forêt n'a cessé de croître depuis deux siècles, avec une accélération sensible après la seconde Guerre mondiale, liée à la déprise agricole. Cette progression, de près de 6 millions d'hectares au cours du dernier siècle, s'est faite principalement au profit de la forêt spontanée, mais plus de 2 millions d'hectares ont été plantés dans le cadre du Fonds forestier national. Après 30 ans (1980-2010), la croissance de la surface forestière est de **87 000 ha supplémentaires chaque année**. Le stock de bois, du fait de cette extension et des efforts accomplis par les propriétaires forestiers, est en pleine croissance : **entre 1985 et 2010, la production biologique s'est accrue**. Elle est de l'ordre de 89 millions de mètres cubes (Mm³) par an et dépasse donc les prélèvements en forêt, qui s'élèvent à 42 Mm³ par an, auxquels il faut ajouter 8 Mm³ par an de perte par mortalité (le tout hors chablis Klaus).

Quel volume de bois sur pied ?

Le capital de bois sur pied de la forêt française s'est accru de **810 millions de m³ supplémentaires en 30 ans**. Cette augmentation importante est variable suivant les régions, en forêts privée ou publique, ou selon la dimension des bois et les essences.

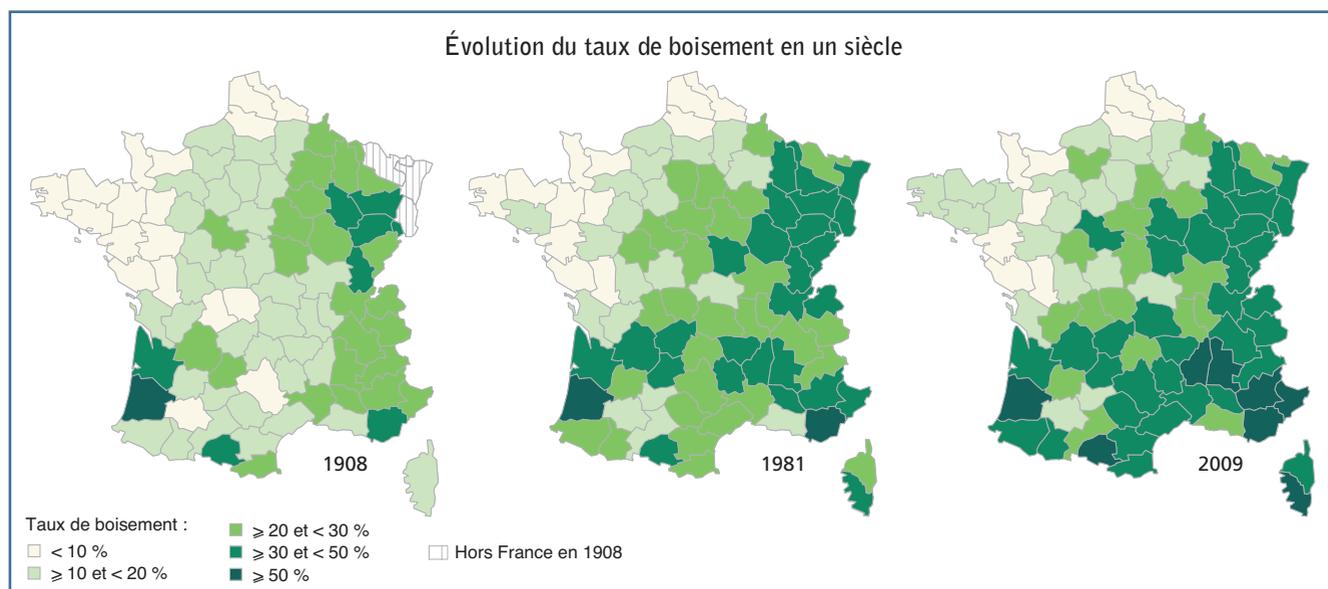
Cette reconquête forestière en cours depuis plus d'un siècle résulte principalement de la déprise agricole tout au long du XX^e siècle. La poursuite du processus s'est accéléré depuis l'après-guerre. Le volume sur pied en 1980 était de 1,7 milliard de mètres cubes (MMm³) et atteint 2,5 MMm³ en 2010, soit une augmentation annuelle de 1,3 % sur les 30 dernières années. La progression de la superficie forestière, issue de boisements spontanés ou volontaires, au cours du dernier siècle est importante, portant la forêt de production de 9,9 millions d'ha en 1908 (statistique Daubrée) à 15,6 M d'ha actuellement (soit une moyenne de 60 000 ha/an sur un siècle).

La diminution des coupes de taillis, par une population rurale moins nombreuse, affecte les volumes au rythme de la croissance des arbres, soit plusieurs décennies plus tard. L'augmentation du stock sur pied correspond aussi à l'arrivée à maturité des boisements de la première moitié du XX^e siècle. Sauf changement majeur, cette dynamique va se poursuivre encore quelques décennies avec l'arrivée à maturité des forêts, développées dans la seconde moitié du XX^e siècle, dont celles mises en place avec l'aide du Fonds Forestier National (FFN) à partir de 1946, en forêts privées principalement.

Chiffres clés de la forêt

- > Superficie totale⁽²⁾ : 16,5 millions d'ha, soit 29 % du territoire
- > 95 % est classée « forêt de production », soit 15,6 millions d'ha dont 0,1 million d'ha de bosquets⁽³⁾.
- > 14,4 millions d'ha de forêt avec un couvert recensable soit 92 % de la forêt de production ; 1,2 million d'ha correspondent à des jeunes peuplements ou coupes rases destinés à être reboisés.
- > La forêt privée : 12,4 millions d'ha soit les 3/4 de la superficie forestière; la forêt domaniale 1,5 M d'ha soit 10 %, les autres forêts publiques 2,5 M d'ha soit 15 %.

source IGN année moyenne 2010



© IGN, Institut national de l'information géographique et forestière

En forêt publique, la progression de la superficie forestière a été moindre. La progression des volumes est moins forte, et est surtout la conséquence du vieillissement des taillis-sous-futaie.

Des disparités régionales

La répartition géographique de cette augmentation de volume sur pied est contrastée. Les récentes tempêtes ont fortement impacté la ressource des deux régions traditionnellement forestières du nord-est et du sud-ouest. En Aquitaine et en Lorraine, le volume de 1980 est quasiment identique à celui de 2010.

Les régions Bretagne, Languedoc-Roussillon et Provence-Alpes-Côte d'Azur enregistrent une augmentation importante en termes de volume sur pied (1,6 % et plus par an), mais sans progression aussi forte de leur volume moyen à l'hectare. Les phénomènes d'extension des surfaces forestières et de capitalisation dans les peuplements en place se cumulent dans ces régions depuis plusieurs décennies.

Les régions Bourgogne, Auvergne, Limousin et Bretagne affichent une progression importante de leur volume sur pied à l'hectare (1,3 % par an et plus). Là encore on observe une capitalisation dans les peuplements depuis les années 1980 (Tableau 1).

En Franche-Comté, le volume initial à l'hectare déjà élevé progresse très modérément.

On note une évolution modérée du volume moyen à l'hectare pour les autres régions, à l'exception de Poitou-Charentes et de l'Alsace fortement affectées par les tempêtes de 1999. La Corse a un volume sur pied qui progresse annuellement de 1,9 % avec un recul de son volume moyen à l'hectare, cela est dû à l'extension récente de la superficie forestière, comparée à la croissance lente des arbres.

En résumé, seules les régions affectées par les tempêtes montrent un ralentissement de

l'accroissement du stock sur la dernière période 1993-2010. Dans les autres régions, l'augmentation du stock se maintient ou s'accélère.

Des évolutions différentes selon la catégorie de propriété

Une progression forte des volumes en forêt privée, particulièrement des feuillus, sauf dans les régions fortement affectées par les tempêtes

L'augmentation du volume sur pied sur la période 1980-2010 se répartit entre les trois classes de propriété : +10 Mm³ en forêt domaniale, +87 Mm³ dans les autres forêts publiques et +714 Mm³ en forêt privée, soit respectivement des taux d'accroissement annuel de 0,1 %, 0,7 % et 1,7 % (Tableau 2 p. 22).

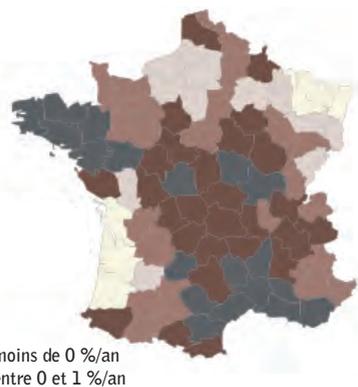
En forêt domaniale, le volume à l'hectare est stable au cours des 30 dernières années (184 m³/ha) et est élevé comparé à la moyenne nationale (128 m³/ha en 1980 et 161 m³/ha en 2010).

Le taux d'accroissement du volume sur pied pour les autres forêts publiques est positif pour les feuillus et les conifères (respectivement 0,8 et 0,6 %). Le volume moyen à l'hectare s'accroît de 0,4 %, soit un gain moyen sur la période de 22 m³/ha.

En forêt privée, le taux d'accroissement annuel du volume sur pied est de 1,9 % pour les feuillus et de 1,4 % pour les conifères. La progression annuelle du volume moyen à l'hectare est de 1,1 %, soit en moyenne + 42 m³/ha sur la période, portant le volume moyen par hectare de 1980 en forêt privée de 112 m³/ha à 154 m³/ha en 2010. L'écart de volume à l'hectare entre la forêt privée et la forêt publique était de 60 m³/ha en 1980, il n'est plus que de 30 m³/ha en 2010.

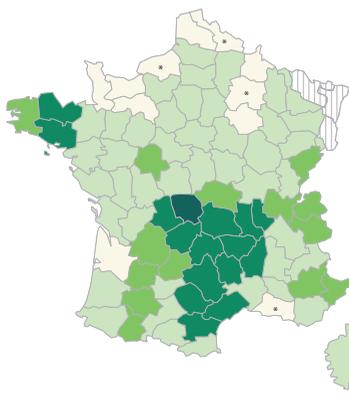
Le volume sur pied de la forêt française était de 1,7 milliard de mètres cubes (MMm³) en 1980 et est de 2,5 MMm³ en 2010, soit une augmentation moyenne annuelle de 27 millions de mètres cubes (Mm³) pendant toute cette période de 30 ans. Cette hausse serait encore plus importante sans les effets des tempêtes de 1999 et 2009 qui ont mis à terre plus de 180 Mm³.

Taux d'accroissement annuel moyen
du volume de bois sur pied
entre 1980 et 2010



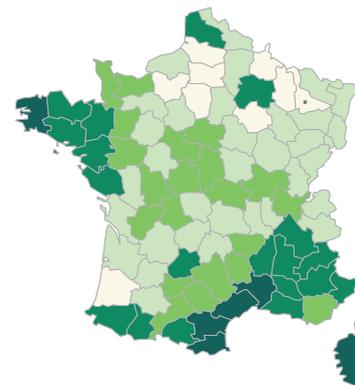
□ moins de 0 %/an
□ entre 0 et 1 %/an
□ entre 1 et 1,5 %/an
□ entre 1,5 et 2 %/an
□ 2 %/an et plus

Taux d'accroissement annuel moyen
de la superficie forestière
entre 1908 et 1981



* taux négatif
□ taux < 0,1 %/an
□ taux ≥ 0,1 et < 0,4 %/an

Taux d'accroissement annuel moyen
de la superficie forestière
entre 1981 et 2009



□ taux ≥ 0,4 et < 0,8 %/an
□ taux ≥ 0,8 et < 1,5 %/an
□ taux ≥ 1,5 %/an
□ hors France en 1908

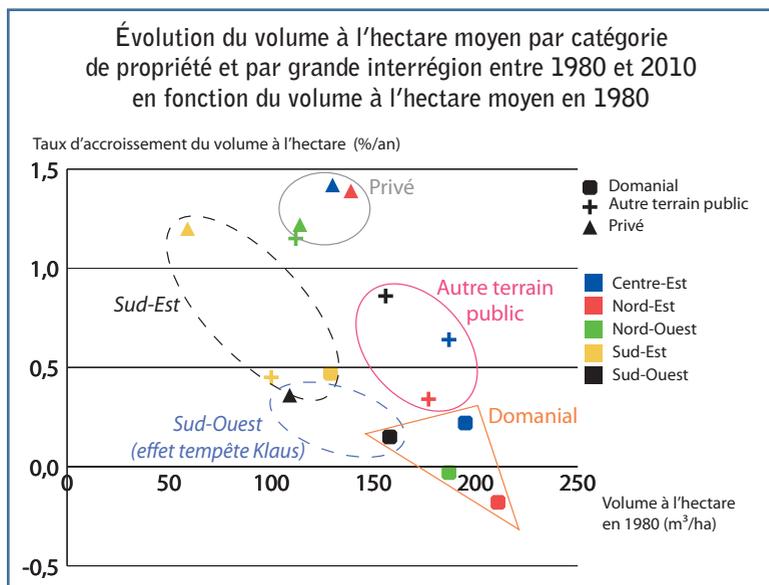
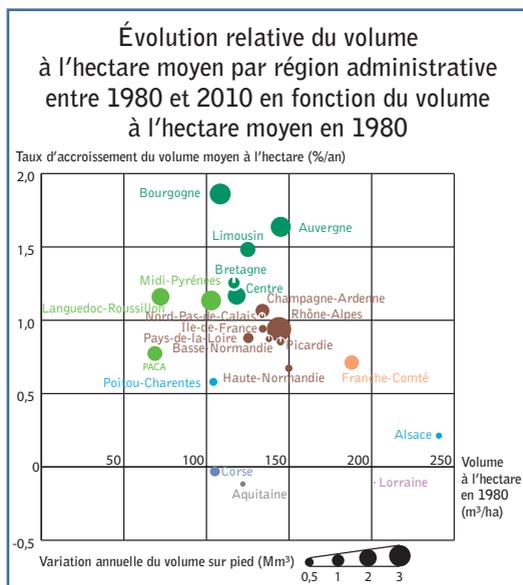
© IGM

Tableau 1 - Évolution du volume sur pied et du volume à l'ha par région sur 30 ans

	Volume sur pied (en Mm ³)		Variation annuelle du volume sur pied (en Mm ³ /an)	Taux d'accroissement annuel du volume sur pied	Variation annuelle du volume à l'hectare (en m ³ /an)	Taux d'accroissement annuel du volume à l'hectare
	1980	2010				
Alsace	72	80	0,2	0,3 %	0,5	0,2 %
Aquitaine	207	212	0,2	0,1 %	-0,1	-0,1 %
Auvergne	93	172	2,5	1,9 %	2,9	1,5 %
Basse-Normandie	20	31	0,3	1,3 %	1,2	0,7 %
Bourgogne	101	187	2,9	2,1 %	2,6	1,9 %
Bretagne	29	67	1,3	2,9 %	1,8	1,3 %
Centre	94	156	2,1	1,7 %	1,7	1,2 %
Champagne-Ardenne	86	124	1,3	1,3 %	1,7	1,1 %
Corse	22	42	0,6	1,9 %	-	0,0 %
Franche-Comté	126	167	1,5	1,1 %	1,7	0,8 %
Haute-Normandie	31	42	0,3	0,9 %	1,0	0,6 %
Île-de-France	32	44	0,4	1,0 %	1,4	0,9 %
Languedoc-Roussillon	56	118	2,1	2,5 %	1,0	1,2 %
Limousin	65	110	1,6	1,9 %	2,4	1,5 %
Lorraine	170	171	-	0,0 %	-0,2	-0,1 %
Midi-Pyrénées	111	189	2,4	1,7 %	1,3	1,1 %
Nord-Pas-de-Calais	10	17	0,2	1,5 %	1,3	0,9 %
Pays de La Loire	34	55	0,8	1,9 %	1,5	1,0 %
Picardie	41	55	0,4	0,9 %	1,2	0,8 %
Poitou-Charentes	37	49	0,4	1,0 %	0,7	0,6 %
Provence-Alpes-Côte d'Azur	71	115	1,4	1,6 %	0,6	0,8 %
Rhône-Alpes	187	302	4,1	1,7 %	1,7	1,0 %
France	1695	2506	27,0	1,3 %	1,1	0,8 %

Tableau 2 - Évolution du volume sur pied par catégorie de propriété et groupe d'essences sur 30 ans

		Volume sur pied (en Mm ³)		Variation du volume sur pied (en Mm ³)	Variation annuelle du volume sur pied (en Mm ³ /an)	Taux d'accroissement annuel du volume sur pied
		1980	2010			
Forêt domaniale	Feuillus	160	162	3	0,1	0,1 %
	Conifères	96	103	7	0,2	0,2 %
	Toutes essences	255	265	10	0,3	0,1 %
Autres forêts publiques	Feuillus	200	256	56	1,9	0,8 %
	Conifères	147	179	31	1,0	0,6 %
	Toutes essences	347	434	87	2,9	0,7 %
Forêt privée	Feuillus	684	1194	509	17,0	1,9 %
	Conifères	408	612	204	6,8	1,4 %
	Toutes essences	1092	1806	714	23,8	1,7 %
Toutes propriétés	Feuillus	1044	1612	568	18,9	1,5 %
	Conifères	651	894	243	8,1	1,1 %
	Toutes essences	1695	2506	811	27,0	1,3 %



En forêt privée, des dynamiques régionales feuillus/résineux variées

En forêt privée, les volumes de feuillus et de résineux ont progressé, dans toutes les régions, à l'exception de l'Île-de-France (stagnation des conifères), de Poitou-Charentes et d'Aquitaine (recul des conifères, suite aux différentes tempêtes).

Les feuillus contribuent davantage que les résineux à la progression du volume sur pied pour les régions Haute-Normandie, Nord-Pas-de-Calais, Centre, Alsace, Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace, Bourgogne, Midi-Pyrénées et Corse. Dans les régions Auvergne et PACA, les volumes supplémentaires sont majoritairement résineux.

L'augmentation majoritaire des feuillus s'explique à la fois par la progression des superficies issues de boisements spontanés et l'arrêt ou la diminution des coupes de petits bois pour le chauffage domestique. Ces sources relativement discrètes de bois feuillus peuvent expliquer la contradiction avec le sentiment largement répandu d'enrésinement de la forêt française, d'autant que l'augmentation relative des résineux est forte dans les régions peu boisées du nord-ouest du pays.

60 % de l'évolution du volume sur pied dus aux moyens bois

L'augmentation du volume sur pied est principalement due aux bois moyens entre 22,5 et 47,5 cm de diamètre (60 %) et aux gros bois entre 47,5 et 67,5 cm de diamètre (22 %) sur la période 1980-2010. Les bois de moins de 22,5 cm et de plus de 67,5 cm de diamètre ne contribuent chacun qu'à respectivement 7 et 11 % de cette évolution.

En forêt domaniale, toutes classes de dimension confondues, l'évolution annuelle est faible, avec +330 000 mètres cubes par an entre

1980 et 2010 soit un taux d'accroissement de 0,1 %/an.

En forêt privée, le taux d'accroissement atteint +1,7%/an et l'augmentation du volume sur pied concerne toutes les classes de dimension. Elle est faible pour les petits bois (+0,4 %), élevée pour les bois moyens (+2 %) et très forte pour les gros et très gros bois (respectivement +3 et +3,9 %). La part des gros et très gros bois en forêt privée (21 %) reste néanmoins inférieure à celle en forêt publique (31 %), ce qui veut dire que la phase de capitalisation n'est pas terminée en forêt privée.

Un stock toujours plus feuillu

Sur la période 1980-2010, le taux d'accroissement annuel du volume sur pied est plus fort chez les feuillus (1,5 %) que chez les conifères (1,1 %). Ceci se vérifie également en valeur absolue avec 568 Mm³ de bois feuillu supplémentaire pour 243 Mm³ de conifères.

Au sein des feuillus, le taux d'accroissement annuel dépasse 0,8 % pour des essences majeures comme le hêtre (+53 Mm³), le chêne pédonculé (+72 Mm³) et le chêne rouvre (+86 Mm³).

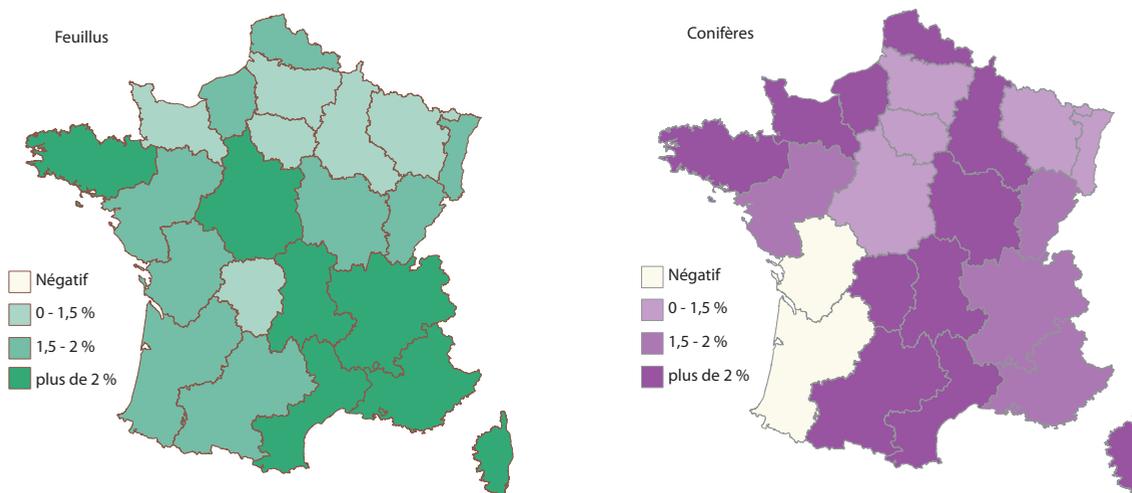
Le chêne pubescent a très fortement progressé tant en valeur absolue (+65 Mm³) qu'en taux d'accroissement (+3,3 % par an). Il est devenu en 30 ans la cinquième essence feuillue. Pour le chêne pubescent, comme pour le chêne vert, le stock supplémentaire est d'abord la conséquence de l'augmentation régulière depuis les années 1970 de la superficie de la forêt qualifiée de « spontanée » dans le sud de la France.

De même, le frêne, essence pionnière, a plus que doublé son volume sur pied en 30 ans, passant de 40 à 100 Mm³.

Les « autres feuillus » représentent une part non négligeable de l'évolution du volume sur

La localisation de la ressource se déplace vers d'autres régions comme la Bourgogne, le Massif central et Midi-Pyrénées.

Figure 5 - Évolution du volume sur pied en forêt privée par région administrative et par groupe d'essences entre 1980 et 2010



Le volume sur pied des feuillus a augmenté de 27 Mm³ par an en moyenne. Les principales essences en augmentation sont les érables (+27 Mm³), les grands aulnes (+14 Mm³), les merisiers (+9 Mm³), les saules (+8 Mm³), les tilleuls et les peupliers forestiers (+6 Mm³ chacun). Même s'il reste marginal, le volume de chêne rouge a quadruplé ces trente dernières années et atteint 5,5 Mm³ en 2010.

Chez les résineux, les deux tempêtes de 1999 et 2009 ont fortement affecté le massif landais. Le pin maritime a perdu 32 Mm³ entre 1980 et 2010 et 68 Mm³ depuis 1993. C'est la seule essence dont le volume sur pied ne progresse pas.

Ayant largement bénéficié du Fonds Forestier National (FFN), le douglas présente la plus forte progression tant en valeur absolue (+ 92 Mm³) qu'en valeur relative (+6,9 % par an). Ces plantations commencent à arriver à maturité.

L'épicéa commun (+1,5 % soit + 68 Mm³) arrive en seconde position chez les conifères. De nombreuses plantations d'épicéa ont été réalisées dans le cadre du FFN dans les années 1950 à 1970 (plus de 10 000 ha par an). Ces peuplements âgés de 40 à 60 ans sont ou seront prochainement récoltables.

Ces deux essences à elles seules expliquent les deux-tiers de l'augmentation du volume sur pied des conifères. Il ne faut cependant pas négliger la progression de l'ordre de 30 % du sapin pectiné (+45 Mm³) et des pins noir et laricio (+26 Mm³), largement utilisés en plantation.

Un défi à relever : l'exploitation de la ressource majoritairement feuillue en forêt privée

Une augmentation moyenne du volume de bois de 27 Mm³ par an depuis 30 ans est d'abord la conséquence normale de la reconquête forestière engagée depuis le minimum forestier du XIX^e siècle.

L'expansion des superficies forestières et une

transition de cycles d'exploitation courts en taillis ou taillis-sous-futaie vers des cycles d'exploitation plus longs commence juste à produire des bois exploitables.

S'ajoute à cela, durant les dernières décennies du XX^e siècle, l'augmentation générale de la productivité des forêts qui accélère encore l'augmentation du stock de bois sur pied.

Ce phénomène semble général en Europe, selon le rapport 2010 sur l'évaluation des ressources forestières mondiales de la FAO. L'Europe (hors Russie) présente le plus fort taux d'accroissement en volume sur les 20 dernières années. Le premier stock en volume en Europe est en Allemagne, suivie par la Suède et la France. La première ressource en bois feuillu d'Europe est de très loin française. Comment valoriser cette ressource nouvelle, majoritairement feuillue et plutôt présente en forêt privée ? Les enjeux sont non seulement économiques mais aussi écologiques. Car, si l'augmentation du potentiel forestier permet d'envisager une augmentation durable des récoltes de l'ordre de 20 Mm³, celle-ci doit concerner les régions et les essences en augmentation tout en tenant compte du changement climatique. ■

Résumé

La superficie forestière est de 16,5 millions d'ha, soit 29 % du territoire. Une progression en surface d'environ 2,6 Mha et en volume de 810 millions de m³ sur les trente dernières années. En forêt privée, le taux d'accroissement du volume sur pied est de 1,9 % pour les feuillus et de 1,4 % pour les résineux avec une répartition géographique contrastée. Les régions Centre, Bourgogne, Auvergne, Limousin progressent en volume, contrairement à celles affectées par les tempêtes.

Mots-clés : forêt, accroissement surface, accroissement volume sur pied.

Des ressources exploitables ?

N. Derrière, A. Colin, S. Wurpillot, J.-C. Hervé ⁽¹⁾

Quel est le potentiel de récolte supplémentaire ? Pour mieux cibler les ressources exploitables, quels sont les principaux facteurs : maturité de la ressource, zones climatiques et conditions d'exploitabilité ? Quelques réponses de l'Institut national de l'information géographique et forestière⁽¹⁾.

1) Cet article est issu d'une compilation du numéro 30 de *L'IF*, le supplément d'IGN Magazine sur l'information forestière, avec une actualisation des résultats.

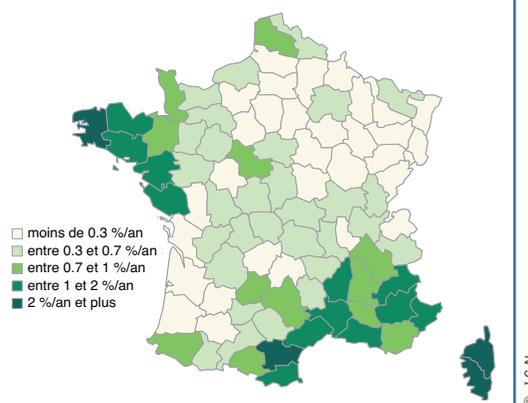
Augmentation de la superficie forestière et du volume de bois sur les 30 dernières années.

En passant de 13,9 millions d'hectares à 16,5 millions sur la période d'étude ⁽²⁾, la superficie forestière⁽³⁾ de la France s'est accrue en moyenne de 87 000 ha par an, soit une hausse globale de près de 19 % ou encore de + 0,6 % par an.

Les nouvelles forêts sont plus fréquentes dans les régions à tradition agricole (Normandie, Bretagne, Centre, sud du Massif central) et dans les hautes montagnes (Alpes, Pyrénées). Leur origine est soit artificielle, par boisement (grand Nord-Ouest), soit naturelle, par colonisation par les arbres des terres pauvres délaissées par l'agriculture (Alpes du Sud, Causses). Les forêts continuent de s'étendre fortement dans les régions du bassin méditerranéen où le taux de boisement observé compte déjà parmi les plus élevés de France (fig. 2). *A contrario*, la superficie forestière des régions de tradition forestière (grand Nord-est, massif landais bien que récent) est restée stable sur la période (fig. 1).

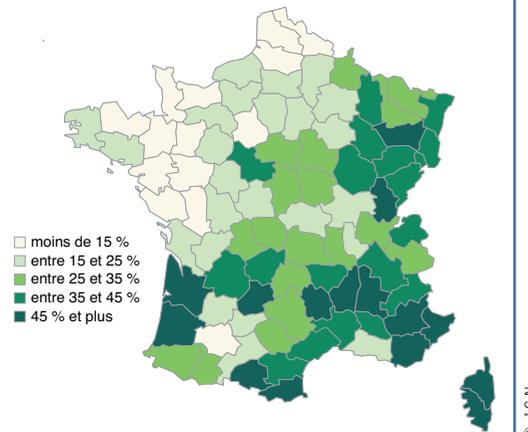
En 1980, le volume de bois dans les forêts françaises était de 1,7 milliard de mètres cubes (MMm³). 30 ans plus tard, en 2010, il s'établit à 2,5 MMm³, soit une hausse globale de 27 millions de mètres cubes par an ou encore + 1,3 % par an.

Figure 1 - Accroissement de superficie forestière⁽³⁾ (évolution entre les années de référence « 1980-2010 »)



© IGN

Figure 2 - Taux de boisement⁽³⁾ en 2010



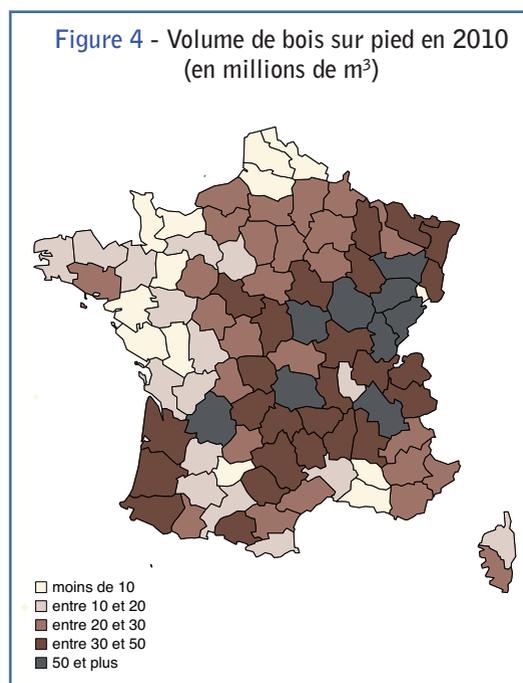
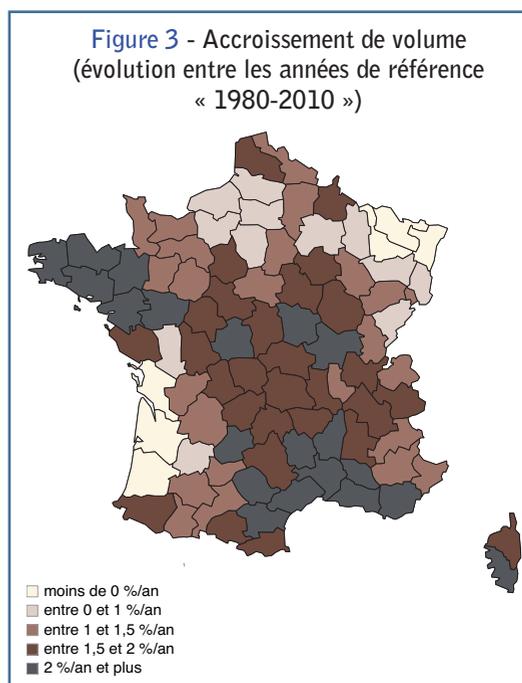
© IGN

2) La période d'étude correspond à 1980-2010. Les résultats estampillés « 1980 » ont été obtenus avec l'ancienne méthode d'inventaire. Il s'agit d'une année de référence, calculée par compilation des résultats départementaux collectés entre 1973 et 1985.

Les résultats estampillés « 2010 » sont issus de la nouvelle méthode d'inventaire nationale. Il s'agit d'une année moyenne calculée à partir des cinq dernières campagnes annuelles d'inventaire disponibles (2008 à 2012).

3) La superficie forestière ici considérée correspond à la superficie des forêts de production, des autres forêts et des bosquets. Les peupleraies ne sont pas incluses dans la superficie forestière.

La carte de l'accroissement de la superficie forestière (figure 3) est presque le négatif de celle du volume actuel de bois sur pied (figure 4). Cette opposition laisse présager une évolution de la répartition du stock de bois sur pied à court et moyen termes en France, dans le sens d'un rééquilibrage partiel. En effet, l'impact d'un gain de superficie boisée sur le gain de volume est différé de plusieurs dizaines d'années, les jeunes forêts ayant un volume faible par définition.



Une évolution en volume variable suivant les régions

Les départements dans lesquels l'accroissement de volume⁽⁴⁾ est le plus important se situent le long d'un arc allant de la Bretagne au bassin méditerranéen (figure 3 p. 23). Les extrémités de cet arc ont un volume sur pied global encore peu élevé, du fait d'un faible taux de boisement (Bretagne, Vallée de la Loire, Basse-Normandie) ou d'une forêt sous contraintes climatiques et pédologiques sévères (bassin méditerranéen).

Les forêts du Centre, de Bourgogne, du Limousin et d'Auvergne capitalisent du bois.

L'importance de la variation du stock sur la période est inverse à celle du stock actuel, sauf dans le Massif central. Les accroissements les plus forts se font dans les régions initialement les moins riches en bois.

Le massif landais et le Nord-est (constitués des régions Champagne-Ardenne, Lorraine, Alsace et Franche-Comté) sont des régions historiquement très boisées et où la demande (industrielle ou des particuliers) en produits bois est ancienne. Les forêts y font l'objet de coupes régulières, en forêts privées ou publiques. **Les effets des tempêtes de 1999 (Lorraine et massif landais) et de 2009 (massif landais) sont bien visibles sur l'évolution du stock.**

La grande zone de plaine appelée Nord-Ouest (figure 5, allant du Nord-Pas-de-Calais aux Pays-de-la-Loire et incluant les régions Centre et Bourgogne ainsi que l'Allier et les

départements du nord du Poitou-Charentes) est relativement moins boisée. Les forêts souvent feuillues de bois de qualité font l'objet de coupes plus fréquentes en forêts domaniales qu'en forêts privées.

Des prélèvements rares dans les forêts du sud de la France

La zone de haute montagne (constituée des régions forestières des Alpes et des Pyrénées) et la zone Méditerranée (constituée des régions forestières méditerranéennes continentales et corses) sont celles où les coupes sont les plus rares, voire inexistantes sur la période (figure 5). Les gains de superficie boisée et de volume sur pied sont très prononcés entre 1980-2010. Les régions restantes, situées au sud du pays et incluant le Massif central, ses bordures, les piémonts alpins et pyrénéens et les Causses, font plus rarement l'objet de coupes. Le volume dans cette zone appelée Sud-Central a augmenté significativement au cours des 30 dernières années.

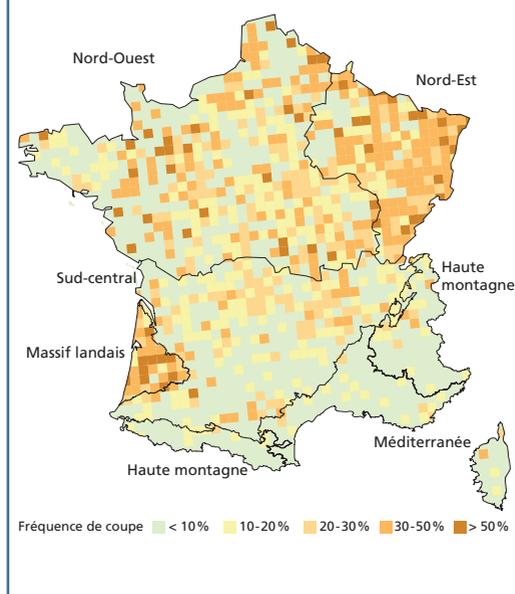
Définition

Les conditions physiques d'exploitabilité (c'est-à-dire les critères définissant le coût d'exploitation) dépendent de cinq critères indépendants notés sur le terrain, et réunis en deux types :

- > des critères structurels liés à la topographie : pente, aspérité et portance du terrain.
- > des critères conjoncturels pouvant faire l'objet de mesures en vue de réduire leur impact : accessibilité (par piste ou route) et distance de débardage.

4) Le volume sur pied est estimé pour la superficie forestière de production, soit ici pour les forêts et bosquets de production.

Figure 5 - Fréquence de coupe sur la période 2005-2011



Influence directe des conditions d'exploitabilité sur l'occurrence des prélèvements

Des prélèvements⁵⁾ peu fréquents en pente raide

La pente et la longueur de l'itinéraire de débarquement sont des critères décisifs de l'exploitation des peuplements forestiers.

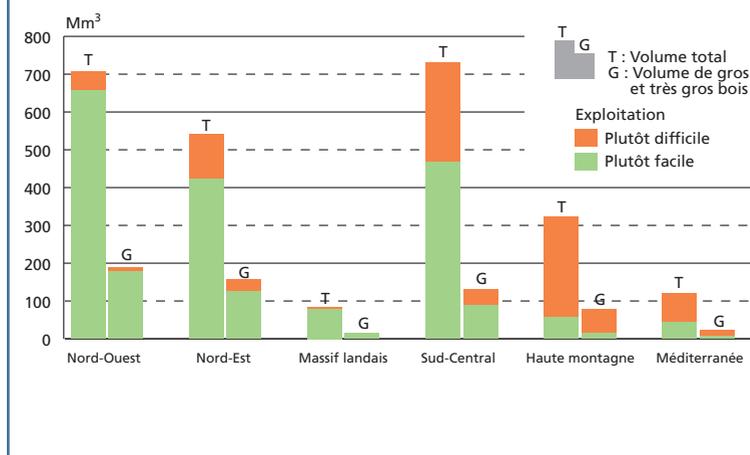
Les forêts présentes sur des pentes inférieures à 30 % sont sensiblement plus sujettes à des coupes. Ainsi, le quart des forêts dont la pente est inférieure à 15 % fait l'objet de prélèvements. Ce taux décroît rapidement avec la pente. La contrainte liée à la pente varie localement selon les autres critères d'exploitabilité : notamment la distance à la route et le matériel d'exploitation disponible. Très peu de forêts au-delà de 45 % de pente font l'objet de coupes, soit une surface de 2,4 millions d'hectares, 16 % de la forêt française.

La réalisation des coupes est liée à la distance de débarquement

La présence d'une piste de débarquement ou la proximité immédiate d'une route offrant un accès aux forêts influent sur l'exploitation d'une forêt : 98 % des coupes sont effectuées dans des peuplements desservis par un itinéraire de débarquement.

La distance de débarquement pèse directement sur le coût d'exploitation. La fréquence de coupe décroît avec l'augmentation de cette distance. L'importance de la distance de débarquement sur l'exploitabilité est par ailleurs beaucoup plus forte dans les régions de montagne qu'en plaine.

Figure 6 - Volume et volume de gros bois sur pied des six zones selon les conditions d'exploitabilité



Des prélèvements plus fréquents dans les peuplements facilement exploitables

Les conditions physiques d'exploitabilité sont déterminantes pour la réalisation de coupes. Près d'un quart de la surface des forêts classées comme « facilement exploitables » fait l'objet de prélèvements, contre 8 % lorsque l'exploitabilité est jugée « difficile ». Cette tendance est valable dans toutes les zones, avec une exception dans les moyennes montagnes du nord-est (Vosges et Jura) où les pentes sont élevées mais la forte densité du réseau de desserte réduit la distance de débarquement.

Des coupes plus nombreuses dans les forêts de bois de qualité

La présence de **bois de qualité et de grande dimension** est souvent un facteur déclenchant des coupes, car la valeur des produits extraits est plus élevée. La fréquence de coupe sur cinq ans de parcelles avec de gros bois de qualité (24 %) est largement supérieure à la moyenne (20 %). Les forêts résineuses font plus fréquemment l'objet de coupes d'éclaircies, de coupes rases et de coupes de régénération. Les peuplements mixtes composés d'essences feuillues et résineuses ont une fréquence de coupe équivalente aux peuplements feuillus.

Localisation de la ressource française à l'année moyenne « 2010 »

Les forêts dont l'exploitabilité est « plutôt facile » abritent 1 728 millions de mètres cubes (Mm³), soit 69 % du volume total de bois en France. Ce taux s'élève à 72 % pour le volume de gros et très gros bois (soit 428 Mm³) comme pour celui de gros et très gros bois de qualité (soit 363 Mm³).

Ces moyennes nationales masquent une importante diversité régionale liée à la répartition des massifs montagneux sur le territoire (figure 6).

La carte de fréquence de coupe (Figure 5) montre un territoire qui semble partagé en deux, avec au nord une forêt plus sujette à des coupes, et au sud une forêt rarement voire jamais exploitée au cours de la période, à l'exception notable du massif landais.

5) Les prélèvements sont estimés directement en forêt de production par retour sur les points 5 ans après les premières mesures. Il permet donc d'évaluer précisément le volume prélevé sur une période de 5 ans.

Tableau 1 - Surface forestière et prélèvements selon la zone et l'exploitabilité

	Facile			Moyenne			Difficile			Très difficile		
	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)
Zone Nord-ouest	3,0	20 %	10,5	0,3	17 %	0,7	0,3	10 %	0,5	ε	n.s.	ε
Zone Nord-Est	1,7	33 %	8,0	0,2	25 %	0,8	0,5	33 %	2,7	ε	n.s.	ε
Massif landais*	0,7	39 %	5,5	ε	41 %	0,4	ε	n.s.	ε	-	-	-
Zone Sud-central	1,9	17 %	6,5	0,6	14 %	1,4	1,6	7 %	1,7	ε	n.s.	ε
Haute montagne	0,2	11 %	0,2	0,1	7 %	0,1	1,8	5 %	1,4	0,1	n.s.	ε
Zone méditerranéenne	0,6	7%	0,2	0,2	6 %	0,1	1,1	1 %	0,2	ε	n.s.	ε
France	8,2	23 %	30,9	1,4	16 %	3,6	5,3	8 %	6,5	0,1	2 %	ε

Tableau 2 - Surface forestière et prélèvements selon la zone et la composition du peuplement recensable

	Purement feuillu			Mixte			Purement résineux		
	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)	Surface forestière (Mha)	Fréquence de coupe (%)	Volume coupé (Mm³/an)
Zone Nord-ouest	2,9	18 %	7,6	0,2	18 %	0,9	0,4	29 %	3,1
Zone Nord-est	1,7	29 %	5,9	0,3	35 %	1,7	0,4	44 %	3,9
Massif landais*	0,1	15 %	0,2	ε	19 %	0,3	0,6	44 %	5,3
Zone Sud-central	2,7	9 %	3,7	0,4	14 %	1,0	0,8	25 %	5,0
Haute montagne	0,9	5 %	0,3	0,4	5 %	0,4	0,9	7 %	1,0
Zone méditerranéenne	1,2	3 %	0,1	0,2	4 %	0,2	0,3	8 %	0,2
France	9,4	14 %	17,8	1,6	15 %	4,4	3,5	25 %	18,6

Tableau 2 : ε signifie signifie une surface forestière inférieure à 50 000 ha ou un volume coupé inférieur à 50 000 m³/an. * Sur le massif landais, la fréquence de coupe et le volume coupé ne comptabilisent pas les prélèvements des chablis Klaus.

Les feuillus sont plus fréquents dans les forêts d'exploitabilité plutôt facile

Près de la moitié (47 %, soit 1170 Mm³) du volume de bois des forêts françaises correspond à des essences feuillues dans des peuplements d'exploitabilité plutôt facile (tab. 3). Parmi les essences feuillues, 73 % du volume ont des conditions d'exploitation faciles. Ce taux diminue à 62 % chez les essences résineuses, en raison de leur développement dans les régions de montagne.

Ainsi, les grandes essences de plaine telles que les chênes sessile et pédonculé, le charme, le bouleau, le pin maritime et le douglas ont la majorité de leur volume dans des forêts facilement exploitables. *A contrario*, les espèces plutôt montagnardes comme le mélèze d'Europe, le hêtre et le sapin pectiné sont plus souvent difficilement exploitables en raison de fortes pentes.

Les essences de climat méditerranéen comme le chêne vert, le pin d'Alep et le pin laricio, ou encore le chêne pubescent, sont présentes dans des forêts difficilement exploitables, en

raison de fortes pentes combinées à l'absence de réseau de desserte.

Les ressources nouvellement exploitables : analyse spatiale et temporelle

L'analyse des données de prélèvement de l'inventaire confirme l'importance des facteurs d'exploitabilité et de maturité ou de qualité des bois pour la mobilisation d'une ressource. Le volume de bois sur pied dans les forêts potentiellement exploitables est globalement important en France. Mais si cette analyse générale indique que les objectifs de récolte supplémentaire fixés par l'État sont atteignables, le diagnostic doit être affiné car les approches nationales masquent les disparités régionales. Les données d'inventaire montrent que les peuplements résineux sont relativement bien plus exploités que les peuplements feuillus, ou encore que les forêts sont plus coupées à mesure que l'on se rapproche des routes ou que la pente se réduit. L'analyse des nouvelles données de prélèvements révèle aussi que l'intensité des coupes varie très sensible-

Tableau 3 - Volume de bois sur pied selon l'exploitabilité, le groupe d'essences et la zone

	Feuillu				Résineux			
	Plutôt facile		Plutôt difficile		Plutôt facile		Plutôt difficile	
	Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³	%	Mm ³	%
Zone Nord-ouest	526	93	42	7	130	92	11	8
Zone Nord-est	305	84	59	16	119	67	58	33
Massif landais*	12	92	1	8	67	97	2	3
Zone Sud-central	275	61	173	39	193	68	90	32
Haute montagne	25	17	119	83	32	18	147	82
Zone méditerranée	27	36	48	64	17	38	28	62
Total	1170	73	442	27	558	62	336	38

ment sur le territoire national, avec certaines régions pratiquement inexploitées (et souvent sans histoire forestière) dans lesquelles la superficie forestière et le volume sur pied se sont accrus significativement au cours des trente dernières années.

L'analyse de l'évolution du volume sur pied des principales essences sur les trente dernières années, par zone, par classe d'exploitabilité, et selon le diamètre des arbres permet de cibler les ressources qui pourraient être théoriquement exploitées en plus des prélèvements actuels et de qualifier leur importance, en les replaçant dans leur perspective historique.

D'une façon générale, les résineux sont plus fortement exploités que les feuillus et les augmentations de prélèvements envisageables sont plus restreintes.

Par exemple, les possibilités de prélèvements supplémentaires d'épicéa commun sont limitées sur l'ensemble du territoire, de même que celles de sapin dans le Nord-est, ou de pin sylvestre hors zones de montagnes du sud. Cependant, grâce à l'arrivée à maturité de la ressource de douglas et à une certaine sous-exploitation du sapin pectiné dans le sud de la France, qui constituent les deux réservoirs les plus importants. Une augmentation des prélèvements résineux est possible, dont plus de la moitié dans des conditions plutôt faciles. Pour les feuillus, à l'exception de la zone Nord-est, il existe un fort potentiel de développement des prélèvements de chêne pédonculé, et dans une moindre mesure de chêne sessile. Le charme et le frêne en conditions faciles, le hêtre en conditions difficiles, le châtaignier sont autant d'essences pour lesquelles des

L'évolution du volume sur pied des principales essences par zone, par classe d'exploitabilité, par diamètres des arbres est disponible dans le numéro 30 de *L'IF* sur le site de l'inventaire forestier :

<http://inventaire-forestier.ign.fr/spip/IMG/pdf/IF30.pdf>

récoltes supplémentaires sont envisageables, majoritairement dans le Nord-Ouest et dans le grand centre de la moitié sud de la France. Les possibilités de récoltes nouvelles dans les aulnes, les bouleaux, les érables, le robinier, etc. ne sont pas à négliger. Les deux tiers environ des prélèvements supplémentaires potentiels seraient situés en zone facile.

Le verrou à l'augmentation des prélèvements n'est donc pas la disponibilité de la ressource, ni vraiment les conditions d'exploitation, mais plutôt les débouchés à trouver, d'autant que la qualité de ces bois sera certainement inférieure à ce qui est aujourd'hui prélevé. ■

Résumé

Le volume récoltable est variable suivant les régions. Les accroissements les plus forts proviennent des régions initialement les moins riches en volume de bois, un arc de la Bretagne à la Méditerranée. La facilité d'exploitation influe sur les prélèvements, la distance de débardage et la qualité des bois également. Près des trois quarts du stock de bois feuillu et près des deux tiers du stock de bois résineux sont plutôt faciles à exploiter.

Mots-clés : ressources forestières, classes d'exploitabilité, prélèvements supplémentaires

En savoir⁺

Rentabilité des investissements publics en Limousin

© J.-P. Gayot - CRPF Limousin

Thierry du Peloux, CNPF

La forêt du Limousin est privée pour 95 % de sa surface. L'évolution de la filière forêt bois de cette région de 1968 à 2008 illustre particulièrement bien le résultat des améliorations forestières entreprises en forêt privée notamment avec les aides du Fonds forestier national (FFN) de 1947 à 1997.

1) Enquête de la branche exploitation forestière (récolte commercialisée de bois), réalisée annuellement par le ministère de l'Agriculture.

Suivant les résultats de l'Inventaire forestier national en 2007, la surface des forêts résineuses du Limousin est de 192 300 ha, les plantations résineuses réalisées avec l'aide du FFN de 1947 à 1997 en représentent 160 000 ha. Alors que l'essence résineuse autochtone était essentiellement le pin sylvestre, la surface en sapins, épicéas, douglas et mélèzes – 150 000 ha en 2007 – est principalement issue de ces reboisements aidés des années 1947-1997.

Évolution de la récolte de bois, particulièrement, de bois résineux⁽¹⁾

En 1968, la récolte totale annuelle commercialisée de bois d'œuvre et d'industrie en Limousin était de **1 001 000 m³** (11^e rang régional). En 2008, elle passe à **1 892 000 m³** (7^e rang régional), soit une augmentation de 89 %, presque à égalité avec la Lorraine qui, en 1968, était au 3^e rang.

Mais, **pour les résineux**, la récolte passe de **322 000 m³** en 1968 à **1 175 200 m³** en 2008 : **elle est multipliée par 3,6 et augmente de 853 000 m³/an**. L'augmentation de la récolte totale de bois entre 1968 et 2008 en Limousin est due, pour plus de 90 %, à cette augmentation considérable de la récolte de résineux, la récolte de feuillus ne variant que très peu sur ces 40 ans.

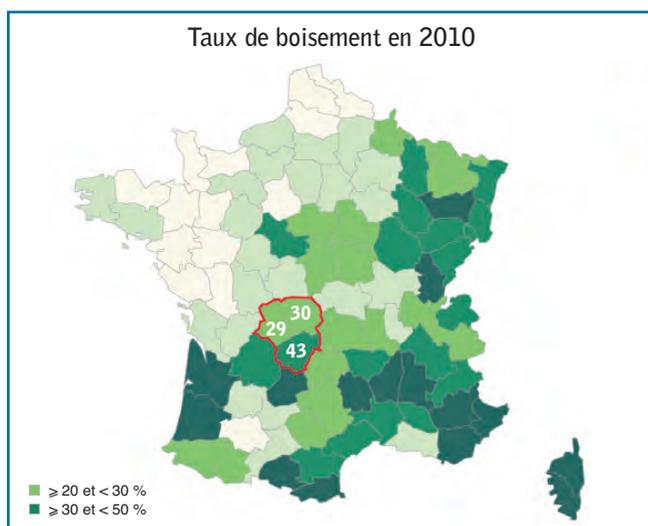
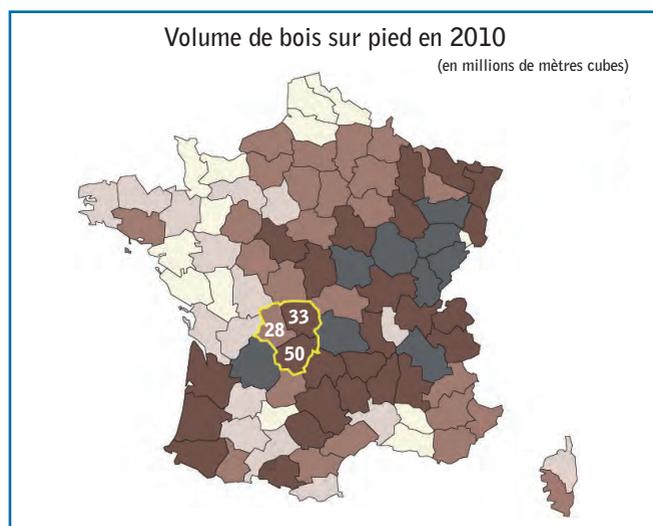
Cette hausse de la récolte de résineux est essentiellement due aux nouvelles essences plantées avec l'aide du FFN puisque, en 2008, les sapins, épicéas, douglas et mélèzes représentent 91 % de la récolte de bois d'œuvre résineux et 72 % du bois d'industrie résineux.

Cette hausse de récolte de résineux est principalement due au bois d'œuvre : sa récolte passe de 193 000 m³ en 1968 à 933 000 m³ en 2008 (multipliée par 4,8), alors qu'elle passe de 129 000 à 242 000 m³ pour le bois

L'article démontre la rentabilité pour les pouvoirs publics et la collectivité en général d'investir en forêt privée. Un investissement annuel de 2 M€/an pendant 50 ans produit :

- > **6,5 M€/an de TVA** supplémentaire,
- > **25,4 M€/an de prélèvements sociaux et fiscaux** supplémentaires,
- > Une **multiplication par 5 du revenu cadastral**,
- > **750 emplois nouveaux**, en zone rurale, pérennes et non délocalisables.

Évolution de la production de bois et de la filière bois limousine de 1968 à 2008



d'industrie (+ 88 %). En 2008, la majorité des plantations réalisées avec l'aide du FFN a dépassé le stade de la 1^{re} éclaircie et certaines, plantées il y a 50 ans et plus, arrivent à maturité.

Les effets sur la filière forêt bois

Les effets sur la filière forêt bois limousine de cette récolte supplémentaire de bois résineux générés par les plantations réalisées de 1947 à 1997 avec l'aide du Fonds forestier national sont très importants.

Vers 1968, le secteur forêt bois n'était pas très brillant en Limousin : la région n'était qu'au 11^e ou 12^e rang régional pour la production totale de bois ou la production de bois résineux. Elle n'était qu'au 12^e rang pour la production de sciages, entre les Pays de la Loire et la Bretagne, régions peu boisées. La production de traverses de chemin de fer, utilisant les feuillus de qualité secondaire, représentait près de 50 % de sa production de sciages de feuillus, tandis que sa production de sciages résineux était constituée au 3/4 de sciages de pin.

En 1969, le service de statistiques forestières du ministère de l'Agriculture⁽²⁾ avait calculé, à partir d'une évaluation de la valeur de la récolte de bois, la productivité/ha en valeur des forêts (revenu brut) : le Limousin, avec 129 F/ha contre 153 F/ha de moyenne nationale, n'arrivait qu'au 15^e rang régional. Cette même année, ce service donnait le chiffre d'affaires global par région des secteurs exploitation forestière, carbonisation en forêt et scierie : le Limousin arrivait à l'avant-dernier rang, juste avant la région Poitou-Charentes.

En 2008, le secteur forêt bois a connu une progression remarquable en Limousin, il occupe désormais entre les 6^e à 8^e rang régional pour la récolte totale de bois en volume et en valeur, pour la production de bois résineux ou pour la production de sciages. Ceci est

d'autant plus remarquable qu'il ne comporte que 3 départements. Ainsi, si l'on prend la production moyenne de sciages par département, il vient au 6^e rang régional, après l'Aquitaine, les trois régions très forestières du nord-est que sont l'Alsace, la Franche-Comté et la Lorraine, et après sa voisine l'Auvergne.

Selon les données sur l'économie du Limousin fournies par le site du conseil régional (« region-Limousin.fr ») ou le dossier « Tableaux économiques du Limousin 2010 » du site de l'Insee (« Insee.fr »), le Limousin est devenu la région française où le secteur forêt bois occupe le pourcentage le plus élevé de la population active (3,9 %) et le secteur bois papier est devenu le 2^e secteur d'emploi industriel de la région (4 690 emplois au 1^{er} janvier 2008).

Évolution du chiffre d'affaires et de l'emploi entre 1968 et 2008

Hausse du chiffre d'affaires de la forêt

La récolte supplémentaire de bois d'œuvre résineux en 2008 par rapport à 1968, attribuable aux reboisements réalisés avec l'aide du Fonds forestier national, a été de 740 000 m³/an (voir ci-dessus).

Elle est composée principalement de douglas, épicéas, sapins et mélèze. En 2008, le prix moyen sur pied du sapin et de l'épicéa de 25 cm et + de diamètre aux ventes de l'ONF⁽³⁾ était de 37,5 €/m³. On peut retenir pour cette récolte supplémentaire de bois d'œuvre résineux en Limousin un prix inférieur de 20 % pour tenir compte d'un diamètre moyen plus faible, soit 30 €/m³.

D'où, valeur de cette récolte sur pied supplémentaire en 2008 : 740 000 x 30 = 22,2 M€/an⁽⁴⁾

2) Brochure « Forêts » - Extrait de l'annuaire de statistique agricole 1972, ministère de l'Agriculture 1972, p. 252 pour la productivité en valeur/ha des forêts et p. 289 pour le C.A. du secteur exploitation forestière, carbonisation, scierie.

3) Voir article sur la récolte de bois en forêt publique, Revue forestière française, n° 1-2011, p. 79.

4) M€ = million d'euros

La récolte supplémentaire de bois d'industrie résineux en 2008 par rapport à 1968 a été de 113 000 m³ (voir § ci-dessus). Si on l'évalue à 10 €/m³, sa valeur sur pied est de 113 000 x 10 = 1,1 M€/an.

Le chiffre d'affaires généré par cette récolte supplémentaire pour le secteur forestier est ainsi de :

$$22,2 + 1,1 = \mathbf{23,3 \text{ M€/an}^{(5)}}$$

Hausse du chiffre d'affaires de l'exploitation forestière

D'après le Mémento 2008-2009 de l'Institut technique FCBA⁽⁶⁾, pour le bois d'œuvre résineux, hors pin maritime :

- > le coût moyen de l'abattage était de 8 à 11 €/m³ en bûcheronnage manuel et de 6 à 12 €/m³ en bûcheronnage mécanisé (machine d'abattage) soit, dans les deux cas un prix moyen de 9 €/m³.
- > le coût moyen du débardage⁽⁷⁾ pour ces mêmes bois était de 5 à 8 €/m³, soit 6,50 €/m³ en moyenne.

Pour le bois d'industrie :

- > le coût moyen de l'abattage était de 10 à 15 €/m³ en abattage manuel et de 10 à 16 €/m³ en abattage mécanisé, soit 12,70 €/m³ en moyenne.
- > le coût moyen du débardage était de 5 à 8 €/m³, soit 6,50 €/m³.

Le chiffre d'affaires généré pour le secteur de l'exploitation forestière par cette récolte supplémentaire de bois résineux était ainsi en 2008 :

- > pour le bois d'œuvre : 740 000 m³ x (9 + 6,50) = 11,5 M€/an.
- > pour le bois d'industrie : 113 000 m³ x (12,70 + 6,50) = 2,2 M€/an.

Chiffre d'affaires supplémentaire total pour l'exploitation forestière : 11,5 + 2,2 = **13,7 M€ an.**

Hausse du chiffre d'affaires du transport du bois

En évaluant à 10 €/m³ le coût du transport du bois de la forêt (bord de route) aux usines de transformation, le chiffre d'affaires supplémentaire pour le secteur du transport du bois résultant de cette hausse de récolte de bois résineux est de :

$$740\ 000\ \text{m}^3 + 113\ 000\ \text{m}^3 \times 10 = \mathbf{8,5 \text{ M€}}$$

Ainsi, au total, la valeur de cette récolte supplémentaire de bois résineux rendue usine était en 2008 de = 23,3 + 13,7 + 8,5 = **45,5 M€/an.**

Hausse du chiffre d'affaires des scieries

En 1968, la production de sciages résineux du Limousin était de 95 300 m³⁽⁸⁾. Elle est passée en 2008 à 365 750 m³, soit une hausse de 270 450 m³.

D'après l'enquête annuelle sur les scieries de 2008, la valeur moyenne HT des sciages de résineux commercialisés en Limousin par les scieries produisant + de 1 000 m³/an était de 182 €/m³⁽⁹⁾.

Le chiffre d'affaires supplémentaires généré par cette hausse de la production de sciages de résineux entre 1968 et 2008 est ainsi de : 270 450 x 182 = 49,2 M€/an.

Néanmoins, alors que les scieries du Limousin s'approvisionnent essentiellement en bois locaux, une partie notable de la récolte supplémentaire de 740 000 m³ de bois d'œuvre résineux n'est pas sciée en Limousin. Une faible part est exportée en bois brut : selon l'enquête de la branche « exploitation forestière » 2008, seuls 23 300 m³ sur 932 900 m³ de la récolte de bois d'œuvre a ainsi été exportée. Le reste est scié dans d'autres régions⁽¹⁰⁾.

En déduisant ce volume exporté et en considérant que le rendement matière au sciages de ces résineux est de 55 % du volume de bois brut utilisé, la production de sciage résineux issue de cette récolte supplémentaire en Limousin ou hors Limousin, mais en France, serait en 2008 de : (740 000 - 23 300) x 0,55 = 394 185 m³.

Le chiffre d'affaires supplémentaire généré par cette hausse de la production en Limousin et hors Limousin, mais en France, serait ainsi de : 394 185 m³ x 182 €/m³ = **71,7 M€.**

L'activité de sciage en Limousin produit notamment 230 000 tonnes de produits connexes de scierie vendus aux usines de trituration (usines de pâtes à papier et panneaux). Si l'on considère que la récolte supplémentaire de bois d'œuvre résineux de 740 000 m³ représente 65 % de la récolte de bois d'œuvre de 2008 en Limousin, 150 000 tonnes de ces produits connexes de scierie commercialisés en sont issus. Mais, il faut tenir compte de ce qu'environ 30 % de cette récolte supplémentaire de résineux est sciée hors Limousin, mais en France. En considérant que ces sciages hors Limousin génèrent la même proportion de produits connexes de scieries commercialisés pour la trituration, le tonnage total généré par cette récolte supplémentaire de bois d'œuvre résineux est de : 150 000 / 0,7 = 214 000 tonnes.

5) Cette recette de 23,3 M€ an pour 150 000 ha de nouveaux boisements résineux en Limousin est cohérente avec la recette annuelle de 1,5 millions d'ha de forêt domaniale en production qui était de 221 M€ en 2008.

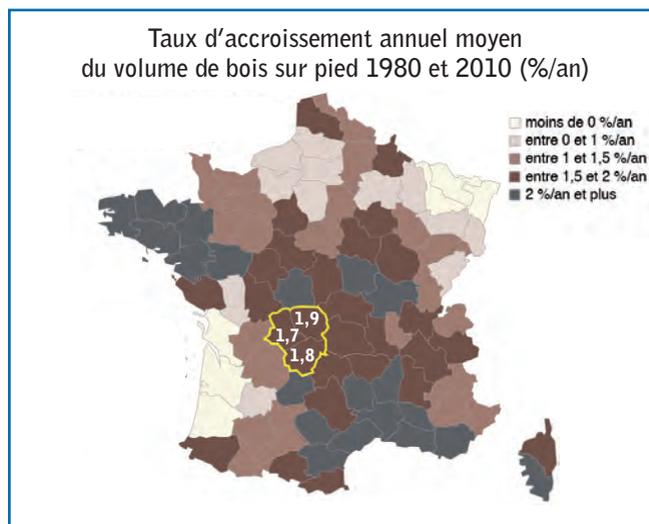
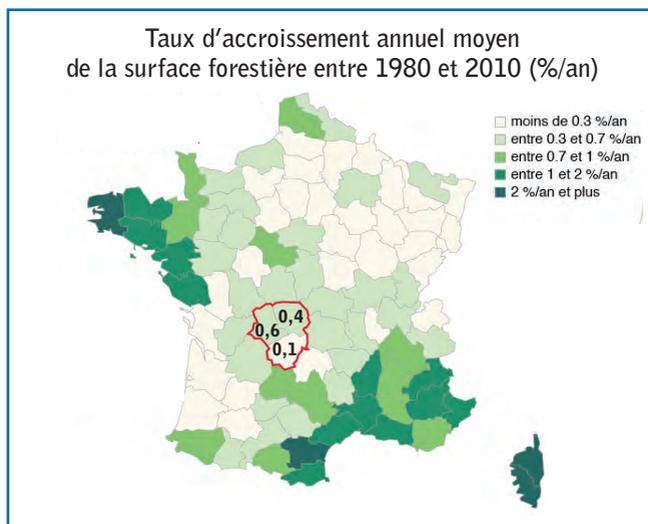
6) Le FCBA, Institut technique Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement. Publication annuelle du mémento, résumant les principales données statistiques sur l'économie de la filière forêt-bois.

7) Débardage = transport du bois du lieu de la coupe en bord de route accessible aux camions.

8) Brochure « Forêts - chasse - pêche fluviale (extrait de la Statistique agricole annuelle 1970) », ministère de l'Agriculture, p. 282 à 290.

9) « Récolte de bois et production de sciages en 2008 », série Agreste chiffres et données n° 170, SCEES, ministère de l'Agriculture, mars 2010, p. 51.

10) Ceci est globalement confirmé par les indications sur les industries de la première transformation du bois figurant sur le site de l'Association interprofessionnelle Bois Limousin (« apib-limousin.com ») selon lesquelles 27 % du bois d'œuvre, en bois rond, du Limousin est transformé hors Limousin à l'heure actuelle.



S'il on considère qu'ils sont vendus à 10 €/tonne et que leur coût de transport jusqu'aux usines de trituration est également de 10 €/tonne, le chiffre d'affaires supplémentaires que représentent ces 150 000 t supplémentaires de produits connexes de scierie est de : $214\ 000\ t \times 20 = 4,3\ M€$.

Le total du chiffre d'affaires supplémentaire généré au niveau des scieries dans et hors Limousin est ainsi de : $71,7 + 4,3 = 76\ M$.

Hausse du chiffre d'affaires des industries lourdes du bois (papier et panneaux de bois)

La hausse de production de bois de trituration et de produits connexes de scierie générée en 2008 par rapport à 1968 par les nouvelles plantations est, d'après les calculs ci-dessus de :

- > 113 000 m³ de rondins issus de forêt soit, à 0,8 t/m³, 90 000 tonnes/an.
- > 214 000 t de produits connexes de scieries.
- > soit au total $214\ 000 + 90\ 000 = 304\ 000\ t$ de bois de trituration résineux.

Le Limousin héberge :

- > une usine de panneaux de bois à Ussel (Isoroy).
- > une importante papeterie à Saillat (International Paper), usine intégrée de production de pâte et de papier (notamment impression écriture).

L'usine de panneaux Isoroy d'Ussel produit de l'ordre 145 000 m³/an de panneaux de particules, pour un chiffre d'affaires de 35 M€ en 2007.

D'après le Mémento FCBA 2008-2009, la consommation moyenne de bois en France pour produire 1 m³ de panneaux de particules serait de 1,45 t. Cette usine consommerait donc de l'ordre de 210 000 t de bois/an dont, selon les indications données sur le site de l'Association Pôle Bois Limousin, 44 % en produits

connexes de scieries et 41 % en bois rond, dont la moitié pourrait être en bois résineux.

Si l'on considère que 105 000 t de bois de trituration provenant de la récolte supplémentaire dues aux nouvelles plantations en Limousin sont utilisées par cette usine de panneaux, soit 50 % de son approvisionnement annuel en bois, cette ressource nouvelle de bois générerait la moitié du chiffre d'affaires de cette usine soit $35\ M€/2 = 17,5\ M€$.

D'après les indications données sur la papeterie de Saillat par le site de l'« Association Pôle Interprofessionnel Bois Limousin »⁽¹¹⁾ :

- > celle-ci consomme 1 300 000 t de bois/an, dont 20 % de résineux (260 000 t) et dont 1/4 en déchets de scierie et 3/4 en rondins issus de forêt.
- > elle produit 320 000 t de pâte à papier/an, dont 160 000 t vendue et 160 000 t transformée en papier dans l'usine, qui est intégrée.
- > d'après un article sur cette usine du journal « Les Echos » (du 11 mars 2008, p. 22⁽¹²⁾), son chiffre d'affaires était de 248 M€.

En supposant qu'elle absorbe le restant du supplément de bois de trituration et produits connexes de scierie issus des nouveaux reboisements et non utilisés par l'usine Isoroy d'Ussel, soit $304\ 000\ t - 105\ 000\ t = 199\ 000\ t$ /an, ceci représente : $199\ 000\ t / 1\ 300\ 000\ t = 15\ %$ de son approvisionnement en bois.

On peut ainsi considérer que ce supplément de production de bois de trituration et produits connexes de scierie génère 15 % de son chiffre d'affaires, soit : $248 \times 0,15 = 37,2\ M€$.

Le total du chiffre d'affaires supplémentaire généré au niveau des industries lourdes du bois dans et hors Limousin est ainsi de : $17,5 + 37,2 = 54,7\ M€$.

11) (http://www.apib-limousin.com/apib-bois-trituration-papier_64.html)

12) Adresse internet du document : http://www.lesechos.fr/11/03/2008/LesEchos/20128-78-ECH_L-usine-d-international-papier-a-saillat-renoue-avec-les-benefices.htm

Synthèse

Le supplément de récolte de bois résineux de 853 000 m³ constaté entre 1968 et 2008 générerait ainsi les suppléments de chiffre d'affaires et d'emplois suivants :

	C.A.	EMPLOIS
Secteur forestier	23,3 M€	50
Branche exploitation forestière	13,7 M€	158
Transport du bois	8,5 M€	?
Scieries	76 M€	400
Panneaux de bois	17,5 M€	50
Pâtes et papiers	37,2 M€	90
TOTAL	127,2 M€⁽¹⁴⁾	748

Pour évaluer le supplément de « produit intérieur brut » ou de masse taxable que ceci induirait, on peut convertir ces chiffres d'affaires en valeur ajoutée produite, à partir des taux moyens de valeur ajoutée/chiffre d'affaires de ces différentes branches d'activités données par les enquêtes de branches dont elles font l'objet et publiées dans les documents statistiques relatifs à la filière bois.

Pour le secteur forestier, où l'on ne dispose pas de statistiques à ce sujet, on évaluera ce taux à 75 % dans la mesure où cette filière consomme très peu d'intrants, hors les rémunérations des propriétaires, gestionnaires et ouvriers qui font partie de ce secteur d'activité.

Ceci donne, en gros, le résultat suivant, en millions d'euros :

	C.A.	TAUX DE V.A.	VALEUR AJOUTÉE
Secteur forestier	23,3 M€	75 %	17,5
Branche exploitation forestière	13,7 M€	29 %	4
Transport du bois	8,5 M€	30 % (?)	2,5
Scieries	76,0 M€	27 %	20,5
Panneaux de bois	17,5 M€	25 %	4,5
Pâtes et papiers	37,2 M€	20 %	7,5
TOTAL			56,5

Il faut souligner que ces évaluations de chiffres d'affaires, de valeur ajoutée et d'emplois induits sont minimalistes dans la mesure où elles ne prennent en compte que les effets directs sur la récolte et la première transformation du bois, négligeant des effets certains sur la deuxième transformation (entreprises de charpente, menuiserie, travail du bois, valorisation des panneaux bruts en produits finis, transformation du papier, etc.) ou les emplois créés au niveau du commerce et de la distribution des productions.

Par ailleurs, ces plantations forestières récentes ne sont pas encore en pleine production et permettent d'escompter encore une hausse de récolte dans les 10 à 15 ans à venir : leurs effets ne sont pas encore complets.

Création d'emplois supplémentaires dans l'exploitation forestière et la scierie

Exploitation forestière et scierie

D'après le « Mémento de la forêt et du bois – Limousin » de janvier 2013, série Agreste, ministère de l'Agriculture⁽¹³⁾, en 2011 :

- > le nombre de salariés de la branche exploitation forestière en Limousin était de 323.
- > le nombre de salariés du secteur de la scierie en Limousin était de 389.
- > s'ajoutaient 130 emplois non salariés non répartis entre les deux branches, représentant 20 % de l'emploi salarié.

La hausse de récolte de résineux en 2008 par rapport à 1968 représente 853 000 m³, soit 41 % des 2 067 000 m³ récoltés en Limousin en 2008.

On peut donc considérer que cette hausse de récolte a généré 41 % des 323 salariés de la branche exploitation forestière, soit 132 emplois, chiffre auquel il faut ajouter 20 % d'emplois non salariés, soit :

Supplément d'emplois en exploitation forestière : 132 + 20 % = 158 emplois.

La hausse du volume de sciages de résineux en 2008 en Limousin par rapport à 1968 était de 270 450 m³ sur un volume total de sciages feuillus et résineux de 409 159 m³, soit 66 %. On peut considérer que cette hausse de production de sciages a généré 66 % des 389 emplois salariés de la branche scierie en Limousin, soit 257, chiffre auquel il faut ajouter 20 % d'emplois non salariés, soit 257 + 20 % = 308.

Mais il faut tenir compte de ce que de l'ordre de 30 % du bois d'œuvre supplémentaire de résineux récolté en Limousin est scié hors Limousin (mais en France). En considérant qu'il génère une proportion comparable d'emplois/m³ hors Limousin :

supplément d'emplois dans la branche scierie : 308 + 30 % = 400 emplois.

Pâte, papier et panneaux de bois

L'usine Isoroy d'Ussel emploie de l'ordre de 100 salariés. On a estimé ci-dessus que le supplément de bois de trituration issu des nouvelles plantations en Limousin contribuait pour 50 % à son approvisionnement en bois ;

Supplément d'emplois dans le secteur des panneaux : 100 x 50 % = 50 emplois.

La papeterie de Saillat comporte de l'ordre de 600 emplois directs. On a estimé ci-dessus que le supplément de bois de trituration issu des nouvelles plantations en Limousin contri-

buaie à son approvisionnement en bois pour 15 % ;

supplément d'emplois dans le secteur des pâtes et papier : $600 \times 15 \% = 90$ emplois.

On ne dispose malheureusement pas d'éléments permettant de calculer le supplément d'emplois générés par ces 150 000 ha de plantations résineuses et les 23,3 M€ de chiffre d'affaires qu'elles génèrent en 2008 dans le secteur forestier. Il s'agit d'emplois dans les trois coopératives forestières qui travaillent en Limousin (mais elles travaillent toutes également sur d'autres régions), d'emplois d'ouvriers sylviculteurs, de gardes forestiers, etc. Il paraît vraisemblable de l'évaluer à 50 emplois :

supplément d'emplois dans le secteur forestier : 50 emplois.

Soit un total de **748 emplois nouveaux**, en zones rurales, pérennes et non délocalisables.

Rentabilité pour les pouvoirs publics des subventions à ces investissements forestiers

Intérêt fiscal et social

Les 160 000 ha de plantations aidées par le Fonds forestier national à l'origine de cette forte augmentation de la récolte de bois résineux et de ce développement de la filière bois en Limousin ont représenté un coût actualisé de l'ordre de 2 500 €/ha.

C'est un investissement dont le coût total est donc de 400 M€ en valeur actuelle.

Mais, le cycle de production de ces plantations d'essences résineuses (sapins, épicéas, douglas) en moyenne montagne est de l'ordre de 60 ans. Il suffit donc de planter le 1/60^e par an de cette surface pour obtenir un tel massif résineux, équilibré en classes d'âge et assurant ainsi la production annuelle constatée, qui est pérenne dans la mesure où, après exploitation définitive, les propriétaires régénèrent normalement ces plantations avec une partie des recettes de cette exploitation.

Le coût d'investissement annuel pour créer un tel massif forestier résineux est donc de : $400 / 60 = 6,7$ M€.

Le FFN a aidé ces plantations soit par don gratuit des plants (« bons subventions »), ce qui ne représentait que 15 % du coût total de la plantation, soit par des « primes » à l'investissement forestier qui représentaient de l'ordre de 35 % du coût total, soit par des

prêts sur 30 ans à 0,25 % couvrant 65 % du coût total, lesquels, compte tenu de la dévaluation des sommes à rembourser du fait de l'inflation, étaient équivalents à une subvention de 35 %.

Le niveau de subventions publiques n'a ainsi pas dépassé 30 % du coût.

À ce taux, le coût de ces subventions, en valeur actualisée a donc été de $6,7 \times 0,30 = 2$ M€/an.

Mais, dans le cadre des aides européennes au développement rural, le FEADER abonde de telles subventions des États aux plantations forestières : pour une subvention nationale de 50 €, le FEADER verse un complément de 50€, ce qui permet de diviser par deux la facture pour l'État de telles subventions.

De nos jours, l'État peut donc n'avoir à sa charge que **1 M€/an** pour subventionner au taux de 30 % un programme de plantation de 160 000 ha donnant les résultats analysés ci-dessus pour le Limousin.

La rentabilité d'un tel investissement pour les pouvoirs publics est manifeste.

Si la valeur ajoutée produite au niveau de la forêt et de l'exploitation forestière ne produit que peu de TVA, les propriétaires forestiers étant rarement assujettis à la TVA au réel et le taux de TVA sur le bûcheronnage et le débardage étant à 7 %, les rentrées de TVA du fait du supplément de transport des bois, de production de sciages, de panneaux, de pâtes et de papier, taxé à 19,6 %, couvrent déjà largement une telle dépense pour l'État. En effet, en Limousin, la valeur ajoutée supplémentaire dégagée pour ces secteurs est de 35 M€, comme calculé ci-dessus, ce qui génère un supplément de TVA de 6,5 M€/an : 3 fois les subventions dépensées pour les plantations, et 6 fois dans l'hypothèse de compléments du FEADER.

De façon générale, la valeur ajoutée supplémentaire induite par cette hausse de récolte de bois constitue des bénéfices, rémunérations et salaires que les agents de la filière forêt bois dépenseront tôt ou tard et auxquels s'appliqueront les prélèvements obligatoires au profit de l'État, de la Sécurité sociale ou des collectivités territoriales. Le taux de prélèvement obligatoire étant de 45 % en France, un tel investissement forestier, coûtant 2 M€/an de subvention sans complément du FEADER et 1 M€ avec complément du FEADER procure

13) Adresse internet du document : <http://agreste.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/R7413C02.pdf>

14) Élimination des doubles comptes :

- il n'y a pas de double compte entre les CA du secteur forestier, de l'exploitation forestière et du transport des bois puisque ces deux derniers n'incluent pas la valeur des bois qui constitue le CA du secteur forestier ;
- on a déduit du CA des scieries la valeur de l'approvisionnement en bois d'œuvre de celles-ci, puisqu'elle est déjà incluse dans le CA des secteurs forestier, de l'exploitation forestière et du transport des bois, soit : $76 \text{ M€} - 41,1 \text{ M€} = 34,9 \text{ M€}$ de CA au titre du sciage seul, hors coût d'approvisionnement en bois ;
- on a déduit de même du CA des panneaux, de la pâte et des papiers le coût d'approvisionnement en bois, déjà compté dans les CA du secteur forestier, de l'exploitation forestière et du transport des bois pour les rondins de trituration et dans le CA des scieries pour les produits connexes de scieries soit : $54,7 - 7,9 = 46,8 \text{ M€}$ de chiffre d'affaires hors approvisionnement bois pour ces deux secteurs ;
Ce qui donne le CA total sans double compte de : $23,3 + 13,7 + 8,5 + 34,9 + 46,8 = 127,2 \text{ M€}$



© Gayot J.-P. CRPF Limousin

1

2

1 - Exploitation de forêt de résineux, Saint-Martin-Château.

2 - Grumes de douglas stockées en bord de route, Saint Pardoux Morterrolles.

56,5 M€/an de VA supplémentaire, donc : $56,5 \times 45 \% = 25,4$ M€ de prélèvements supplémentaires, soit 12 fois plus que les subventions versées sans aides du FEADER et 24 fois plus dans l'hypothèse de compléments du FEADER.

Impôts fonciers

Les semis et plantations forestières bénéficient d'une exonération d'impôt foncier pendant 30 ans pour les résineux et d'une réduction partielle d'impôt sur le revenu. Mais, même malgré cela, l'opération est rentable pour la collectivité publique. En effet, s'agissant de plantations arrivant à maturité vers 60 ans, l'impôt foncier sera perçu pendant 30 ans, soit pendant la moitié du cycle de production. Si ces plantations sont réalisées sur des landes ou par transformation de terrains boisés antérieurement en taillis ou taillis sous futaie, le revenu cadastral des futaies résineuses est en moyenne 10 fois plus élevé que celui des landes et 7 à 8 fois plus élevé que celui des taillis et taillis sous futaie. Sur le cycle de production, l'impôt foncier perçu est ainsi 4 à 5 fois plus élevé en moyenne par suite de telles plantations.

Les semis et plantations font également l'objet d'une réduction d'impôt sur le revenu pendant 30 ans. Mais sur l'ensemble du cycle, une telle plantation de résineux à révolution de 60 ans est fiscalement encore plus rentable pour l'État, car la réduction d'impôt consiste à permettre au propriétaire de déclarer pendant 30 ans l'ancien revenu cadastral, de sorte qu'il n'y a pas de baisse de l'impôt sur le revenu antérieurement perçu. Au bout de ces 30 ans, le revenu cadastral à déclarer,

qui est celui de la nouvelle futaie résineuse, est alors multiplié par 8 ou par 10 par rapport à la situation antérieure.

Emplois locaux

Enfin, on peut observer que les 748 emplois générés au minimum par la hausse de récolte de bois induite évitent d'avoir à verser des indemnités de chômage à ce nombre de personnes. À 12 000 €/an d'indemnités de chômage, c'est une dépense évitée de près de 9 M€/an, très supérieure au coût annuel des subventions à ces plantations.

Un intérêt remarquable des effets économiques constatés en Limousin de ces 160 000 ha de nouvelles plantations résineuses est que cette région se classe à l'avant-dernier rang pour le revenu par habitant, avant la Corse, et que la très grande majorité des emplois créés sont des emplois locaux, en zone rurale. Une telle politique d'investissement forestier est donc particulièrement utile du point de vue de l'aménagement du territoire pour les zones rurales et défavorisées.

De tels emplois et activités dans la filière bois ont aussi l'avantage d'être peu délocalisables : le bois brut est un pondéreux de faible valeur qui est, de ce fait, trop coûteux à transporter à l'état brut sur de longues distances et peu exportable, surtout dans une région éloignée des frontières et des ports comme le Limousin. Économiquement, il est pratiquement obligatoire d'en assurer la première transformation sur place. C'est ainsi que ce supplément de récolte a principalement bénéficié à

la filière bois limousine, devenue le **2^e secteur d'emploi industriel de la région**.

Absorption du CO₂

D'après le Mémento FCBA 2008-2009 :

- > 1 t de bois sec contient 500 kg de carbone
- > 1 t de carbone correspond à 3,67 t de CO₂.

On en déduit que, si 1 m³ fait 0,8 t de bois à 30 % d'humidité, 1 m³ correspond à 280 kg de carbone, d'où 1 m³ contient $0,28 \times 3,67 = 1,03$ t de CO₂. La production de 1 m³ de bois sur pied absorbe donc de l'ordre de 1 t de CO₂.

Les rejets français de CO₂ dans l'atmosphère sont de l'ordre de 390 millions de t/an⁽¹⁵⁾.

Ainsi la plantation de 500 000 ha sur 20 ans, au rythme de 25 000 ha/an, produisant 8 m³/ha/an de plus en moyenne que la végétation antérieure⁽¹⁶⁾, permet de capter 4 Mt de CO₂/an et de réduire de 1 % les émissions nationales de CO₂ au bout de 20 ans, ce qui n'est pas négligeable.

Si l'État subventionne ces 25 000 ha/an de plantation à 800 €/ha, ceci lui coûte 20 M€/an et donc $20 \text{ M€} / 4 \text{ Mt} = 5 \text{ €}$ la tonne de CO₂ captée/an, ce qui est le coût plancher où est actuellement tombée la tonne de CO₂ sur le marché des quotas. Ainsi l'opération est intéressante même du seul point de vue de la réduction des gaz à effet de serre.

Retombées économiques immédiates

Un inconvénient de l'investissement forestier est son temps de retour particulièrement long (de l'ordre de 50 ans pour des plantations résineuses), aussi bien pour le propriétaire, ce qui est dissuasif, que pour l'État s'il le subventionne pour cette raison.

Mais, si l'essentiel des effets économiques est à long terme, car ils résulteront surtout de la transformation du bois supplémentaire produit à terme, cet investissement produit cependant certains effets économiques immédiats intéressants pour les pouvoirs publics.

Si les plantations visent à transformer des peuplements forestiers médiocres préexistants (ex : transformation en futaies plus productives de taillis et taillis sous futaie pauvres), comme ce fut le cas pour les 2/3 des surfaces reboisées avec l'aide du FFN de 1947 à 1997, ceci conduit à mettre sur le marché d'importants volumes de bois résultant

des coupes rases préalables à la plantation. Ainsi, la transformation de 25 000 ha/an de peuplements médiocres conduit à exploiter 3 à 4 millions de m³/an supplémentaires. De tels peuplements médiocres n'auraient généralement pas été exploités sans la possibilité de valorisation foncière par plantation que permet la subvention. En effet, très souvent, la valeur du bois sur pied n'est alors pas suffisante pour couvrir le coût de la replantation, de sorte que les propriétaires sont peu enclins à exploiter ces peuplements dont le faible prix de vente n'est pas motivant en l'absence de perspective ultérieure d'amélioration de leur bien.

Ce surcroît de récolte induit génère immédiatement des emplois en exploitation forestière.

La plantation de 25 000 ha/an en boisements neufs ou transformation de peuplements forestiers préexistants, chiffre comparable aux surfaces aidées par le FFN dans les années 1980-1992, générerait, à 2 500 €/an, un chiffre d'affaires de 62,5 M€ pour les pépiniéristes, entreprises de reboisement, entreprises de travaux ruraux pour la préparation des sols, ouvriers sylviculteurs pour l'entretien des plantations. On a calculé plus haut, pour le secteur de l'exploitation forestière en Limousin, que 13,7 M€/an de CA créait au moins 158 emplois, soit un ratio d'un emploi pour 87 000 € de CA. Avec un ratio probablement comparable pour les plantations, la plantation de 25 000 ha/an créerait immédiatement $62,5 : 0,087 = 718$ emplois en France.

On peut ainsi estimer que des subventions permettant la réalisation de 25 000 ha/an de plantations forestières/an, entre le surcroît d'exploitation des bois pour les coupes rases préalables aux plantations et les travaux de plantations eux-mêmes, créeraient immédiatement de l'ordre de 1 000 emplois/an. ■

Résumé

En forêt privée du Limousin, les aides du Fonds forestier national (FFN) de 1947 à 1997 ont permis les plantations résineuses de 160 000 ha. L'évolution de la filière forêt bois de cette région de 1968 à 2008 démontre la rentabilité pour les pouvoirs publics et la collectivité en général d'investir en forêt privée. Un investissement annuel de 2 M€/an pendant 50 ans produit 6,5 M€/an de TVA supplémentaire, 25,4 M€/an de prélèvements sociaux et fiscaux supplémentaires, une multiplication par 5 du revenu cadastral, 750 emplois nouveaux, en zone rurale, pérennes et non délocalisables.

Mots-clés : boisement FFN, développement, Limousin

15) D'après « Liste des pays par émissions de dioxyde de carbone » sur le site Wikipédia.org

16) Par exemple, plantations de douglas produisant 12 m³/ha/an réalisées pour 1/3 sur terrains antérieurement non boisés (production supplémentaire : 12 m³/ha/an) et pour 1/3 par transformation de peuplements médiocres produisant antérieurement 6 m³/ha/an (production supplémentaire : 6 m³/ha/an), d'où : $(12 + 2 \times 6) : 3 = 8$ m³ de moyenne.



Prélèvements et production de bois

N. Derrière, A. Colin, S. Wurpillot, J.-C. Hervé⁽¹⁾

1) Cet article est issu d'une compilation du numéro 28 de *L'IF*, le supplément d'IGN Magazine sur l'information forestière, avec une actualisation des résultats.

Les résultats de l'inventaire forestier de l'IGN donnent un volume de 42,3 millions de mètres cubes (Mm³) de bois fort tige prélevés par an (dont 27,5 Mm³ en forêt privée) pour une production annuelle de 89,3 Mm³ (dont 66,8 Mm³ en forêt privée). Une approche des flux sur une période moyenne est possible en intégrant la mortalité, qui est de l'ordre de 8,5 Mm³ par an. C'est la première fois qu'un bilan fiable direct est réalisable.

42 millions de m³ de bois fort tige prélevés annuellement

Le **volume annuel prélevé** est estimé en moyenne à **42,3 millions de mètres cubes (Mm³) avec un intervalle de confiance de 2,7 Mm³** sur la période 2005-2012, hors récolte des chablis Klaus.

La récolte des chablis liés à la tempête Klaus sont évalués par l'IGN à 34,2 Mm³ (avec un intervalle de confiance de 9,3 Mm³) sur la période 2009-2012. Cela représente près des trois-quarts du volume des chablis Klaus dont les dégâts s'élèvent à 47 millions de mètres cubes (avec actualisation). 95 % des dégâts ont eu lieu en forêt privée.

Hors récolte de chablis Klaus, le **volume prélevé en forêt privée s'élève à 27,5 Mm³ par an soit 65 % de la récolte nationale**. En forêt domaniale, les 6,3 Mm³ prélevés représentent 15 % de la récolte ; pour les autres forêts publiques, 8,5 Mm³ récoltés soit 20 %. Toujours hors chablis Klaus, les coupes de feuillus et de résineux sont respectivement de 20,5 ± 1,6 Mm³/an et 21,8 ± 2,2 Mm³/an.

Hors chablis Klaus, les arbres de diamètre supérieur à 37,5 cm représentent 44 % de la récolte (18,4 Mm³/an). Un tiers de la récolte (14,0 Mm³/an) concerne des bois de 22,5 à 37,5 cm de diamètre et près d'un quart est constitué de petits bois (9,9 Mm³/an) issus de coupes d'éclaircie et de taillis. Le volume annuel prélevé représente 1,6 % du stock sur pied de petits bois, 1,7 % du stock pour les arbres de 22,5 à 37,5 cm de diamètre et 1,8 % du stock pour les arbres de diamètre supérieur.

Les prélèvements sont les plus importants dans la région Aquitaine et l'inter-région Alsace-Lorraine-Franche-Comté (respectivement 7,2 et 9,5 Mm³/an) et les plus faibles dans la région Midi-Pyrénées et l'interrégion du Sud-est (respectivement 1,3 et 1,7 Mm³/an). Ils vont de 3 à 5,4 Mm³ par an dans les autres inter-régions.

Le ratio volume prélevé / volume sur pied peut être un indicateur qualitatif de fréquence de coupe. Il est de 3,4 % en (avant Klaus) Aquitaine, 2,3 % dans l'interrégion Alsace-Lorraine-Franche-Comté, 1,8 % dans l'interrégion Auvergne-Limousin et de 0,6 % dans le Sud-est.

60 millions de m³ prélevés annuellement

L'IGN travaille habituellement en volume bois fort tige. Il est toutefois possible d'évaluer le volume aérien total par application de tarifs de cubage différents. Cependant ceux-ci sont moins robustes que ceux développés par l'IGN car ils ont été mis au point à partir de mesures historiques et sur certains types de peuplements uniquement. Le volume IGN de prélèvement aérien total calculé à partir de ces tarifs s'élève à 60 ± 4 Mm³/an. L'approche par l'enquête annuelle de branche « exploitation forestière » fournit le même ordre de grandeur. Cette comparaison mérite d'être affinée en renforçant certaines hypothèses pour la seconde approche :

- > amélioration de l'estimation des pertes en exploitation,
- > estimation de la part de bois commercialisée provenant des bosquets et des haies,

Figure 1 - Prélèvements annuels moyens sur la période 2005-2012 par essence (hors chablis Klaus)

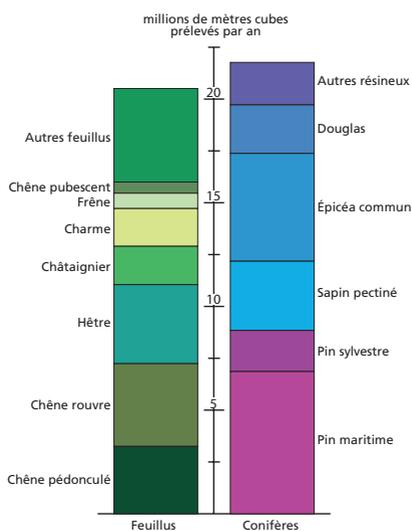
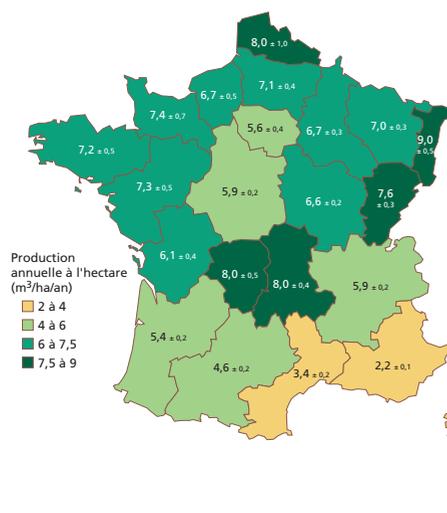


Figure 2 - Production annuelle en volume à l'hectare par région administrative sur la période 2003-2011, hors chablis Klaus



La répartition par essence montre une prépondérance des feuillus pour lesquels la production s'élève à 53,9 Mm³ par an (60 %). Elle est de 35,4 Mm³ par an (40 %) pour les conifères (Tableau 4).

considérée comme négligeable dans cette comparaison (ce qui est discutable notamment en pays bocager),

- > précision de l'estimation de la part d'auto-consommation provenant de la forêt.
- Par ailleurs des travaux sont en cours pour améliorer les tarifs de cubage à différents niveaux de découpe, en particulier en utilisant le LiDAR terrestre.

89 millions de m³ de production biologique annuelle

Des peuplements résineux plus productifs (9,0 m³/ha/an) que les peuplements feuillus (5,2 m³/ha/an) et mixtes (6,4 m³/ha/an).

La production biologique annuelle en volume des forêts de production s'établit au niveau national à 89,3 millions de m³ (± 1,2 Mm³) sur la période 2003-2011, soit une production annuelle moyenne de 5,7 m³ par hectare (± 0,1 m³) au niveau national (tableau 4).

La ventilation de la production biologique par classe de propriété est similaire à celle de la surface forestière : soit 10 % en forêt domaniale (8,8 Mm³/an), 15 % dans les autres forêts publiques (13,7 Mm³/an) et 75 % en forêt privée (66,8 Mm³/an).

La majorité de la production porte sur les petits bois de 7,5 à 22,5 cm de diamètre (40 %), suivis par les moyens bois de 22,5 à 37,5 cm de diamètre (35 %). Les gros bois de 37,5 à 52,5 cm de diamètre représentent 17 % de la production et les très gros bois de plus de 52,5 cm de diamètre forment 8 % de la production. Le ratio production/volume sur pied met

Tableau 1 - Prélèvements annuels moyens sur la période 2005-2012 par catégorie de propriété (hors chablis Klaus)

Catégorie de propriété	Volume prélevé hors chablis Klaus (Mm³/an)
Domaniale	6,3 ± 0,8
Autre forêt publique	8,5 ± 1,2
Privée	27,5 ± 2,3
Total	42,3 ± 2,7

Tableau 2 - Prélèvements annuels moyens sur la période 2005-2012 par essence (hors chablis Klaus)

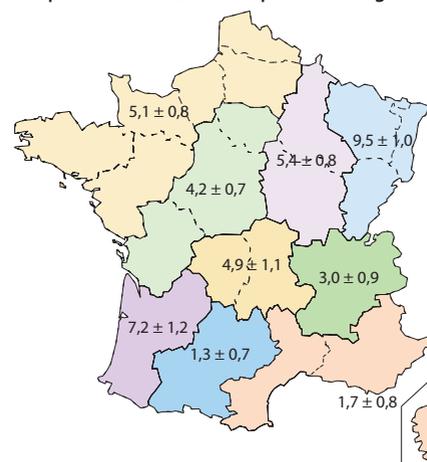
Essence	Volume prélevé hors chablis Klaus (Mm³/an)
Chêne pédonculé	3,3 ± 0,6
Chêne rouvre	4,0 ± 0,6
Chêne pubescent	0,5 ± 0,3
Chêne vert	n.s.
Hêtre	3,8 ± 0,6
Châtaignier	1,8 ± 0,6
Charme	1,8 ± 0,3
Frêne	0,7 ± 0,3
Autres feuillus	4,5 ± 0,8
Total feuillus	20,5 ± 1,6
Pin maritime	6,9 ± 1,3
Pin sylvestre	2,0 ± 0,6
Sapin pectiné	3,3 ± 0,8
Épicéa commun	5,2 ± 1,2
Douglas	2,3 ± 0,8
Autres conifères	2,1 ± 0,7
Total conifères	21,8 ± 2,2
Total	42,3 ± 2,7

Les chênes rouvre et pédonculé (7,2 Mm³/an), le pin maritime (6,9 Mm³/an), et avant Klaus, plus de 8,5 Mm³/an, l'épicéa commun (5,2 Mm³/an), le hêtre (3,8 Mm³/an) sont les essences les plus récoltées sur la période 2005-2012 hors chablis Klaus.

Tableau 3 - Prélèvements annuels moyens sur la période 2005-2012 par inter-région (hors chablis Klaus)

Interrégion	Volume prélevé hors chablis Klaus (Mm ³ /an)	Ratio volume prélevé / Volume sur pied
Régions côtières du Nord-Ouest	5,1 ± 0,8	1,9 %
Île-de-France, Centre et Poitou-Charentes	4,2 ± 0,7	1,6 %
Champagne-Ardenne et Bourgogne	5,4 ± 0,8	1,7 %
Alsace, Lorraine et Franche-Comté	9,5 ± 1,0	2,3 %
Auvergne et Limousin	4,9 ± 1,1	1,8 %
Rhône-Alpes	3,0 ± 0,9	1,0 %
Aquitaine	7,2 ± 1,2	3,4 %
Midi-Pyrénées	1,3 ± 0,7	0,7 %
Sud-Est	1,7 ± 0,8	0,6 %
Ensemble des interrégions	42,3 ± 2,7	1,7 %

Figure 3 - Prélèvement annuels moyens (hors chablis Klaus) période 2005-2012 par interrégion

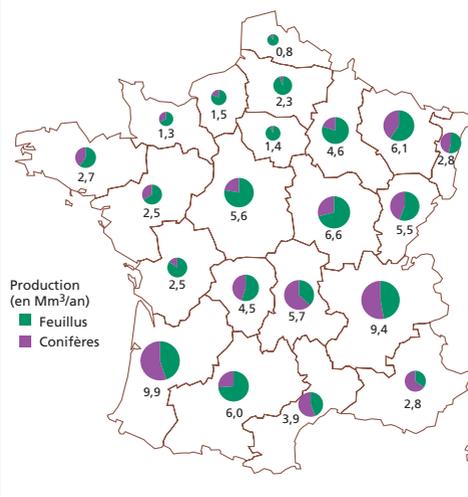


© IGN

Tableau 4 - Production annuelle en volume des principales essences

Essence	Production (Mm ³ /an)	Production / Volume sur pied (%)
Chêne pédonculé	7,3 ± 0,2	2,4
Chêne rouvre	6,5 ± 0,2	2,3
Chêne pubescent	2,6 ± 0,1	2,5
Chêne vert	0,7 ± 0,1	2,5
Hêtre	7,5 ± 0,3	2,8
Châtaignier	5,2 ± 0,3	4,1
Charme	4,3 ± 0,2	4,1
Frêne	3,7 ± 0,2	3,7
Autres feuillus	16,2 ± 0,5	5,1
Total feuillus	53,9 ± 0,9	3,3
Pin maritime	7,1 ± 0,5	5,4
Pin sylvestre	4 ± 0,2	2,8
Sapin pectiné	6,5 ± 0,4	3,4
Épicéa commun	7,3 ± 0,5	3,9
Douglas	5,8 ± 0,6	5,5
Autres conifères	4,7 ± 0,4	3,6
Total résineux	35,4 ± 1,1	4,0
Total	89,3 ± 1,2	3,5

Figure 4 - Production annuelle en volume par région administrative et par groupe d'essences



© IGN

logiquement en évidence la plus forte productivité des petits bois : 5,8 % pour les petits bois, 3,6 % pour les bois moyens et 2,1 % pour les gros et très gros bois.

La répartition géographique de la production révèle que l'Aquitaine est la première région française (9,9 Mm³/an), suivie par Rhône-Alpes (9,4 Mm³/an). L'Auvergne, la Bourgogne, le Centre, la Franche-Comté, la Lorraine et Midi-Pyrénées ont une production supérieure à 5 Mm³/an (Fig. 4). La répartition entre feuillus et résineux montre que la production des résineux est prépondérante dans cinq régions : PACA (65 %), Auvergne (63 %), Languedoc-Roussillon (56 %), Aquitaine (55 %) et Rhône-Alpes (53 %). La répartition par essence montre une prépondérance des feuillus pour lesquels la production s'élève à 53,9 Mm³ par an (60 %). Elle est de 35,4 Mm³ par an (40 %) pour les conifères (Tableau 4).

8,5 millions de m³ de mortalité annuelle

La mortalité est de l'ordre de 8,5 Mm³/an soit environ 0,5 m³/ha/an en France métropolitaine (hors chablis Klaus). Ce chiffre fluctue entre 0,1 et 0,9 m³/ha/an selon les régions.

Le châtaignier représente 17 % de la mortalité annuelle nationale (1,4 Mm³/an), suivi par le pin sylvestre et l'épicéa commun (0,8 Mm³/an chacun).

La mortalité est également plus forte en forêt privée par rapport au volume de bois vivant. En forêt publique, la mortalité représente 0,2 % du volume vivant (0,5 Mm³/an en forêt domaniale et 0,9 Mm³/an dans les autres forêts publiques) tandis qu'en forêt privée la mortalité représente 0,4 % du volume vivant (7,2 Mm³/an). ■



Renouvellement de la forêt privée, un effort régulier nécessaire

Thomas Formery, CNPF

© CRPE PACA

Tous les acteurs de l'amont forestier, notamment les entrepreneurs de travaux et les pépiniéristes le constatent depuis quelques années, le retard de renouvellement de la forêt privée s'accroît, notamment pour les peuplements de feuillus. Pourtant, une majorité des propriétaires sont convaincus de la nécessité de reboiser. Qu'est-il possible de faire pour inciter et soutenir cet effort régulier de plantation ?

État des lieux

Le problème est criant ! Le défaut des jeunes classes d'âges est évident, notamment chez les feuillus. (figure 1 p. 42)

En forêt privée, c'est d'ailleurs bien la perception intuitive qu'en ont les acteurs du terrain (figure 2).

Sans pour autant donner une suite systématique à cette intuition, concrètement, après une coupe, un tiers seulement des propriétaires forestiers réinvestissent dans leurs bois (34%), cette part atteignant 61% dans les grandes propriétés (plus de 100 ha).

Ceux qui réinvestissent dans leur forêt pratiquent :

- > un mixte régénération naturelle et plantation (39 %) ;
- > des plantations nouvelles (32 %) ;
- > de la régénération naturelle seulement (26 %).

Ventes de plants

En 1990, 140 millions de plants étaient vendus tous les ans, seulement 15 millions de plants durant la campagne 2010-11.

La production des pépiniéristes français assure 98 % de l'approvisionnement du marché de plants forestiers. Pour la dernière campagne 2011-12, 58 millions de plants ont été vendus, soit une augmentation de **38 % par rapport à la campagne 2010-11**. Les campagnes 2009-10 et 2010-11 avaient atteint les

plus bas niveaux historiques depuis les années 60 (hors campagne 2000-01 post-tempêtes Lothar et Martin).

La production se répartit en :

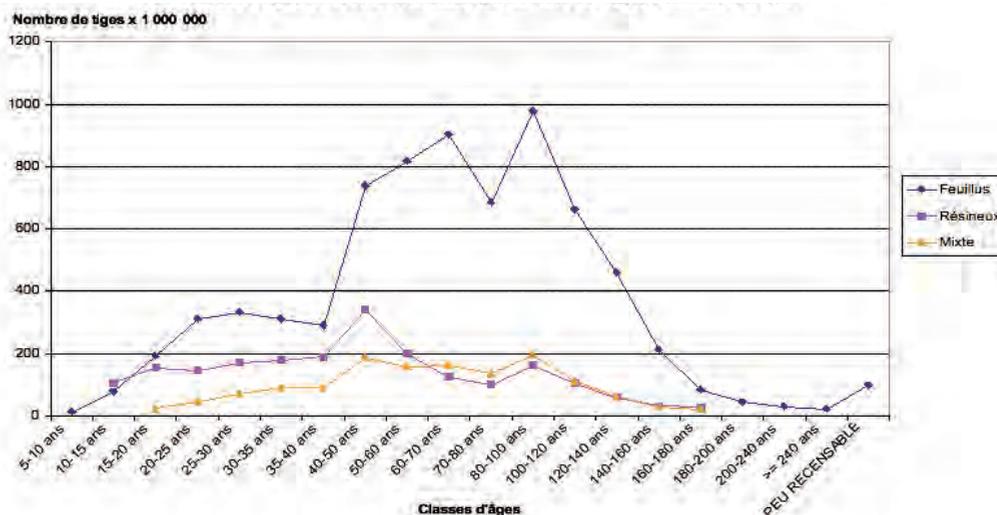
- > 80 % pour les plants résineux,
- > 18 % pour les feuillus,
- > 2 % les plançons de peuplier.

L'augmentation significative de 41 % pour les plants résineux est due à l'effort de reconstitution post-tempête Klaus. En hausse également de + 29 % la vente de plants feuillus, principalement soutenue par le chêne sessile (+ 33%). La région Aquitaine produit 60 % des plants vendus en 2011-12, vendus principalement en godet. La production de pin maritime en godet a augmenté de 70 % par rapport à l'an passé, et représente 88 % des plants produits en godet.

De même, la barre du million de plançons de peuplier vendus est à nouveau franchie, retrouvant ainsi le niveau antérieur à la campagne 2004-05. Les incitations des professionnels de la filière pour favoriser le renouvellement des peupleraies semblent profitables. L'évolution des ventes de plants suit les principales espèces de reboisement, à savoir pin maritime, chêne sessile, de même pour les 4 principaux cultivars (Koster, Polargo, I45-50, et I214).

En forêt publique, le renouvellement des peuplements est réalisé aujourd'hui à 75 % par

Figure 1 - Classes d'âge de la forêt française (en nombre de tiges) - chiffres IFN 2011



Le problème est criant !
Le défaut des jeunes classes d'âges est évident, notamment chez les feuillus.

© Inventaire forestier-IGN

régénération naturelle. Cette proportion a augmenté fortement depuis les années 90, avec pour conséquence une diminution importante du nombre de plants utilisés en reboisement, diminution accentuée par plusieurs facteurs :

- > **la baisse des densités de plantation :** de 3 000 plants/ha en 1986 à 1 900 pl./ha au milieu des années 90 jusqu'à moins de 1 200 pl./ha aujourd'hui. Cette diminution s'est faite sous l'impulsion des règles de subventionnement public élaborées par le ministère de l'Agriculture, notamment pour les forêts des collectivités.
- > **le déséquilibre sylvo-cynégétique :** le surcoût généré par les protections contre le gibier, indispensables dans un nombre croissant de forêts depuis plus de 10 ans. Le surcoût est de 40 % à 100 % selon les essences.
- > **suppression du FFN en 1999 :** qui touche surtout les investissements en forêts communales.

En forêt domaniale, la surface annuelle plantée est passée de 6 000 ha/an dans les années 80 à 4 000 ha/an au milieu des années 90 et à 3 300 ha/an en moyenne pour la période 2005-2008. Jusqu'aux tempêtes de 99, les surfaces plantées en résineux représentaient la moitié de la surface totale. Depuis, elles ne représentent plus que le 1/3 de la surface plantée.

En forêts des collectivités, la diminution des surfaces plantées a été encore plus forte.

Des initiatives régionales récentes de soutien de l'investissement

La forte baisse des plantations entraîne une crainte sur l'approvisionnement à long terme des scieries industrielles ; aussi certaines ini-

tatives régionales de soutien à l'investissement forestier sont apparues.

FA3R : Fonds d'aide pour la reconstitution de la ressource résineuse

Créé en 2012, des exploitants forestiers, des coopératives, des scieurs et des pépiniéristes contribuent à un fonds d'aides pour tout projet de reboisement dans les régions Lorraine-Alsace et Franche-Comté. Portée par les interprofessions d'Alsace, Fibois, et de Lorraine, Gipeblor, les CRPF Lorraine Alsace et Franche-Comté, l'aide est forfaitaire à l'ha pour les plantations de sapin, épicéa et douglas comprises entre 50 ares et 4 ha dans une propriété de moins de 10 ha (voir p. 43).

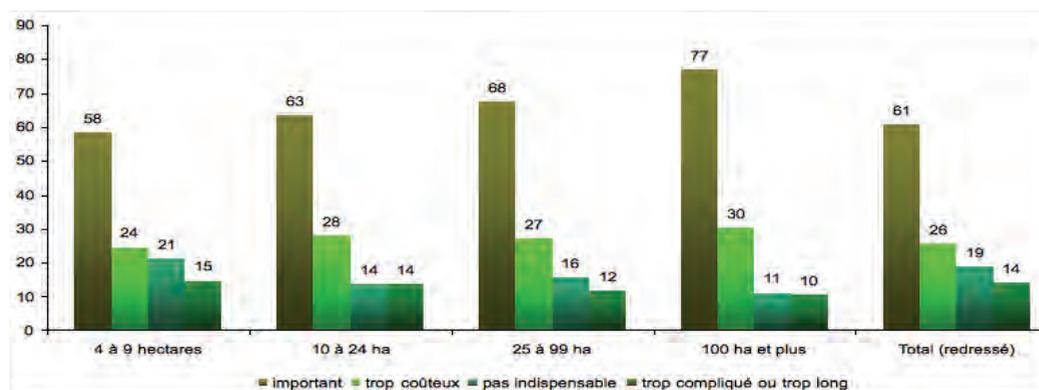
Le fonds de reboisement dans l'Ain (FIB01)

Créé en 2009, un fonds d'aide local est cofinancé par des Communautés de communes, le conseil général de l'Ain et le groupement des exploitants forestiers et scieurs de l'Ain. Le Fonds participe à hauteur de 60 % du coût réel des travaux de plantations en plein, enrichissement, regarni et dégagements et dépressage de régénération naturelle. Chaque année depuis 2010, une centaine d'ha est reboisée en forêts privées et forêts publiques, pour un montant moyen de 118 000 € par an, soit un total de 165 600 plants.

Charte « Merci le peuplier »

La forte diminution, ces 10 dernières années, des surfaces de peupliers a incité les professionnels de la filière à se mobiliser, pour pérenniser leur ressource et leurs entreprises dans une démarche de gestion durable. Le principe de la charte est d'aider financièrement le propriétaire de peupleraies à la replantation. En 2012, plus de 150 ha de peuplier ont été replantés dans le cadre de la charte « Merci le Peuplier » pour près de 70 000 € d'aides.

Figure 2 - Nécessité du renouvellement (régénération, replantation) après une coupe selon la surface boisée – en %, (100% par classe de surface)



© Enquête Resofop FPF – CNPF – CREDOC 2011

L'enquête auprès des forestiers (Enquête Resofop FPF-CNPF-Credoc 2011) montre qu'une majorité des propriétaires est convaincue de la nécessité de renouveler la forêt.

Comment remédier au problème ?

Gardons tout d'abord en mémoire le premier paragraphe de la brochure du ministère de l'Agriculture célébrant les 50 ans du FFN : « *Compte tenu de la longueur des cycles forestiers, la constitution d'une ressource supplémentaire pérenne s'étale sur près de 80 ans, entraînant la nécessité d'une certaine régularité des efforts de boisement et de reboisement* ».

Au-delà du contexte général, très important (incertitudes sur l'avenir, instabilité des lois et règlements, perspectives de changement climatique, poids des contraintes environnementales, menaces parasitaires, dispositif d'assurance inopérant, nouvel article L. 261-4 II du code forestier...), l'investissement forestier qui, par sa nature même, va à l'encontre de tous les raisonnements économiques normaux, se heurte à des blocages financiers manifestes. Une opération de régénération forestière impose en effet :

- > des revenus à la hauteur, revenus « bois » d'abord, revenus des services forestiers ensuite, complètement anecdotiques pour l'instant ;
- > des dépenses raisonnables : limitation des coûts de sylviculture, maîtrise des populations de cervidés, choix des techniques, choix des essences...
- > des outils de financement spécifiques. Ne nous leurrions pas, sans soutien public, l'investissement forestier est économiquement irrationnel et a fort peu de raison d'exister : c'est précisément ce qui a conduit à la création du FFN et à des dispositifs fiscaux particuliers après la constatation du désastre auquel conduisait leur absence dans l'entre-deux-guerres.

1^{re} année de fonctionnement du FA3R

Afin d'encourager les propriétaires forestiers privés du massif vosgien à replanter leurs terrains, le **Fonds d'Aide à la Reconstitution de la Ressource Résineuse, FA3R**, est créé en septembre 2012. Un fonds privé alimenté par les entreprises de la filière.

À l'origine, un travail mené par le CRPF

Observant que beaucoup de ces petites parcelles du Massif vosgien n'étaient plus reconstituées après coupe rase, le CRPF a quantifié le phénomène grâce à la télédétection spatiale, avec des chiffres éloquentes : sur 550 ha coupés par an, seuls 25 % sont suivis d'un reboisement. Ces données discutées au sein des interprofessions lorraine et alsacienne ont été le déclencheur de la création du dispositif sur 3 régions administratives (Alsace, Lorraine, Franche-Comté).

Fonctionnement

Les interprofessions Gipeblor et Fibois Alsace assurent la coordination, le CRPF de Lorraine-Alsace porte le fonds sur un compte de ressources affectées. Le Fonds est alimenté par toutes les entreprises concernées, exploitants-scieurs et coopératives (sur la base de 0,50 €/m³ exploité en année n-1 dans l'ensemble des petites parcelles privées), industrie lourde et également pépiniéristes et reboiseurs.

Le bénéficiaire respecte des critères, tels que le choix des essences (exclusivement douglas, épicéa, sapin, mélèze), la taille du chantier (chantiers de 50 ares à 4 ha dans une propriété maximale de 10 ha), ainsi que les engagements classiques de gestion durable. L'aide au reboisement est forfaitaire : de 1 000 €/ha ou bien de 500 €/ha lorsque le propriétaire effectue lui-même les travaux.

1^{er} bilan

- > 8 entreprises contributrices à hauteur de 95 000 €, bientôt 11.
- > 73 dossiers traités, dont 64 validés représentant une surface de 76 ha (soit une surface moyenne de 1,19 ha/dossier) pour plus de 69 000 € d'aides, et d'ores et déjà **114 000 plants aidés**.

La création du FA3R a donc l'effet de levier escompté, recréant une envie de planter !

Thibaud Surini FIBOIS Alsace et Philippe Laden CRPF Lorraine-Alsace

Ces dispositifs doivent :

- jouer le rôle de feu le FFN, avec une adaptation aux changements globaux intégrée,
- élargir les possibilités du DEFI travaux, qui ne concerne qu'un nombre limité de propriétaires forestiers, et de menus travaux à réaliser par tranches successives.

Les coûts de renouvellement des peuplements sont bien connus, de 2 000 à 5 000 €/ha, sur 5 ans, sans compter les protections contre le gibier, selon les essences, les techniques et les stations. Avec les protections gibier, un chiffre moyen de 4 000 €/ha peut être avancé.

Objectif 2020

Plantation et régénération de 900 000 ha à l'horizon 2020.

Le manque de renouvellement régulier compromet l'approvisionnement du marché en bois. L'objectif est, sur les 10 Mha productifs de la forêt française, d'assurer le renouvellement de 8 Mha et la transformation de 2 Mha de taillis simples et mélanges taillis futaie pauvres en futaie, à raison d'au moins 100 000 ha tous les ans pour obtenir un équilibre constant sur 100 ans en moyenne, et cela sans pouvoir prendre en compte les retards de régénération accumulés.

Fonds nécessaires

Cela représente donc un coût annuel de 300 M€/an. Si l'on considère qu'un dispositif d'appui financier, pour être incitatif, doit prendre en charge 50 % des coûts, l'outil de financement doit donc être calibré à 150 M€ annuels, uniquement pour le renouvellement des peuplements. Auxquels devront se rajouter de manière dégressive des moyens de recherches/développement/formation du fait des difficultés intrinsèques de l'exercice, dont la perspective avérée du changement climatique qui impose des travaux de recherche développement et des précautions indispensables de mise en œuvre :

- > bilan et détermination des techniques d'installation de peuplements résistants à la sécheresse,
- > recherche de nouvelles essences à installer dans les zones à risque,
- > recherche d'itinéraires économes sur le plan financier et vis-à-vis des milieux,
- > nouveau choix des essences selon les régions, avec de fortes et difficiles remises en cause,
- > introduction d'essences exotiques...

Plan d'actions

La démarche serait progressive mais devrait atteindre une vitesse de croisière dès la troisième année afin d'éviter d'augmenter le déficit potentiel qui se met en place actuellement. En pratique, un effort de renouvellement effectif de moitié constituerait déjà un objectif considérable et réaliste, sans comptabiliser les surfaces reboisées suite aux tempêtes.

Impacts

Environnemental

Cette action s'inscrit exactement dans l'objet de l'utilisation d'un fonds vis à vis du stockage du carbone et de la prise en compte du changement climatique. Le reboisement ou la régénération naturelle assistée permettra d'optimiser le couple essence station tout en tenant compte des évolutions prédictibles du fait du changement climatique. Ce qui induira une fixation supplémentaire de carbone par rapport aux peuplements initiaux, phénomène qui sera d'autant plus significatif que la plantation transformera des peuplements pauvres. L'impact en termes de fixation de carbone devrait être de l'ordre de 200 000 à 400 000 tonnes de CO₂ fixé par an.

Economique

Ces actions devraient induire une activité économique importante depuis la récolte des graines, l'élevage des plants chez les pépiniéristes, les travaux d'installation et de dégagements. Cette activité devrait mobiliser de l'ordre de 50 000 jours par an soit environ 244 ETP⁽¹⁾ par an.

Elles permettront en outre la mobilisation de bois supplémentaires ce qui répondrait aux demandes de la filière, et favoriseraient l'utilisation du bois dans la construction et pour la production d'énergie en substitution à des matériaux plus énergivores ou des combustibles fossiles. ■

Résumé

Le manque de renouvellement régulier de la forêt privée est constaté pour les peuplements de feuillus et résineux. Les coûts et les risques inhérents à la durée de l'investissement sont quelques-uns des freins à cet investissement. Quelques récentes initiatives régionales soutiennent cet effort de reboisement. La création d'un fonds forêt-bois permettrait de soutenir cet effort de renouvellement des peuplements.

Mots-clés : renouvellement, forêt, incitations.

1) équivalent temps plein



La demande tire les prix des bois

Entretien avec Eric Toppan, coordinateur de l'Observatoire économique de France Bois Forêt

France Bois Forêt, interprofession nationale de la forêt et du bois a mis en place un observatoire économique afin d'apporter à l'ensemble des acteurs de la filière une meilleure lisibilité et ainsi conforter la place du bois dans l'économie française. Eric Toppan, coordinateur de l'observatoire, met en exergue l'évolution des marchés du bois dans un contexte mondialisé.

Le bois est une matière première, qui fluctue dans un contexte de plus en plus mondialisé ?

Eric Toppan : Effectivement, le bois est un matériau crucial dans le développement économique de nombreux pays. L'analyse des cours des bois sur plusieurs années montre des variations ou fluctuations. Il est instructif d'en distinguer les facteurs hexogènes (inflation, choc pétrolier, chute générale des prix dans les années 1980) de ceux dus à la demande des clients.

Depuis plusieurs années, la conjoncture est mondialisée pour les cours des sciages, de plus en plus pour les grumes de bois ronds. Après les années 1990, la déréglementation, la mondialisation, la fin des taxes ont débridé le commerce et accéléré l'émergence de nouvelles zones d'influence (Chine, Inde, Europe de l'Est, Amérique du Sud). Et la France est ballotée par des marchés qui s'imposent à nous. La crise immobilière aux USA, en provoquant une baisse des prix mondiaux des sciages, notamment résineux, a affaibli les marchés européens. Quelques leaders anticipent les marchés, les standards, les prix et surtout les innovations.

Quel est le facteur le plus déterminant dans le prix ?

E. Toppan : Le prix du bois est souvent un prix résiduel à partir du prix du produit semi-transformé. Autrement dit, l'usage du bois fera le prix, car la valeur ajoutée est déterminée par l'usage. Les usages changent : des marchés se ferment peu à peu comme le tranchage. La demande de produits semi-finis ou finis plus élaborés (séché, raboté, contre-collage...) génère des marchés à haute valeur ajoutée. Plus les étapes successives de transformation

ajouteront de la valeur au produit fini, plus le bois sera considéré comme une matière première importante. Il est donc indispensable que notre industrie développe la 2^e transformation, en rationalisant les investissements pour augmenter la productivité. C'est la demande des clients qui tirera par le haut la filière et améliorera la valorisation du bois. Cela suppose des investissements d'ordre industriel très lourds, ce qui n'est pas toujours évident pour nos entreprises à actionnariat souvent familial et pas assez soutenues par les acteurs de la finance. De plus, la politique industrielle de la France, qui pourrait soutenir ou impulser ces investissements, fait défaut depuis 20 ans...

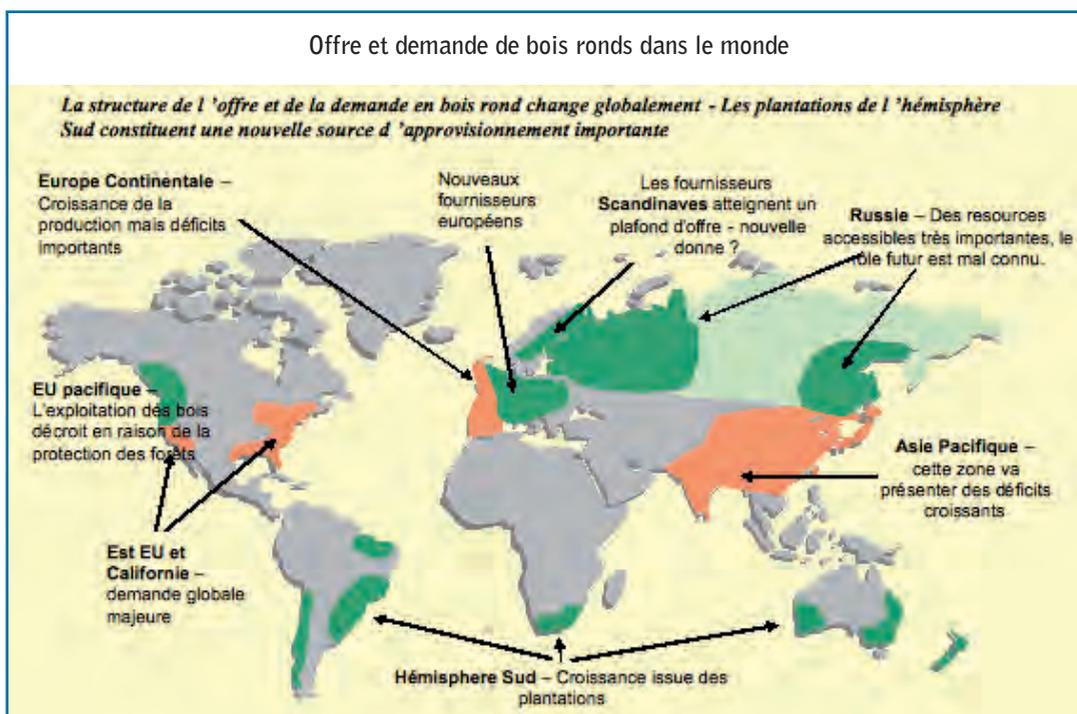
Comment la demande de bois peut-elle influencer sur les marchés en France ?

E. Toppan : Le discours politique général est qu'il faut mobiliser, oui mais pour faire quoi ? Il existe deux manières de faire avancer une filière : soit pousser par l'amont, soit tirer par l'aval. Le développement d'une industrie de 2^e transformation est indispensable pour répondre aux besoins en croissance de la construction, de l'aménagement intérieur... pour lesquels nous sommes largement dépendants des importations.

Le douglas est en volume, majoritairement transformé en ... emballages ! Les produits techniques les plus utilisés dans la construction sont très largement importés. En 10 ans, les produits rabotés ou collés sont passés de moins de 10 % de la consommation totale de bois à plus de 25 % !

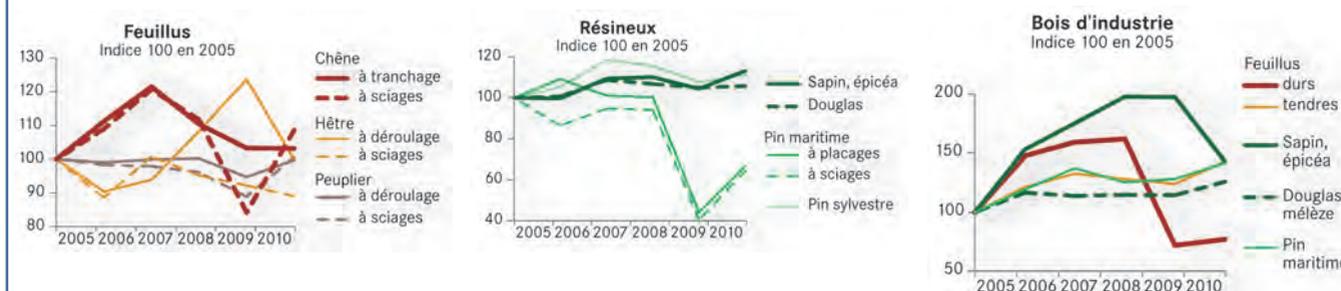
En 2011, 26 % des sciages consommés en France sont importés. Environ **80 % des bois rabotés et collés consommés en France sont importés pour la construction.**

Offre et demande de bois ronds dans le monde



© E. Toppan - Observatoire économique FBF

Indice prix des grumes



© Agreste

Pourtant les produits dérivés du sciage constituent une opportunité majeure de diversification pour les bois français ! Notre filière doit investir et innover pour conquérir des parts de marché sur ces nouveaux marchés porteurs : construction, aménagements intérieurs-extérieurs...

Cela montre le potentiel exceptionnel de progrès et de croissance de notre filière bois nationale.

Il est essentiel de se centrer sur les besoins du consommateur-client et œuvrer dans une logique de filière. Le bois est le produit renouvelable à valorisation multiples.

Dans le contexte actuel, il existera toujours des marchés de masse, où le choix principal restera le prix, le prix, et le prix. Par contre, il convient d'investir et soutenir l'innovation et la création de produits à forte valeur ajoutée, qui valorisent au mieux le bois et répondent aux demandes des consommateurs. Le tout couplé à une action de communication d'envergure, pour « surfer » sur la belle image du bois. C'est tout le travail de l'interprofession

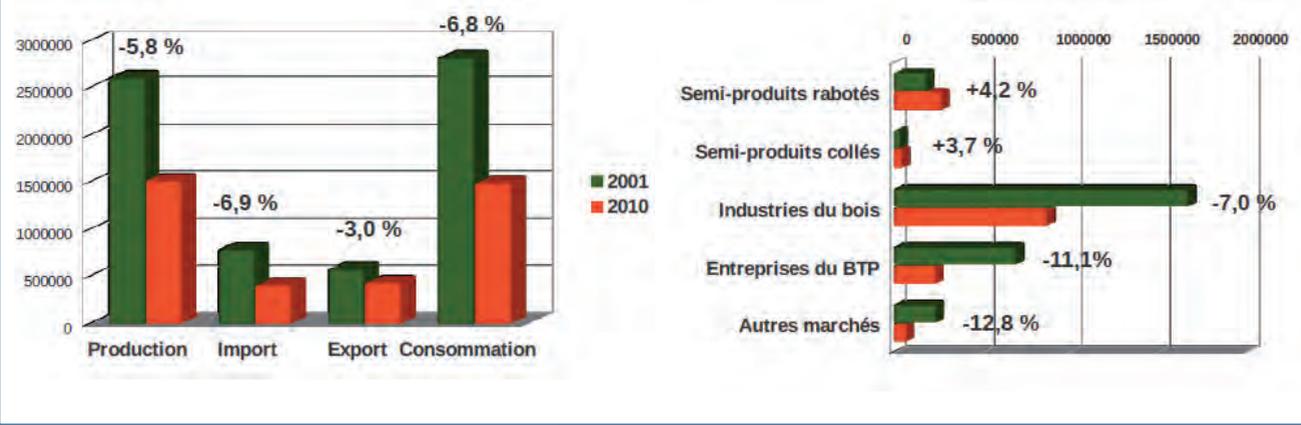
nationale France Bois Forêt grâce à la contribution payée par les forestiers et les entreprises de l'amont de la filière.

La production de sciages feuillus baisse depuis 2003, pourquoi ?

E. Toppan : Les prix de bois feuillus reflètent la faible demande en sciage feuillus.

Progressivement, la demande de bois n'est plus en bois massif dans l'ameublement, plutôt en panneaux, carrelots, bois aboutés... et autres produits techniques issus de la seconde transformation. L'exemple du hêtre explique l'influence de la demande sur les prix. À la fin des années 1990, la Chine est devenu exportateur de meubles, jusqu'à supplanter les acteurs européens comme l'Italie à l'époque 1^{er} producteur mondial. La Chine s'approvisionne beaucoup en Russie. La mode pour les meubles, promus par de grands groupes de distribution, a favorisé le transfert de la demande vers des bois clairs, facile à teinter. Durant la période 1995-2000, une forte demande à l'export a fortement augmenté les

Évolution 2001-2010 du marché des feuillus



La production de sciages feuillus a diminué de 2 Mm³ en 2003 à 1,3 Mm³ en 2009.

prix et déstructuré la filière française de transformation. Avec les tempêtes de 1999, la qualité des bois français mis en vente a baissé et les chinois se sont alors reportés sur d'autres fournisseurs et d'autres essences. Depuis, la demande de hêtre (comme pour le peuplier) reste atone. Certains marchés sont tributaires de la demande de l'export et entrent en concurrence avec d'autres bois américains ou exotiques. L'exportation de bois ronds d'Europe vers le sud-est asiatique a débuté par le hêtre et se poursuit actuellement pour le chêne.

La demande pour le chêne dépend de quel marché, du parquet ?

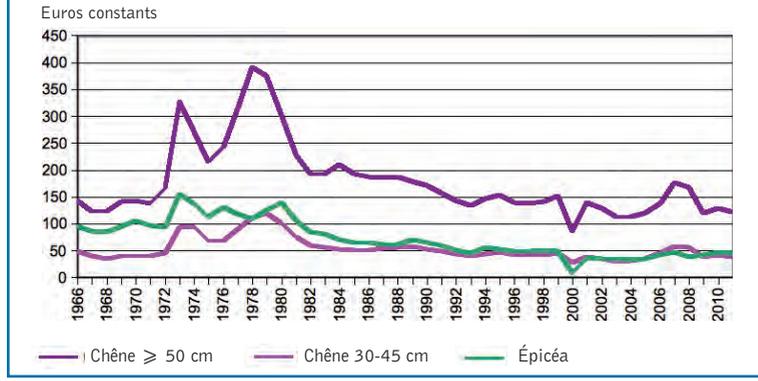
Pas seulement. Les bois feuillus français bénéficient d'une excellente image. Néanmoins, le prix de m³ de chêne a connu des hausses entre les années 1970 et 1981. Son prix est divisé par 1,5 en euros constants depuis 10 ans. La France est 1^{er} producteur de merrains, tonneaux, barriques, avec une partie exportée. Ce marché a stabilisé les prix du chêne. Par contre, **la demande évolue plutôt au profit des avivés** au détriment des plots. La France exporte 100 à 200 000 m³ de grumes de chêne par an.

La demande en avivés est importante avec l'engouement actuel pour le parquet, revêtement plus neutre sur bien des plans (santé, esthétique...). Là encore, proposer un produit correspondant aux besoins ou attentes des consommateurs est vital pour nos industriels ; comme profiter de l'engouement pour les terrasses en bois en proposant des bois séchés rabotés. Certains entrepreneurs innovent sur des marchés à forte valeur ajoutée, en fabriquant des parquets en bois de bout (Drakkar Bois, projet Forinvest B.A.) très à la mode.

« Se comporter en acteur d'une filière économique » B. Roman-Amat

« À la fin des années 1990, les producteurs de hêtre du quart Nord-est se réjouissaient de voir les cours de leurs grumes atteindre ceux du chêne. Satisfaits des prix payés par les courtiers exportant vers la Chine, ils ne se souciaient pas de la disparition progressive des scieries et des industries de transformation nationales. Lorsque le marché chinois s'est fermé au début des années 2000, les grumes de hêtre n'ont plus trouvé aucun acheteur et les prix ont chuté. Depuis bientôt dix ans, le marché du hêtre est déprimé. Dans le domaine des résineux blancs, les prix de marché dépendent étroitement des importations de produits standardisés d'Allemagne et de Scandinavie. Les producteurs forestiers ont en réalité besoin de marchés qui soient aussi lisibles et stables que possible. Ils ont pour cela besoin de relations confiantes dans la durée avec leurs clients. »

Evolution des prix du chêne et de l'épicéa (valeur 2009) depuis 1966



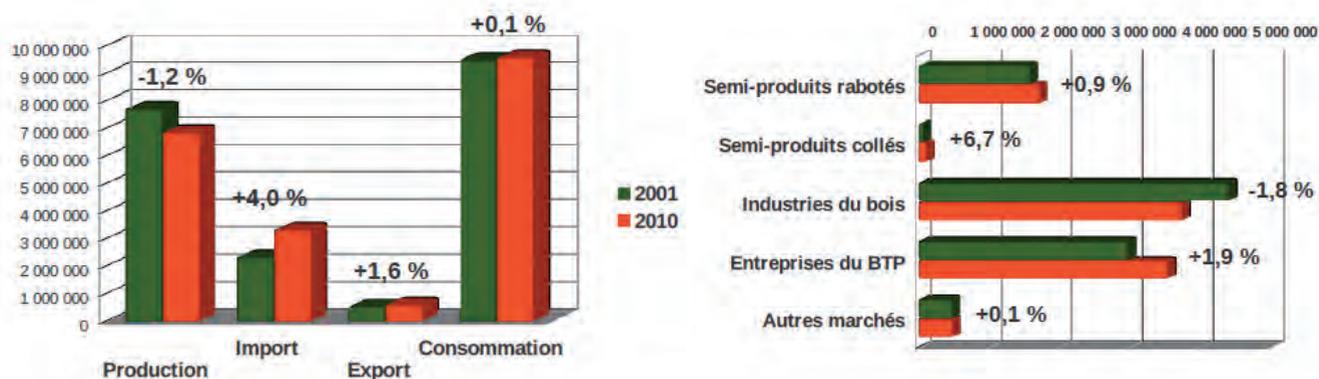
L'évolution des prix sur 30 ans varie suivant les essences.

En revanche, la production des sciages de résineux est en augmentation continue ?

E. Toppan : oui, des besoins croissants et une ressource potentielle disponible l'explique en partie. Nous produisons 7 Mm³ avec une forte consommation de 10 Mm³ ; donc nous importons 3 Mm³, principalement en provenance

© E. Toppan - Observatoire économique FBF

Évolution 2001-2010 du marché des conifères



© E. Toppan - Observatoire économique FBF

En savoir⁺

Observatoire économique de la filière Forêt bois : www.franceboisforet.fr/observatoire%20economique
 Les chiffres-clés de la filière forêt-bois, les informations statistiques de ressource forestière, les prix et volumes des bois vendus, une note trimestrielle de conjoncture pour la 1^{re} et 2^e transformation, une synthèse sur les secteurs bâtiment, le bois énergie, l'ameublement, l'observatoire national de la construction bois.

d'Allemagne. Le résineux est un produit standardisé pour des débouchés standards. La concentration et surtout la modernisation des scieries rendent les industriels plus exigeants sur l'approvisionnement. Face au potentiel de récolte des boisements du FFN en Limousin, Bourgogne, Massif central, il est primordial de s'inscrire dans une logique de filière : regrouper les lots avec les coopératives forestières, les experts forestiers... afin de permettre aux industriels de rationaliser leurs approvisionnements. Être à l'écoute des besoins des industriels et des consommateurs via les circuits de développements (syndicats, coopératives, ...). La filière vit et se développe à partir de ses relations et de ses échanges réguliers. **Pour peser sur la distribution et le marché final, il faut une filière forte !**

La récolte de douglas est en augmentation, comme la récolte potentielle le permettra. Pourtant de bonne qualité, actuellement le premier débouché est l'emballage. Dans certaines régions comme en Franche-Comté, la 1^{re} transformation s'est associée à la 2^e pour produire un produit ciblé (poutres lamellées collées Chauvin), qui correspond aux besoins des clients. Il est vraiment regrettable que la France pourtant inventeur du lamellé-collé n'en produise que si peu aujourd'hui.

D'importants marchés à fort potentiel sont possibles, comme la rénovation, l'isolation thermique, l'énergie, l'aménagement intérieur. À nous de développer notre filière !

Quelles sont les perspectives pour le bois dans un futur proche ?

E.T. : le bois est un produit « à la mode » qu'il convient de mieux valoriser, notamment au regard d'autres matériaux plus énergivores à produire.

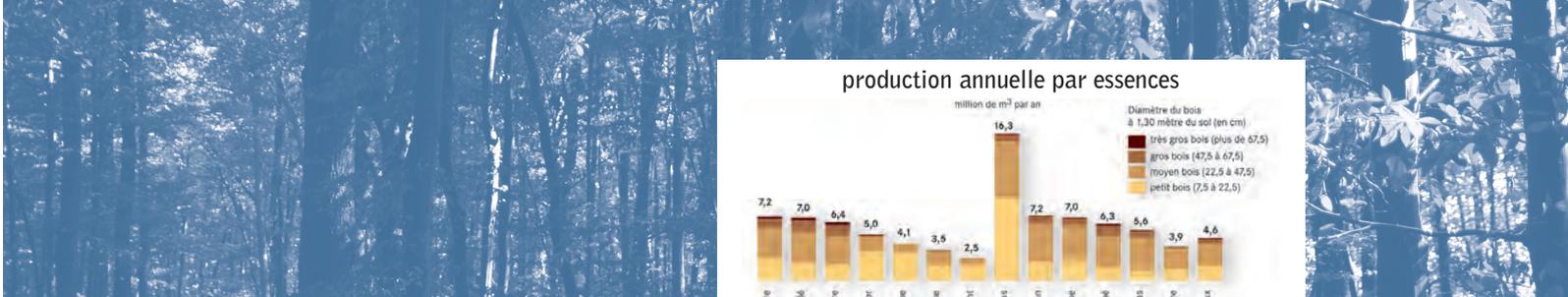
Comme nous l'avons dit, des produits au plus près de la demande des clients, séchés en sortie de scieries, des bardages prêts à l'emploi sont des valorisations qui tireront la filière vers le haut. Il est essentiel de créer plus d'innovation dans les utilisations du bois notamment feuillus.

Valoriser le bois local ou tout au moins français est vital pour stopper la fermeture de petites et moyennes scieries ; cela représente un important savoir-faire qui ne doit pas disparaître. Enclencher une prise de conscience de filière comme le permet l'initiative « Forinvest Business Angels » d'investissement forestier, pour travailler sur la mise en marché avec plus de concertation entre producteurs, coopératives, scieurs et industriels. ■

Résumé

L'offre et la demande de bois ronds fluctuent dans un marché mondialisé. Le prix du bois est souvent lié au prix des produits semi-transformés. Fabriquer des produits avec une forte valeur ajoutée (abouté, lamellé-collé, séché, carrelet...) répond à la demande des clients et produit donc un impact positif sur les prix des bois.

Mots-clés : prix des bois, marché, demande.



La France est le :

- > 1^{er} pays européen en stock de bois sur pied, avec 2,5 milliards de m³ de bois fort tige sur pied,
- > 2^e producteur de feuillus, derrière la Roumanie,
- > 3^e pays européen pour la surface forestière productive, après la Suède et la Finlande,
- > 4^e pays européen pour la production de grumes, après la Suède, l'Allemagne et la Finlande,
- > 5^e pays européen producteur de résineux,
- > 4^e producteur européen de bois d'œuvre (BO) résineux,
- > 5^e producteur européen de bois d'industrie (BI) résineux.

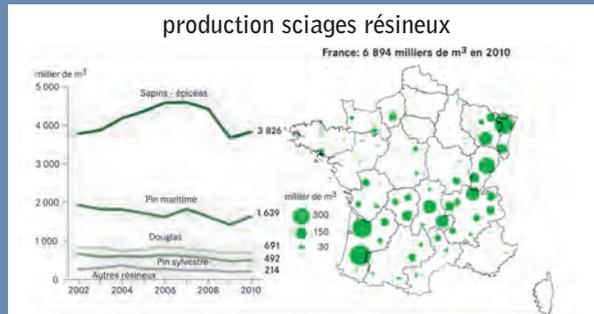
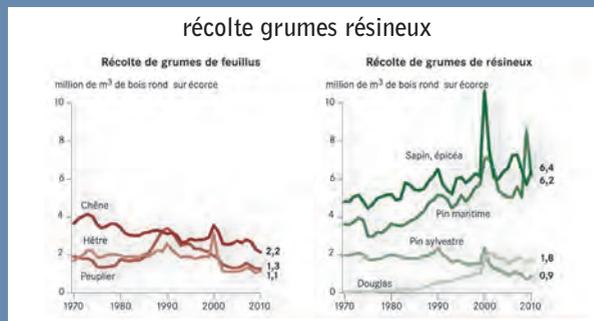
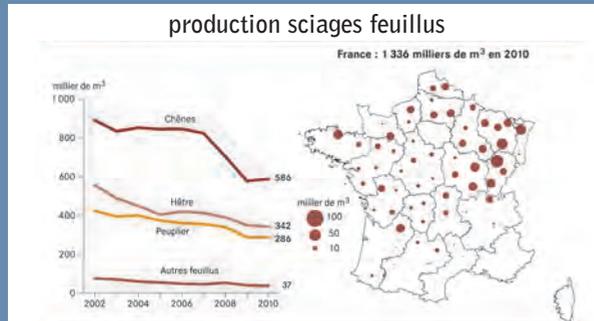
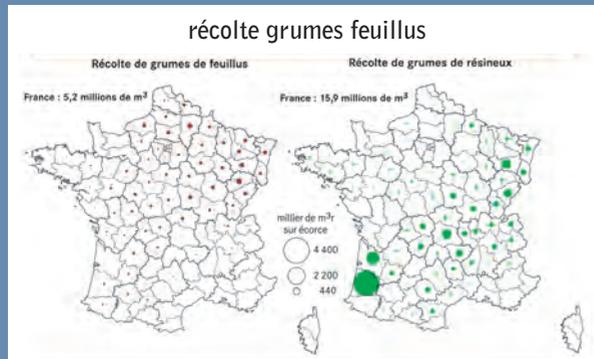
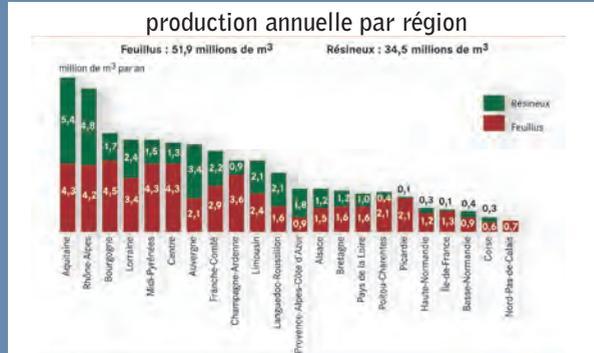
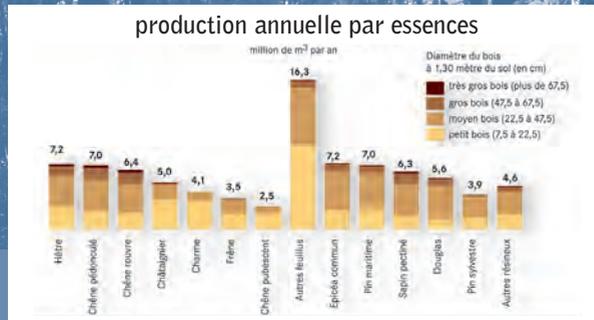
En 30 ans, l'accroissement est de :

- > + 810 millions de m³, soit +25 Mm³ supplémentaires par an,
- > + 2,6 millions d'ha supplémentaires,
- > 48 % pour le volume de bois sur pied de feuillus (de 1,1 à 1,6 milliard de m³),
- > 31 % pour le volume de bois sur pied de résineux (de 0,7 à 0,9 milliard de mètres³).

La production forestière française est de :

- > la production biologique annuelle environ 86 millions de m³,
- > 41,8 Mm³ de récolte moyenne, hors chablis Klaus, soit 54%,
- > 8,9 m³ de mortalité sur pied,
- > 59,9 millions de m³ de récolte annuelle,
- > 37,9 millions de m³ commercialisés, pour une valeur de 1,6 milliards d'€, répartis en 72 % de grumes bois d'œuvre, 18 % de bois d'industrie, et 9 % de bois de feu.

Source : Agreste 2013



Source : La forêt et les Industries du bois 2013, Graph'Agri 2013.



Un observatoire de l'équilibre sylvo-cynégétique dans le Parc national des Cévennes

G. Gautier⁽¹⁾, P. Ballon⁽²⁾, J.P. Hamard⁽²⁾, M. Redon⁽¹⁾

1) Parc national des Cévennes, SEPAD, 6 bis, place du Palais, F-48400 Florac

2) Irstea, UR EFNO, Domaine des Barres, F-45290 Nogent-sur-Vernisson

Comment suivre l'évolution de la relation forêt-gibier, de manière objective et si possible consensuelle?

Tel est l'objectif de l'Observatoire mis en place dans le Parc national des Cévennes.

Carte d'identité du Parc national des Cévennes (cœur et aire optimale d'adhésion)

Nom des massifs concernés : Aigoual, Lingas, Mont Lozère, Bougès, Causse Méjean et Causse de Sauveterre

Régions naturelles : Hautes et Basses Cévennes, Grands Causses

Entités géologiques : Versants micaschisteux des vallées cévenoles, massifs granitiques, plateaux calcaires

Départements concernés : Gard, Lozère

Suite à la création du Parc national des Cévennes (PNC) en 1970 et au développement des populations de grands ongulés sauvages (cervidés notamment), l'Établissement public du Parc national des Cévennes (EPPNC) est de plus en plus fréquemment interpellé par les sylviculteurs qui se plaignent de l'impact de ces espèces sur les régénérations forestières. Afin de juger de l'état d'équilibre de manière objective, les instances du PNC souhaitent disposer d'indicateurs de jugement robustes et fiables, afin d'éclairer leurs avis et décisions en matière de gestion.

Le Parc national des Cévennes

Enjeux forestiers

Couvert à plus de 70 % par la forêt, le Parc national des Cévennes est le plus forestier des parcs nationaux métropolitains. De la chênaie verte méditerranéenne des basses Cévennes à la hêtraie-sapinière du mont

Lozère, le territoire accueille une grande variété de peuplements forestiers.

Les 268 000 ha de forêts du territoire sont essentiellement privés (79 %). Compte tenu du morcellement du foncier et du relief qui complexifient la desserte, seuls 18 500 ha font l'objet d'un plan simple de gestion. En revanche, une grande partie des 55 000 ha de forêts domaniales, héritées pour la plupart de la restauration des terrains de montagnes, font l'objet de coupes à vocation de production. Ces forêts contribuent à une part significative de la production de bois de la région Languedoc-Roussillon.

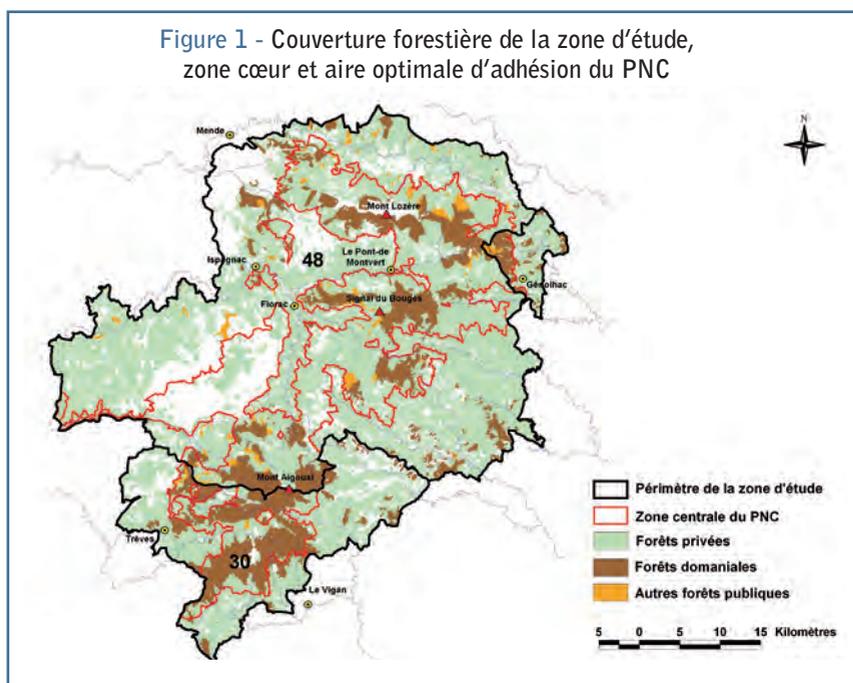
Elles sont principalement traitées en futaie régulière. Toutefois des surfaces considérables de hêtraie-sapinière en forêts domaniales (principalement sur la forêt de l'Aigoual) et quelques forêts privées font l'objet d'un traitement en futaie irrégulière.

Enjeux cynégétiques

Les populations d'ongulés sauvages ont augmenté de manière constante et continue depuis les réintroductions initiées par le Parc national de 1976 à 1982. Aujourd'hui, dans le cœur et bien au-delà de ses limites, le cerf élaphe cohabite avec d'autres espèces d'herbivores comme le chevreuil, le sanglier ou le mouflon. La chasse constitue le moyen privilégié et reconnu de tous, pour assurer le contrôle des populations.

Son exercice dans le cœur Parc national relève d'un contrat passé, au moment de sa

Figure 1 - Couverture forestière de la zone d'étude, zone cœur et aire optimale d'adhésion du PNC



© R. Descamps

création, entre l'État et les populations locales. Au-delà du caractère social, identitaire et traditionnel fort que revêt cette activité en Cévennes, l'article 9 du décret de 2009 renforce désormais sa place et son rôle en lui assignant l'obligation d'assurer dans le cœur un équilibre agro-sylvo-cynégétique tel que prévu au L. 425-4 du code l'environnement. Dans le cœur, la réglementation générale de la chasse est d'une part encadrée par les dispositions du décret et les orientations et les mesures définies dans la charte d'autre part. Elle est annuellement fixée par le conseil d'administration de l'Établissement public après consultation des instances prévues par le décret ou mises en place par ce dernier. Près de 350 personnes sont annuellement consultées pour l'élaboration des textes inhérents à la chasse dans le cœur du Parc national des Cévennes.

Depuis maintenant plusieurs années, plus de 4 000 sangliers, 400 cerfs et 400 chevreuils sont annuellement prélevés dans le cœur par le biais de chasses individuelles ou collectives pratiquées par environ 2 000 chasseurs. Cet effort est important mais ne suffit pas à endiguer les phénomènes de dégâts sur certaines zones.

Les plans de chasse et les réalisations ont augmenté de manière constante jusqu'en 2006/2007. Les partenaires s'accordent à dire qu'à l'échelle du cœur et d'une manière générale, la population de cerf semble en phase de diminution depuis 3 ans. Notons toutefois le maintien d'un plan de chasse maximum relativement important en dépit d'une évolution à la baisse des réalisations depuis 2007, traduisant ainsi la volonté de diminution des populations affichée par l'EPPNC.

Un point de vue différent

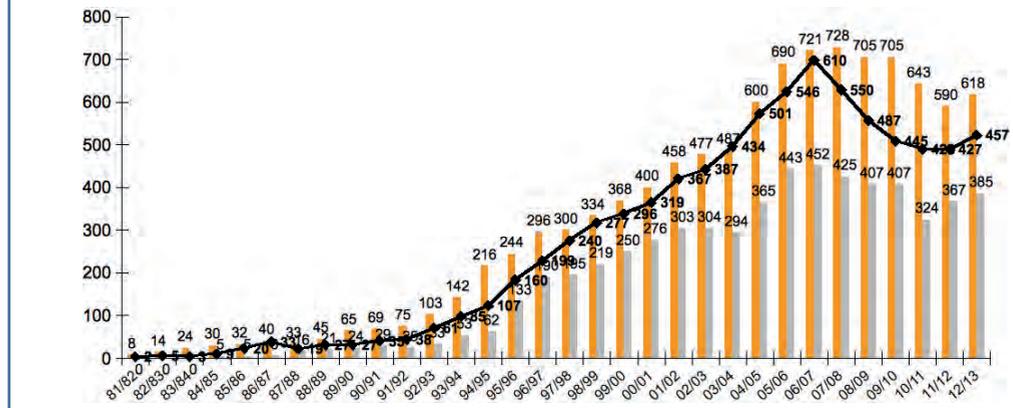
Les forestiers déplorent d'importants dégâts forestiers (abrutissement et écorçage), la raréfaction de certaines essences (sapin pectiné, feuillus divers) et de grandes difficultés à régénérer les peuplements. La régénération naturelle sans protection constitue notamment un des objectifs recherchés et affichés dans les documents de gestion sylvicole (aménagement, PSG). Les chasseurs, quant à eux, souhaitent conserver d'importantes populations de cerf, sur lesquelles repose toute l'économie de la chasse locale. Ils redoutent, au travers d'importantes augmentations des plans de chasse, un effondrement drastique de l'effectif des populations de cerf.

Pourquoi un observatoire du suivi de l'équilibre sylvo-cynégétique dans le PNC ?

Compte-tenu de sa responsabilité vis-à-vis de la préservation de la biodiversité et en particulier de la faune sauvage et des milieux naturels notamment forestiers, l'établissement du Parc national des Cévennes a, par nature, vocation à viser un équilibre entre faune et milieu. Cette mission est inscrite dans le corps du décret relatif à la chasse.

L'atteinte de cet équilibre repose sur la mobilisation de tous les acteurs du territoire qu'ils soient chasseurs, forestiers ou agriculteurs. Un diagnostic partagé est un préalable nécessaire à une action collective. Or les plus de 40 ans d'expérience du Parc national des Cévennes ont montré que, sans élément factuel, les appréciations sur les niveaux de populations de cervidés étaient très variables entre

Figure 2 - Évolution des prélèvements de cerf, dans le Parc national des Cévennes, entre 1981 et 2012



© PNC - Irstea

les acteurs de la protection de la nature, les forestiers, les agriculteurs ou les chasseurs. C'est pourquoi le conseil d'administration du PNC, composé en majorité de représentants du territoire, a souhaité l'instauration d'un observatoire, qui permettra de disposer d'éléments permettant d'éclairer les dialogues de gestion.

Le PNC a sollicité le *Cemagref* (devenu Irstea) en 2011 pour l'accompagner dans une démarche d'étude de faisabilité pour la mise en œuvre d'un observatoire de suivis de l'équilibre sylvo-cynégétique dans le PNC (Hamard et Ballon, 2012). Le dispositif choisi par le PNC repose sur le suivi dans le temps et dans l'espace des peuplements sensibles aux dégâts de cervidés. L'objectif pour le PNC consiste à disposer de diagnostics aussi précis que possible de l'impact des populations de cervidés sur les régénérations forestières.

Caractérisation des peuplements dégradables

L'expression « peuplements dégradables » regroupe les peuplements forestiers, dont les caractéristiques les rendent potentiellement sensibles aux dommages générés par les cervidés (abroustissement sur les jeunes tiges des essences en cours de régénération) et écorçage (consommation de l'écorce des tiges au stade gaulis/perchis). Pour quantifier l'ampleur de la mise en œuvre d'un observatoire dans le PNC, un inventaire de l'importance des peuplements dégradables est conduit par voie d'enquête en 2011 auprès des 2 agences territoriales de l'Office national des forêts (ONF) et auprès du Centre régional de la propriété forestière du Languedoc-Roussillon (CRPF). Au final, une surface de 10 800 ha est identifiée comme dégradable soit une proportion moyenne de 7 % de la surface forestière. Compte tenu de la diversité des essences forestières présentes, 70 types de peuplements sont recen-

sés. Enfin, la part de peuplements sensibles couvre 1 % en forêt privée contre 10 % en forêt publique. Du fait de la faible proportion de propriétés soumises à un plan simple de gestion (14 %) et, par conséquent, de la difficulté à mobiliser l'information, une forte incertitude entache l'estimation des surfaces dégradables en forêt privée.

Différentes approches et investissement nécessaire

Les différentes pistes d'investigation ont dégagé, en fonction des objectifs à atteindre, trois options majeures.

Option 1 : réalisation d'un diagnostic sylvicole complet sur l'ensemble de la zone

Cette option repose sur la mise en œuvre de méthodes préalablement testées pour apprécier l'impact sylvicole des dégâts. À partir de l'inventaire exhaustif des peuplements dégradables, un échantillon représentatif des différents types de peuplements par unité de gestion cynégétique est ensuite défini. Sur la base de cet échantillon, des diagnostics précis sont mis en œuvre par un réseau d'observateurs, préalablement formés à ces techniques.

Option 2 : réalisation d'enquêtes dirigées sur un échantillon de peuplements préalablement établis

Partant de la même approche que la précédente option (définition d'un échantillon de peuplements sensibles reposant sur le même plan d'échantillonnage), cette démarche envisage de travailler par voie d'enquête auprès des gestionnaires. Ainsi l'évaluation des préjudices est établie à dire d'expert sur la base d'un questionnaire simple, ne nécessitant pas d'observations particulièrement lourdes au niveau de chacun des peuplements choisis. Le recours à des diagnostics précis par un réseau d'experts peut s'envisager sur quelques cas pour vérifier le bien-fondé des enquêtes déclaratives.

Option 3 : approche type participative par enquêtes libres auprès des sylviculteurs

Cette option privilégie la libre expression des sylviculteurs et/ou des propriétaires forestiers à l'égard des difficultés qu'ils rencontrent en termes d'équilibre sylvo-cynégétique. Le principe retenu consiste à diffuser le plus largement possible une fiche d'enquête afin d'identifier des principaux foyers de problèmes provoqués par les cervidés en forêt. L'effort d'information, point essentiel de cette option, repose donc sur la diffusion systématique du questionnaire auprès des propriétaires privés et des agences territoriales de l'ONF. Une hétérogénéité dans la qualité des réponses sera malgré tout inéluctable, mais l'intérêt de l'option réside avant tout dans la responsabilisation des déclarants. Chaque envoi de questionnaire doit, à cet effet, générer une réponse systématique précisant, le cas échéant, l'absence de problème. L'étape suivante de la démarche consiste à mettre en place un contrôle *a posteriori* ciblé sur les situations de déséquilibre identifiées. Ce contrôle, pris en charge par le réseau d'experts décrit précédemment, est à adapter en fonction du bilan général des enquêtes (nombre de réponses, identification et répartition géographique des peuplements dégradés, nature des dommages mentionnés...).

Avantages et inconvénients par approche

La réalisation d'un diagnostic complet (option 1), de loin l'option la plus exhaustive, repose sur un travail conséquent pour définir les peuplements nécessitant d'être expertisés. Ce travail nécessite de mobiliser un chargé d'études pour une durée d'environ 300 homme/jour. La constitution d'un réseau d'observateurs important et la mise en œuvre des inventaires de terrain sont de plus particulièrement chronophages.

La mise en œuvre d'enquêtes dirigées (option 2) nécessite le même investissement temps pour la détermination de l'échantillon des peuplements à expertiser. Les procédures d'enquêtes sont par contre légères et être supportées directement par les gestionnaires.

Compte tenu de la durée de sensibilité des essences à l'abrutissement, la période de validité d'un inventaire exhaustif des peuplements dégradables ne peut raisonnablement excéder 5 ans. Cela suppose donc une mise à jour régulière de l'inventaire afin de prévenir l'obsolescence des informations initialement collectées. De fait, les 2 premières options ne se prêtent pas à la mise en œuvre de suivis temporels, mais plus à la constitution d'un

point de référence dont la périodicité, compte tenu de l'investissement à consentir, ne peut raisonnablement être inférieure à une dizaine d'années.

La démarche participative (option 3) s'affranchit totalement de l'inventaire préalable des ressources en peuplements dégradables. Elle présente donc l'inconvénient de ne pouvoir associer les résultats obtenus au degré de sensibilité effectif des zones cynégétiques. En revanche, elle propose tous les avantages pour s'inscrire dans un suivi temporel. Cette option reste, malgré tout, strictement dépendante de son appropriation par les sylviculteurs et/ou propriétaires forestiers. Là encore, on peut subodorer les risques d'une réponse différentielle entre la forêt publique et la forêt privée. Le morcellement de la forêt privée, associé à la difficulté de contacter de manière exhaustive les propriétaires, risque d'induire un faible taux de réponses aux formulaires d'enquête.

Perspectives

Ce travail met en évidence les différents choix pour la mise en place d'un observatoire sur le Parc national des Cévennes et de croiser les moyens nécessaires aux différents niveaux d'ambition souhaités. Actuellement, les représentants des chasseurs, des forestiers privés, l'ONF, l'ONCFS et le PNC font l'état des lieux des moyens qu'ils peuvent consacrer à cette démarche. L'option retenue pour l'observatoire sera ainsi définie au cours de l'année 2013 en fonction des apports humains et financiers de chacun.

Grâce à ce travail, il sera possible d'harmoniser les moyens de chacun pour le suivi de l'équilibre sylvocynégétique. Cette réponse collective sera ainsi mieux étayée que les suivis individuels effectués jusqu'alors et fournira, espérons-le, une base solide pour une gestion commune des équilibres agro-sylvo-cynégétiques.

Résumé

Un Observatoire de l'équilibre sylvo-cynégétique est mis en place dans le Parc national des Cévennes pour un suivi objectif de la relation forêt-gibier. La réalisation d'un diagnostic sylvicole complet sur l'ensemble de la zone ou dirigés sur un échantillon de peuplements préalablement établis, ou une approche type participative par enquêtes libres auprès des sylviculteurs sont les options à choisir en fonction des moyens humains et financiers de l'ensemble des partenaires.

Mots-clés : cervidés, dégât, diagnostic, indicateur, gestion des populations, méthode.

Bibliographie

■ Flament, C., Hamard, J.P., 2011. Observatoire du Donon-Diagnostic de l'impact des cervidés sur l'avenir des peuplements forestiers, 98 p.

http://www.oncfs.gouv.fr/IMG/01_Rapport_DiagSylvicole_Donon%281%29.pdf

■ Hamard, J.P., Ballon, P., 2012. Définition d'un protocole visant à la mise en place d'un observatoire de l'équilibre sylvo-cynégétique dans le Parc national des Cévennes. Proposition de méthodologie, 44 p.

■ Hamard, J.P., Ballon, P., 2011. Dégâts de cervidés en forêt : de nouvelles méthodes de diagnostic au service des gestionnaires. Forêt entreprise, n° 197, 60-64.

■ Hamard, J.P., Ballon, P., 2009. Guide pratique d'évaluation des dégâts en milieu forestier, 32 p + annexes. http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Guide_pratique.pdf.

Autécologie de l'Érable sycomore

Acer pseudoplatanus L.

Angl. : Sycamore Maple All. : Bergahorn
Esp. : Arce blanco It. : Acero montano
Cat. : Plàtan fals

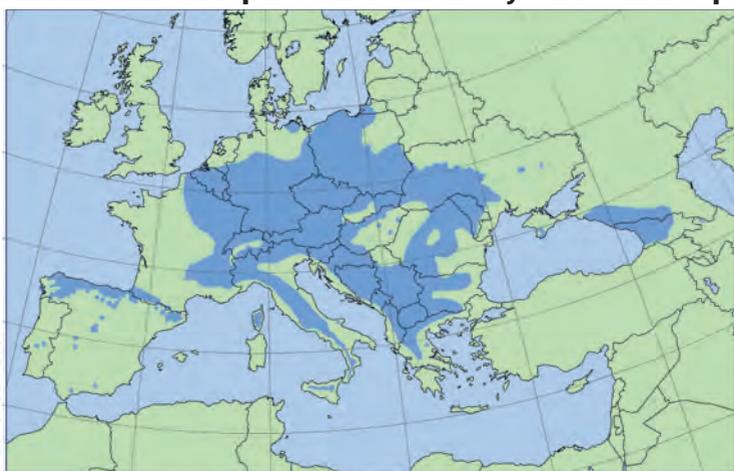


© Pierre Gonin, CNPF-IDF

Distribution géographique

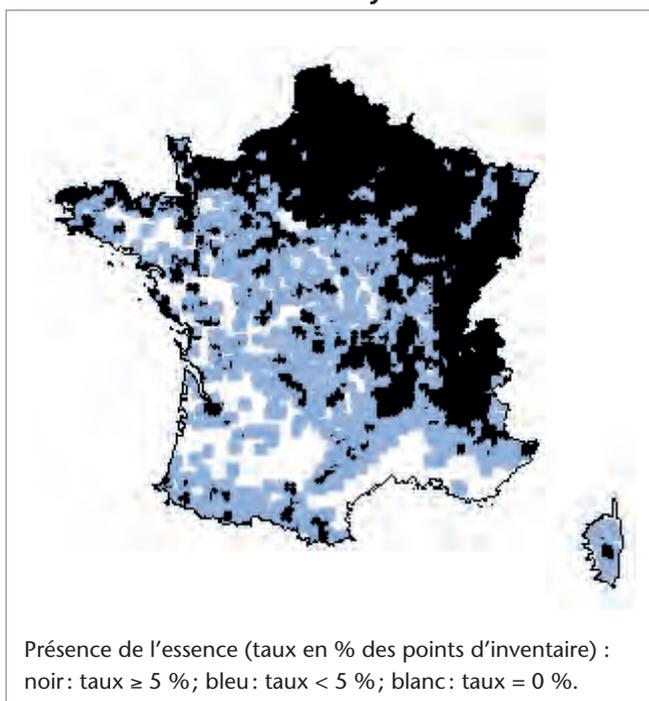
- Aire européenne assez vaste, mais absent naturellement d'une grande partie de l'ouest de l'Europe et de la région méditerranéenne.
- En France, présent surtout dans les montagnes, mais également à l'étage collinéen, surtout dans le Nord-est.
- En Espagne, présent dans le tiers nord.

Aire naturelle de répartition de l'Érable sycomore en Europe



© EUFORGEN 2009

Distribution de l'Érable sycomore en France



Présence de l'essence (taux en % des points d'inventaire) :
noir : taux ≥ 5 % ; bleu : taux < 5 % ; blanc : taux = 0 %.

© IFN

Distribution de l'Érable sycomore en Espagne



© DGMNPF - INIA

Climat et tempérament

Conditions bioclimatiques

- Ne craint pas les grands froids. Peu sensible aux gelées printanières grâce à un débourrement tardif (dégâts sur la floraison uniquement), mais assez sensible aux gelées précoces.
- Essence de climat frais, qui craint les chaleurs extrêmes.
- Assez sensible à la sécheresse, plus que l'Érable plane mais moins que le Frêne commun.
- Très exigeant en humidité de l'air, même si une bonne alimentation en eau par le sol peut en partie compenser un déficit d'hygrométrie de l'air. Présent sous des précipitations allant de 600 à 1 600 mm/an, mais d'au moins 800 – 900 mm/an pour une croissance correcte.
- Résiste bien au givre, à la neige lourde et au vent grâce à son bon enracinement.

Synthèse des exigences et sensibilités de l'Érable sycomore au niveau bioclimatique

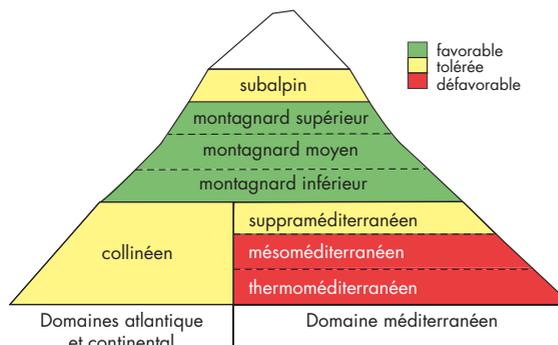
Exigence en chaleur	Sensibilité					
	froid	gelées tardives	gelées précoces	neige collante	vent	sécheresse
Faible	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne à forte

Autécologie de l'Érable sycomore

Étages de végétation

- Essence surtout montagnarde, mais que l'on observe à basse altitude dans les stations fraîches et dans les plaines du Nord, et localement au subalpin.
- Présent dans toutes les montagnes françaises jusqu'à 1 500 - 1 800 m.
- Présent en Espagne principalement entre 600 et 1 000 m, jusqu'à 1 800 m.

Répartition de l'Érable sycomore en fonction des étages de végétation



Tempérament

- Essence de demi-ombre, tolérant l'ombrage dans le jeune âge (supporte un couvert important jusqu'à 5 à 7 ans). Les semis réagissent par une forte croissance à des ouvertures par trouée.
- Héliophile au stade adulte.
- Écorce sensible à la mise en lumière brusque provoquant des coups de soleil et l'apparition de gourmands.

Jeune âge



Adulte



Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière	Tendance au phototropisme
Moyenne	Forte

Sols

Eau et drainage

Alimentation en eau :

- Essence mésophile à hygrocline avec un optimum sur les sols à bonne réserve en eau ; plus exigeante que l'Érable plane, mais moins exigeante que le Frêne commun.
- Les sols trop humides ou trop secs sont défavorables aux semis.

Engorgement :

- Craint l'excès d'eau, en particulier les sols à nappe permanente très proche de la surface, mais éviter aussi les sols à nappe temporaire moyennement profonde, à moins de 70 cm.

favorable
toléré
défavorable

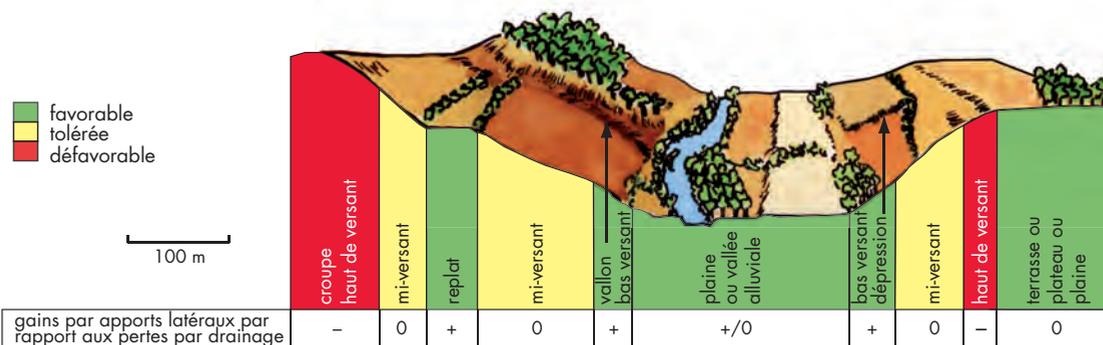
Drainage et excès d'eau

			a	b	c	d	h	i	e	f	g
Drainage naturel			excessif	bon	modéré	imparfait	mauvais	très mauvais	partiel	quasi-inexistant	inexistant
nappe	temporaire	horizon rédoxique avec taches rouille	pas de nappe	absent ou > 90 cm	60-125 cm	40-80 cm	20-50 cm	0-30 cm	20-50 cm	0-30 cm	-
	permanente	horizon réductique avec réduction		-	-	-	-	-	> 80 cm	40-80 cm	< 40 cm

(d'après le « Fichier écologique des essences », Ministère de la Région Wallonne, 1991, modifié)

Situations topographiques favorables à l'Érable sycomore du point de vue de l'alimentation en eau

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



- Sur les versants, privilégier les expositions nord plus fraîches.
- En Espagne, en plus de l'aire de climat océanique, présent essentiellement dans les fonds de vallées frais et humides, gorges et canyons, bas de falaises.

Autécologie de l'Érable sycomore

Texture et matériaux

- Sensible à la compacité : préfère des sols épais (> 120 cm), meubles, assez frais, bien aérés.
- Présent sur des matériaux variés : siliceux, calcaires, limons ou alluvions, avec un optimum sur les sols limoneux, même caillouteux, de colluvions ou d'alluvions. Croissance possible sur texture argileuse uniquement si le drainage est correct.

Textures favorables au développement de l'Érable sycomore

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

très sableuse S	grossière SA, LS, SL	limoneuse LmS, Lm, LI, LIS	intermédiaire LAS, LSA, LA, AL	argileuse A, AS	très argileuse Alo	<div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #90EE90; border: 1px solid black;"></div> favorable <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FFFF99; border: 1px solid black;"></div> tolérée <div style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: #FF0000; border: 1px solid black;"></div> défavorable
--------------------	-------------------------	-------------------------------	-----------------------------------	--------------------	-----------------------	---

Nutriments

Éléments nutritifs :

- Assez exigeant en éléments nutritifs, en particulier dans le jeune âge.
- Forme d'humus de type oligomull à eumull carbonaté.
- Essence présente sur sol basique à légèrement acide (pH entre 4,5 et 7,5 ; optimum = 5,5 à 7,5), un sol trop acide nuisant au développement des semis.

Azote et phosphore :

- Besoins élevés en potassium et nitrates, moins élevés en calcium et magnésium.
- Tolère une pauvreté en phosphore.

Calcaire dans la terre fine :

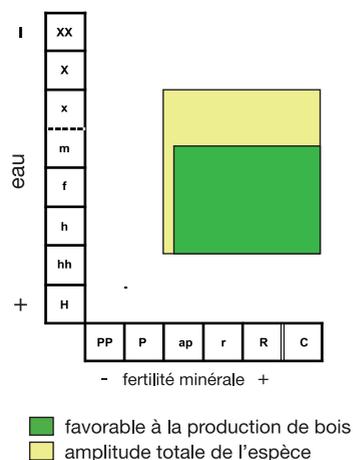
- Tolère le calcaire actif qui, présent à faible dose, indique des sols plutôt favorables.
- Tolère la présence de métaux lourds et du gypse.

Synthèse des besoins et sensibilité de l'Érable sycomore pour l'eau et les nutriments

Besoins en eau	Moyens à forts
Sensibilité à l'engorgement temporaire	Forte
Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K)	Moyens
Besoins en azote (et phosphore)	Moyens à forts
Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Faible

Écogramme de l'Érable sycomore

(d'après Rameau et al., 1989, modifié)



Comportement dynamique et particularités

- Rejette bien de souche.
- Souffre de la concurrence herbacée.
- Présent à l'état disséminé, jamais en peuplement pur du fait de sa faible compétitivité.
- Essence colonisatrice qui peut se régénérer en masse.

Principaux facteurs limitant la production de bois de qualité

- Rupture d'alimentation en eau pendant la saison de végétation
- Engorgement permanent des horizons de surface
- Humus à minéralisation lente
- Sécheresse atmosphérique
- Faible richesse minérale

Autécologie de l'Érable plane

Angl. : Norway Maple
Esp. : Arce real
Cat. : Erable

All. : Spitzahorn
It. : Acero riccio

Acer platanoides L.



© Pierre Gomin, CNPF-IDF

Distribution géographique

- Aire européenne plus septentrionale, orientale et subcontinentale que celle de l'Érable sycomore ; rare dans les Pyrénées.
- Plus rare que l'Érable sycomore.

Aire naturelle de répartition de l'Érable plane en Europe

(d'après Meusel *et al.*, 1978, modifié, In Barengo *et al.*, 2001)

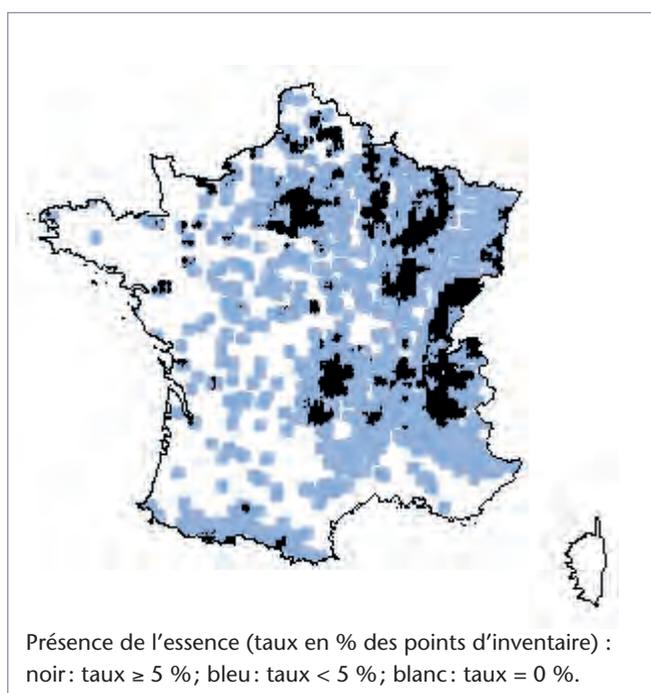


Distribution de l'Érable plane en Espagne



© DGMNPF - INIA

Distribution de l'Érable plane en France



© IFN

Climat et tempérament

Conditions bioclimatiques

- Ne craint pas les grands froids. Peu sensible aux gelées printanières grâce à un débourrement tardif (dégâts sur la floraison uniquement), mais assez sensible aux gelées précoces.
- Demande de la chaleur en été, mais sans excès.
- Un peu moins sensible à la sécheresse que l'Érable sycomore avec une plus grande amplitude de répartition vers les stations sèches. Assez exigeant néanmoins en humidité de l'air.
- Résiste bien au givre, à la neige lourde et au vent grâce à son bon enracinement fasciculé à racines plongeantes.

Synthèse des exigences et sensibilités de l'Érable plane au niveau bioclimatique

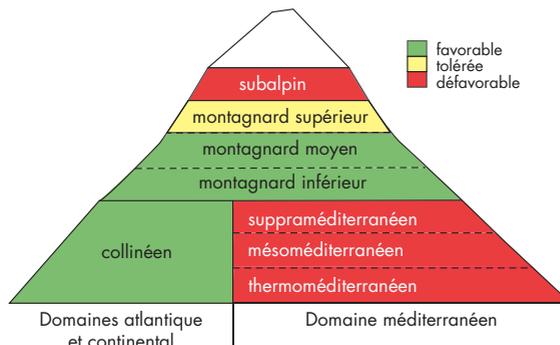
Exigence en chaleur	Sensibilité					
	froid	gelées tardives	gelées précoces	neige collante	vent	sécheresse
Moyenne	Faible	Faible	Moyenne	Faible	Faible	Moyenne

Autécologie de L'Érable plane

Étages de végétation

- Essence collinéenne et montagnarde présente jusqu'à 1 500 m, plus abondante à l'étage collinéen que l'Érable sycomore et à plus basse altitude.

Répartition de L'Érable plane en fonction des étages de végétation



Tempérament

- Essence de demi-ombre, tolérant plus l'ombrage dans le jeune âge que l'Érable sycomore (les graines peuvent germer sous couvert dense).
- À l'état adulte, exigeante en lumière pour une croissance optimale.
- Écorce sensible à la mise en lumière brusque.



Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière	Tendance au phototropisme
Moyenne	Forte

Sols

Eau et drainage

Alimentation en eau :

- Essence hygrocline à mésophile, voire mésoxérophile, plus tolérante vis-à-vis de l'alimentation en eau que l'Érable sycomore.
- Les sols trop humides ou trop secs sont défavorables aux semis.

Engorgement :

- Craint l'excès d'eau, en particulier les sols à nappe permanente proche de la surface, même si l'Érable plane est moins sensible que l'Érable sycomore. Supporte l'engorgement temporaire.
- Ne se développe pas sur les sols filtrants secs.

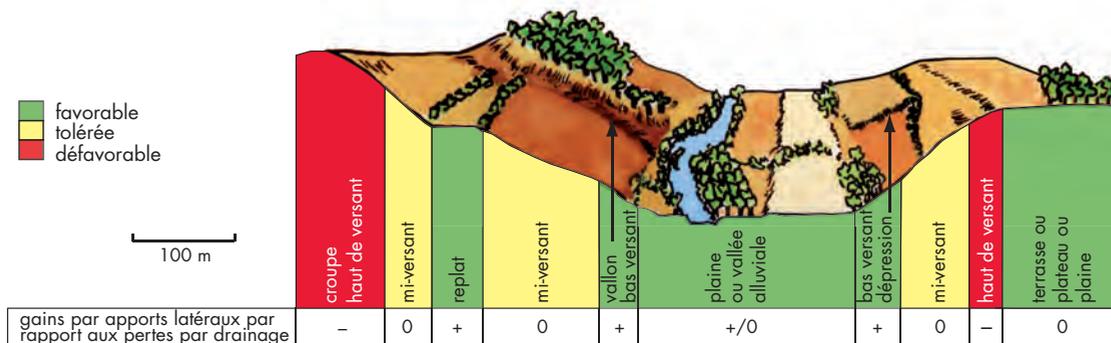
Drainage et excès d'eau

			a	b	c	d	h	i	e	f	g
Drainage naturel			excessif	bon	modéré	imparfait	mauvais	très mauvais	partiel	quasi-inexistant	inexistant
nappe	temporaire	horizon rédoxique avec taches rouille	pas de nappe	absent ou > 90 cm	60-125 cm	40-80 cm	20-50 cm	0-30 cm	20-50 cm	0-30 cm	-
	permanente	horizon réductique avec réduction		-	-	-	-	-	> 80 cm	40-80 cm	< 40 cm

(d'après le « Fichier écologique des essences », Ministère de la Région Wallonne, 1991, modifié)

Situations topographiques favorables à L'Érable plane du point de vue de l'alimentation en eau

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



Autécologie de l'Érable plane

Texture et matériaux

- Présent sur une grande variété de matériaux : argiles de décarbonatation, colluvions caillouteuses, limons.
- Éviter les sols très sableux ou compacts.

Textures favorables au développement de l'Érable plane

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

très sableuse S	grossière SA, LS, SL	limoneuse LmS, Lm, Ll, LIS	intermédiaire LAS, LSA, LA, AL	argileuse A, AS	très argileuse Alo	favorable
						tolérée
						défavorable

Nutriments

Éléments nutritifs :

- Assez exigeant en éléments nutritifs et se développe moins sur les sols trop acides, d'où une amplitude trophique plus faible que celle de l'Érable sycomore.
- Humus de type mésomull à eumull carbonaté.

Azote et phosphore :

- Optimum sur sols riches en potassium et en azote.
- Tolère des sols pauvres en phosphore.

Calcaire dans la terre fine :

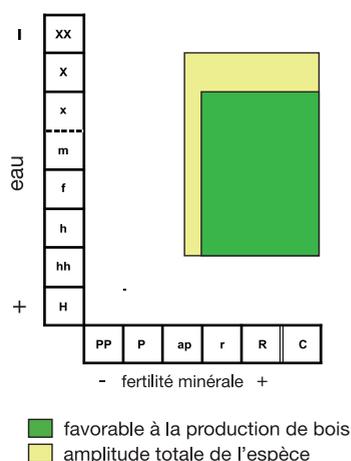
- Tolère le calcaire actif, qui en faible dose indique des sols plutôt favorables.

Synthèse des besoins et sensibilité de l'Érable plane pour l'eau et les nutriments

Besoins en eau	Moyens
Sensibilité à l'engorgement temporaire	Forte
Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K)	Forts
Besoins en azote (et phosphore)	Moyens
Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Faible

Écogramme de l'Érable plane

(d'après Rameau *et al.*, 1989)



Comportement dynamique et particularités

- Rejette bien de souche et fructifie bien.
- Présent à l'état disséminé, jamais en peuplement pur.
- Pionnier, notamment sur des stations humides.

Principaux facteurs limitant la production de bois de qualité

- Rupture d'alimentation en eau pendant la saison de végétation
- Engorgement permanent des horizons de surface
- Humus à minéralisation lente
- Sécheresse atmosphérique
- Faible richesse en nutriments

Autécologie de l'Érable champêtre

Angl. : Field Maple
Esp. : Arce moscón
Cat. : Auró blanc

All. : Feldahorn
It. : Acero campestre

Acer campestre L.

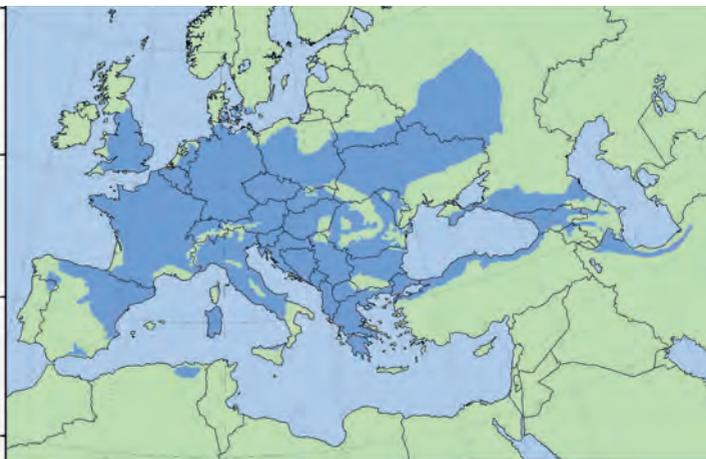


© Pierre Gonin, CNPF-IDF

Distribution géographique

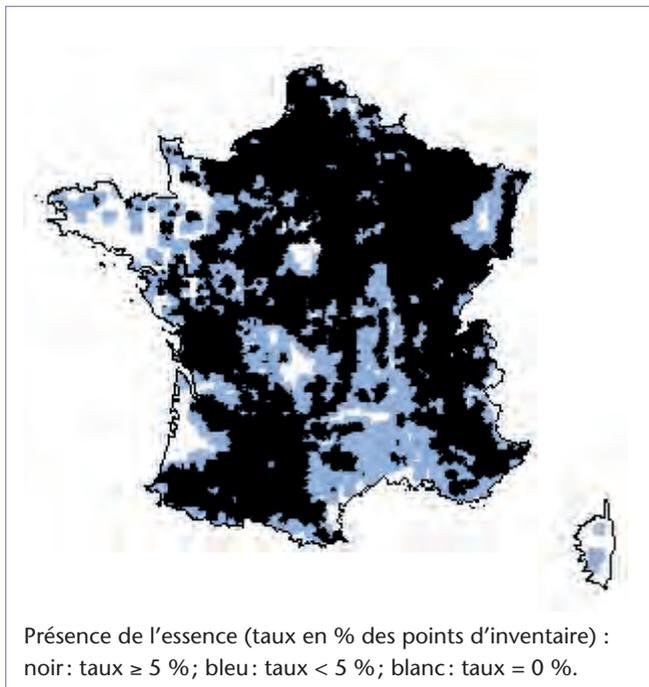
- Espèce des plaines et collines de l'Europe moyenne, plus rare en région méditerranéenne sauf dans les montagnes. Essence typique de la frontière entre les conditions méditerranéennes et continentales.

Aire naturelle de répartition de l'Érable champêtre en Europe



© EUFORGEN 2009

Distribution de l'Érable champêtre en France



Présence de l'essence (taux en % des points d'inventaire) : noir : taux \geq 5 % ; bleu : taux < 5 % ; blanc : taux = 0 %.

© IFN

Distribution de l'Érable champêtre en Espagne



© DSMNPF - INIA

Climat et tempérament

Conditions bioclimatiques

- Très bonne résistance au froid.
- Nécessite un climat suffisamment chaud.
- Supporte bien la sécheresse ; il est cependant plus sensible que l'Érable de Montpellier ou l'Érable à feuilles d'obier.
- Résistant au vent.

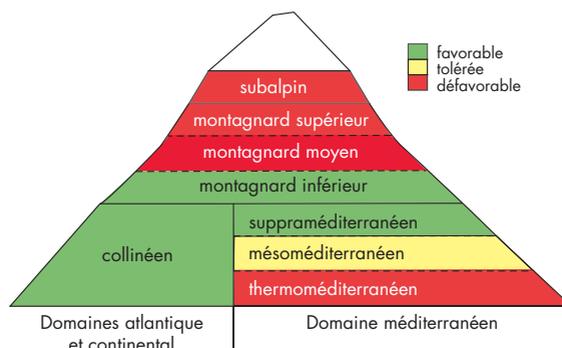
Synthèse des exigences et sensibilités de l'Érable champêtre au niveau bioclimatique

Exigence en chaleur	Sensibilité					
	froid	gelées tardives	gelées précoces	neige collante	vent	sécheresse
Moyenne	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

Étages de végétation

- Présent à basse altitude, de l'étage collinéen au montagnard inférieur où il est rarement présent au-dessus de 1 000 m.
- Remplacé par l'Érable de Montpellier en région méditerranéenne.

Répartition de l'Érable champêtre en fonction des étages de végétation



Autécologie de l'Érable champêtre

Tempérament

- Préfère la pleine lumière, mais supporte l'ombrage.

Jeune âge



Adulte



Sensibilité à la concurrence vis-à-vis de la lumière

Moyenne

Tendance au phototropisme

Moyenne

Sols

Eau et drainage

Alimentation en eau :

- Espèce mésoxérophile à mésophile.

Engorgement :



Drainage et excès d'eau

Drainage naturel		a	b	c	d	h	i	e	f	g
		excessif	bon	modéré	imparfait	mauvais	très mauvais	partiel	quasi-inexistant	inexistant
nappe	temporaire	pas de nappe	absent ou > 90 cm	60-125 cm	40-80 cm	20-50 cm	0-30 cm	20-50 cm	0-30 cm	-
	permanente		horizon réductique avec réduction	-	-	-	-	-	> 80 cm	40-80 cm

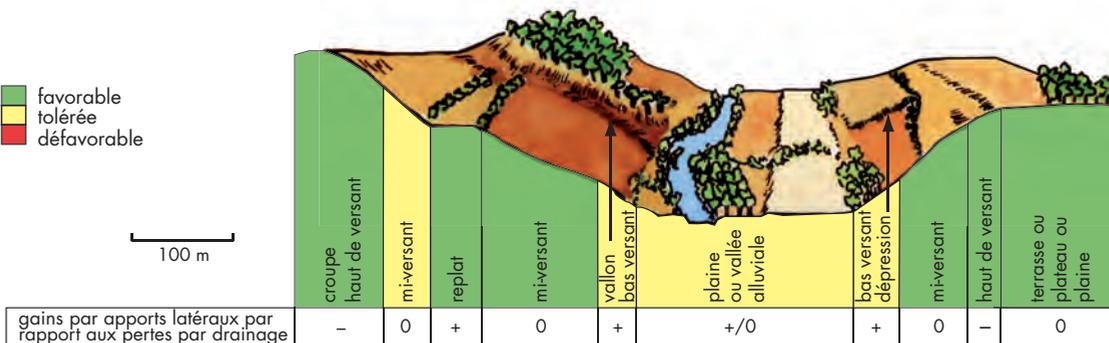
(d'après le « Fichier écologique des essences », Ministère de la Région Wallonne, 1991, modifié)

Situations topographiques favorables à l'Érable champêtre du point de vue de l'alimentation en eau

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction du climat et du sol)



100 m



Texture et matériaux

- Présent sur calcaire, marnes et calcaires marneux ; éviter les sols trop caillouteux.

Textures favorables au développement de l'Érable champêtre

(intervient dans les compensations morpho-pédologiques, à moduler en fonction des autres caractéristiques stationnelles)

très sableuse S	grossière SA, LS, SL	limoneuse LmS, Lm, LI, LIS	intermédiaire LAS, LSA, LA, AL	argileuse A, AS	très argileuse Alo	favorable	tolérée	défavorable
-----------------	----------------------	----------------------------	--------------------------------	-----------------	--------------------	-----------	---------	-------------

Nutriments

Éléments nutritifs :

- Forme d'humus du mésomull à l'eumull carbonaté, sur des sols riches en bases.

Calcaire dans la terre fine :

- Essence calcicole typique adaptée aux sols calcaires, mais présente également sur des matériaux décarbonatés en surface.

Azote et phosphore :

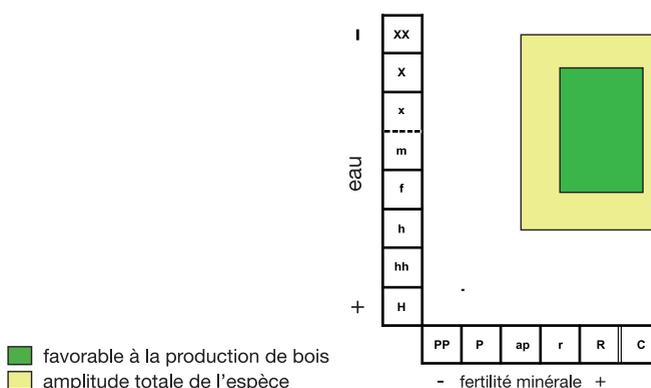
- Sols riches en azote.

Synthèse des besoins et sensibilité de l'érable champêtre pour l'eau et les nutriments

Besoins en eau	Faibles
Sensibilité à l'engorgement temporaire	Forte
Besoins en éléments nutritifs (Ca, Mg, K)	Moyens
Besoins en azote (et phosphore)	Moyens
Sensibilité au calcaire dans la terre fine	Nulle

Écogramme de l'Érable champêtre

(d'après Rameau et al., 2008, modifié)



Autécologie de l'Érable champêtre

Comportement dynamique et particularités

- Postpionnière nomade.
- Rejette très bien de souche.

Principaux facteurs limitant la production de bois de qualité

- Engorgement permanent des horizons de surface
- Humus à minéralisation lente
- Faible disponibilité en nutriments

Autécologie de l'Érable à feuilles d'obier

Angl. : Italian Maple All. : Italienischer Ahorn
Esp. : Acirón It. : Acero opalo
Cat. : Rotaboc

Espèce centrée sur l'ouest du bassin méditerranéen. Présente dans les basses et moyennes montagnes méridionales (Pyrénées, Cévennes, Alpes), remontant vers le nord jusqu'au Jura et la Bourgogne, de l'étage supraméditerranéen à l'étage montagnard. En Espagne, elle se situe dans les étages montagnard et subalpin dans le Nord-est (Catalogne, Aragon, Navarre, Rioja, Levante), et dans les montagnes Bétiques.

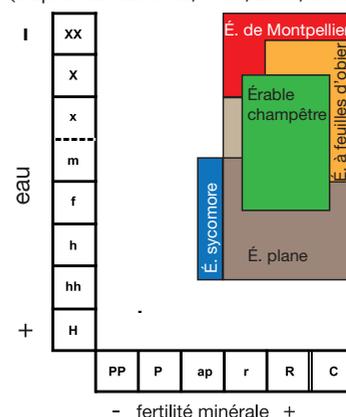
Principales caractéristiques :

- résiste à la chaleur et à la sécheresse estivale (espèce thermophile) ;
- résiste assez bien au froid, mais préfère les climats doux ; assez sensible au gel ;
- essence calcicole ;
- espèce mésoxérophile présente sur des sols souvent secs à bilan hydrique légèrement déficitaire ;
- espèce héliophile ou de demi-ombre.

Acer opalus Mill.

Écogramme des Érables

Situations favorables à la croissance
(d'après Rameau *et al.*, 1989, 2008, modifiés)



Autécologie de l'Érable de Montpellier

Angl. : Montpellier Maple All. : Französischer Ahorn
Esp. : Arce de Montpellier It. : Acero minore
Cat. : Auró de Montpellier

Espèce présente dans le sud de l'Europe, l'ouest de l'Asie et le nord de l'Afrique, en périphérie de la Méditerranée. Espèce supraméditerranéenne ; En France, présente sur les collines et basses montagnes méditerranéennes, ainsi qu'au collinéen. En Espagne, c'est probablement l'érable le plus abondant, qui apparaît dans les forêts et garrigues de l'étage montagnard de la moitié Nord.

Principales caractéristiques :

- exigeante en chaleur et en lumière ; supporte très bien le froid ;
- espèce mésoxérophile à xérophile, très résistante à la sécheresse, présente sur des sols peu épais, secs et aérés ;
- présente sur sols alcalins riches en calcaire ;
- éviter les sols acides, lourds, argileux et les stations froides et humides.

Acer monspessulanum L.



© Pierre Gonin, CNPF-IDF



■ Fiche réalisée dans le cadre du projet européen interreg 4a « Pirinoble » (www.pirinoble.eu) associant quatre partenaires français et espagnols : CNPF - Institut pour le Développement Forestier (IDF), Centre Régional de la Propriété Forestière de Midi-Pyrénées (CRPF), Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC), Centre de la Propietat Forestal (CPF).

■ Auteurs : Marine Lestrade (CRPF Midi-Pyrénées), Pierre Gonin (IDF), Jaime Coello (CTFC), avec la contribution d'Eric Bruno (IFN) pour les cartes de distribution française.

■ Remerciements pour leur relecture à Miriam Piqué, Teresa Baiges Zapater, Laurent Larrieu.

■ Fiches autécologie avec références bibliographiques et Guide de lecture (Forêt-entreprise n° 203, 2012, p. 5-8) disponibles sur internet www.foretpriveefrancaise.com et www.pirinoble.eu.

■ Référence de la fiche : Lestrade M., Gonin P., Coello J., 2013 - Autécologie de l'Érable sycomore (*Acer pseudoplatanus* L.), de l'Érable plane (*Acer platanoides* L.), de l'Érable champêtre (*Acer campestre* L.) et des autres Érables. *Forêt-entreprise* n°212, 2013, p. 54-62.

7 septembre

Forum franco-québécois de la filière forêt-bois

Le 1^{er} Forum franco-québécois de la filière forêt-bois se déroulera à l'Hôtel de Ville de Paris. Initié par France Bois Forêt pour créer des échanges de connaissances et de partages d'expertises entre les différents acteurs de la filière, cet événement est ouvert à tous les professionnels de la filière forêt-bois. Seront présents du Québec : FP Innovation, parmi les plus grands centres de recherche privés, Cecobos (Centre d'expertise sur la construction commerciale en bois), le CIFQ (Conseil de l'industrie forestière du Québec) et les coopératives forestières du Québec.

20 - 22 septembre

Les Forestières du Massif Central

Les 7^e Forestières du Massif central, Foire internationale des métiers de la forêt et du bois en Massif central se dérouleront à Giat (63). Tous les quatre ans, le grand public découvre tous les métiers de l'exploitation, de la gestion forestière, de la scierie et de la charpente en bois.

Informations : www.les-forestieres.com

21 septembre

Les Plantes du Grand Siècle, Société nationale d'horticulture française

La SNHF ouvre ses portes le 21 septembre pour vous faire découvrir les plantes appréciées durant le long règne de Louis XIV. De nombreux végétaux

utilisés pour la confection des jardins royaux, ainsi que les plantes rapportées après des voyages au-delà des mers seront présentés !

SNHF, 84 rue de Grenelle 75007 Paris, de 10h à 19h.
Informations : www.snhf.org

20 - 23 septembre

Salon maison bois à Angers

Pour sa 15^e édition, le Salon Maison Bois, co-organisé par Atlanbois et Angers Expo Congrès, choisit la complémentarité et la pluralité en se rapprochant du Salon de l'Habitat et de l'Immobilier. Les deux événements se dérouleront en parallèle afin de proposer au grand public une offre globale pour tous les budgets.

Informations : www.salon-maison-bois.com

25 - 26 septembre

Salonvert Sud-est

Le prochain Salonvert Sud-est, salon leader des métiers des espaces verts et du paysage, se tiendra à Romans-sur-Isère (26). Les petits matériels utiles pour travailler en forêt : élagage, broyage, débroussaillage à bras... seront présentés par 350 marques de fournisseurs nationaux.

Information : www.salonvert.com

26 - 27 septembre

Woodchem chimie du bois

Le colloque international Woodchem sur la chimie issue du bois rassemble à Nancy (54) les secteurs de la recherche et de l'industrie. Les thèmes abordés seront l'extraction, la modification et la transformation chimique et biochimique de la bio-

masse ligno-cellulosique par des procédés propres.

Ces nouveaux matériaux renouvelables prépareront l'ère après pétrole.

Informations : www.woodchem.fr

26 et 27 septembre

Journées nationales InterCetef

La « Valorisation des services rendus par la forêt privée à la société » rassemblera les forestiers durant les journées nationales InterCetef à Thonon-les-Bains (74). Les acteurs du réseau de développement de la forêt privée échangeront autour de la fixation du carbone, la production de champignons, la production d'eau potable (engagement des sylviculteurs, dans le cadre de l'ASL des Moises, bonnes pratiques forestières à l'échelle du bassin versant, et visite de l'impluvium des Moises sur les hauteurs du lac Léman).

Contact : 02 38 71 90 62

Mail : alain.colinot@cnpf.fr

28 - 29 septembre

Festi'Forêt

Festi'Forêt, des rencontres professionnelles et festives autour de la forêt, se tiendront à Roumegoux (15). Exposition de matériel, des conseils (CRPF, MSA, Bois énergie 15, PEFC...), des conférences sur « le climat change, les gestionnaires agissent et anticipent » et « l'amélioration des chênaies », « le cèdre en France face au changement climatique » enfin la « gestion de la futaie irrégulière ».

Informations : www.cantaletemps.fr

Calendrier des ventes groupées organisées par des experts membres de la C.N.I.E.F.E.B.

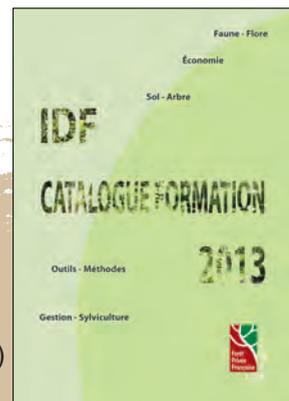
Le calendrier reproduit ci-contre a été dressé par la Compagnie nationale des ingénieurs et des experts forestiers et des experts en bois : (C.N.I.E.F.E.B.). Il ne représente qu'une partie des ventes préparées par les experts forestiers de la Compagnie. Dans la majorité des cas, la Compagnie préconise pour le compte des propriétaires forestiers les ventes groupées par appels d'offres. Tous les experts forestiers contribuent à l'organisation de ces ventes, soit personnellement dans leur propre cabinet, soit regroupés, soit parfois avec le concours d'organismes professionnels, type syndicat ou coopérative.

6, Rue Chardin - 75016 Paris
Tél : 01 40 50 87 34

* Vente réalisée conjointement avec celle d'un organisme de la forêt privée.

VENTES D'AUTOMNE 2013						
Région	Lieu de la vente	Dép.	Date	Heure	Expert Coordinateur	Sigle
Auvergne	Clermont-Ferrand	63	11/10/13	10 H 30	P. Imbert	CNIEFEB
	Saulieu	21	14/11/13	9 H 30	T. Susse	CNIEFEB
	Dijon	21	17/09/13	15 H 00	T. Susse	CNIEFEB
	Poisson	71	25/10/13	9 H 00	D. Lauvernier	CNIEFEB
	Nevers	58	23/10/13	15 H 00	J.L. Bartmann	GEGPS
Bourgogne	Auxonne	21	03/12/13	17 H 00	F. Bachelet	CNIEFEB
	Simandre	71	26/09/13	9 H 30	F. Bachelet	CNIEFEB
	Mervans	71	02/12/13	17 H 00	F. Leforestier	CNIEFEB
	Verosvres	71	06/12/13	9 H 00	J.P. Leroy	CNIEFEB
	Aillant-sur-Tholon	89	14/10/13	14 H 30	S. Chaton	CNIEFEB
Bretagne	Iffendic (Rennes)	35	21/11/13	14 H 30	L. Le Mercier	AEFB
Centre	Cormery	37	05/12/13	14 H 30	J.-P. Sadoux	VEFOCO
	Environ de Blois	41	24/10/13	14 H 30	J.-P. Angenault	BCE
	Bourges	18	19/11/13	9 H 00	M. Penneroux	SF CDC
Champagne-Ardenne	Rolampont	52	14/10/13	14 H 00	J. Rousselin	GRIEF
	Reims	51	16/09/13	14 H 00	M. Penneroux	SF CDC
Franche-Comté	Arc-et-Senans	25	10/12/2013	17 H 00	F. Leforestier	CNIEFEB
	Danjoutin	90	05/12/13	17 H 00	F. Leforestier	CNIEFEB
	Pont-de-Roide	25	22/10/13	10 H 00	T. Susse	CNIEFEB
	Pesmes	70	29/10/13	14 H 00	M. Penneroux	SF CDC
Languedoc-Roussillon Midi-Pyrénées	Carcassonne	11	25/10/13	14 H 00	Ph. Gourmain	CNIEFEB
Limousin	Ussel	19	06/12/13	10 H 00	S. Coudert	CNIEFEB
Lorraine Alsace	Dambach	67	10/01/14	14 H 00	E. De Turkheim	GRIEF
	Bains-les-Bains	88	20/09/13	14 H 00	L. Chavane	GRIEF
	Cirey-sur-Vezouze	54	10/10/13	14 H 30	A. Michaut	GRIEF
	Nancy	54	19/09/13	14 H 30	A. Michaut	GRIEF
Normandie	Conches en Ouche	27	05/11/13	14 H 30	P. David	ANEF
Nord Picardie	Pierrefonds	60	22/01/14	14 H 30	J.M. Peneau	APEX CNIEFEB
	Hirson	02	10/12/13	14 H 00	M. Penneroux	SF CDC
Île-de-France	Paris	75	30/11/13	11 H 00	E. de Grandcourt	Comité des Forêts
	Paris	75	30/11/13	8 H 30	P. Costaz	FP IdF
	Paris	75	23/11/13	9 H 30	M. & P. Chavet	FPE
Pays de la Loire	Solesmes	72	24/10/13	14 H 00	E. Lorne	AFOE
	Solesmes	72	19/12/13	14 H 00	G. de Lavernée	AFOE
Poitou-Charentes	Poitiers - Montamisé	86	21/11/13	14 H 30	J.F. de La Motte	APCEF

FORMATIONS IDF À L'AUTOMNE 2013



> La cartographie appliquée à la forêt

18-19 septembre à Orléans (45)
animé par M. Chartier

NOUVEAU

> Améliorer la protection des captages en forêt

25-26 septembre à Thonon-les-Bains (74)
animé par J. Fiquepron

NOUVELLE DATE

> Initiation à l'observation des ectomycorhizes en forêt

01-02 octobre à Nancy (54)
animé par M. Buée

NOUVEAU

> Expérimentation en forêt : de la conception à l'installation

01-03 octobre à La Ville-aux-Clercs (41)
animé par M. Chartier, E. Paillassa et J. Rosa

NOUVEAU

> Implication de Natura 2000 dans la gestion forestière à Orléans (45)

15 octobre à Orléans (45)
animé par P. Beaudesson et M. Laporte

> Chemins et voisinage : mode d'emploi

16 octobre à Châlons-en-Champagne (51)
animé par N. Rondeau

> La fiscalité en forêt :

mode d'emploi

13-14 novembre à Valence (26)
animé par L. Depeige
et J. Hübélé

> Espace forestier et régime juridique :

mode d'emploi

19-20 novembre au Mans (72)
animé par M. Gizard

> Plants forestiers : des éléments pour bien choisir

4 décembre à Peyrat-le-Château (87)
animé par S. Girard

Plus de détails sur :

[www.foretpriveefrancaise.com /rubrique services et formation](http://www.foretpriveefrancaise.com/rubrique_services_et_formation)

Renseignements et inscriptions :

Alexandra Tronchot

Tél. : 02 38 71 91 14 - courriel : idf-formation@cnpf.fr

DU NOUVEAU SUR INTERNET

Le bilan 2012 du réseau des correspondants-observateurs de la Santé des forêts :

http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Reseau_systematique_bilan_2012_cle03828a.pdf

Guide Bois & vous : le guide de la 1^{re} transformation du bois en Nord-Pas de Calais-Picardie :

<http://www.bois-et-vous.fr/actualites/point-filiere-1ere-transformation-du-bois-en-nord-pas-de-calais-et-picardie.html>

Le site FCBA fait peau neuve !

<http://fcba.fr>

Ce nouveau site présente toute l'offre de services FCBA par entrée : sylviculture, 1^{re} transformation du bois, bois dans la construction, ameublement.

Traitaut

Un portail collaboratif sur l'autécologie des essences forestières dans le contexte des changements climatiques par le GIP Ecofor :

<http://traitaut.gip-ecofor.org>

Herbicides homologués en forêt, actualisation en ligne de la fiche

http://www.foretpriveefrancaise.com/actualites/depeches/liste-des-herbicides-homologues-en-foret-605_624_809859.html

À voir les cartes de la végétation terrestre de la planète par la NASA :

<http://www.cieletespace.fr/node/10531>