

mars-avril

2016/2 - 9,50 €

FORÊT

entreprise

N° 227

La revue technique des forestiers

Dossier

De la graine au plant forestier : innovations

Simon MARTEL

Loïc CASSET

Olivier GLEIZES

FORÊT ET CARBONE

COMPRENDRE, AGIR, VALORISER



19 €



Disponible sur l'application gratuite
« Librairie des forestiers » :



◀ App store (<http://apple.co/1GD5ub9>)



◀ et Google play store (<http://bit.ly/1Ets8B5>).

Ou à partir d'un ordinateur : <http://www.bit.ly/1Q95gxU>.

FORÊT ET CARBONE

COMPRENDRE, AGIR, VALORISER

Simon MARTEL

Loïc CASSET

Olivier GLEIZES

Cet ouvrage fournit une synthèse actualisée des connaissances et des outils nécessaires à la réalisation de projets carbone en forêt. À l'issue de la Conférence sur le Climat (COP21), ce livre démontre que la forêt joue un rôle primordial dans la lutte contre le changement climatique. La forêt séquestre chaque année une partie des émissions anthropiques de gaz à effet de serre (environ 12 % en France) et atténue ainsi les effets du changement climatique. En outre, les produits bois transformés stockent le carbone tout au long de leur vie. Utilisé dans la construction, le bois se substitue à des matériaux énergivores (aluminium, acier, béton, PVC); et utilisé comme combustible, il pallie l'épuisement des ressources non renouvelables (pétrole, gaz, charbon...). C'est ce qu'on appelle les 3 S : séquestrer, stocker, substituer. Ce livre permet de comprendre et d'optimiser ce triptyque vertueux en forêt.

Il fournit également les outils nécessaires pour réaliser des projets d'atténuation du changement climatique en forêt. Qu'est-ce qu'un itinéraire sylvicole « carbone + » ? Quels types de travaux forestiers ? Pourquoi regrouper les propriétés ? Quelles modalités de financement pour les entreprises ou les collectivités ? Quels intérêts pour les forestiers et les financeurs ? Le propriétaire qui s'interroge sur la part que peut prendre sa forêt dans l'atténuation du changement climatique, le technicien qui veut développer un projet carbone, l'entreprise ou la collectivité désireuse de participer à l'amélioration de la forêt française au travers de sa politique de développement durable, trouveront dans cet ouvrage synthétique tout ce qu'il faut savoir sur le sujet.

160 pages, format 16 x 24 cm - Éditions CNPF-IDF

Renseignements auprès de la librairie de l'Institut pour le développement forestier, CNPF, 47 rue de Chaillot, 75116 Paris, Tél. : 01 47 20 68 39, courriel : idf-librairie@cnpf.fr
site : www.foretpriveefrancaise.com/publications



CALENDRIER DES VENTES GROUPEES
organisées par Experts forestiers de France
VENTES PRINTEMPS - ÉTÉ 2016

Région	Lieu de la vente	Dépt.	Date	Heure	Expert Coordonnateur	Sigle
Aquitaine	Labouheyre	40	27/04/16	9 H 30	G. Duclos	CEFSO
Bourgogne	Verosvres	71	10/06/16	9 H 00	J.P. Leroy	EFF
	Chamvres	89	14/06/16	14 H 00	A. Janny	EFF
	Dijon - Valmy	21	24/05/16	14 H 00	G. Silande	EFF
Bretagne	Carhaix	29	27/04/16	14 H 30	F. Leblond	EFF
Centre	La Croix-en-Touraine	37	28/04/16	14 h 30	J.P. Angenault/ E.Delaunay	BCE
Franche-Comté	Champagnole	39	01/07/16	17 H 00	F. Leforestier	EFF
Languedoc	Mazamet	81	04/05/16	10 H 00	F. Lejeuz	EFF
Limousin	Ussel	19	Date à venir		S. Coudert	EFF
Normandie	La Ferté-Fresnel	61	31/05/16	14 H 00	M. Cappelaere	ANEF
Nord-Picardie	Pierrefonds	60	29/06/16	14 H 30	J.M. Peneau	Apex
Pays-de-Loire	Solesmes	72	12/05/16	14 H 00	N. Bureau	AFOE
	Ballon	72	09/06/16	14 H 00	G. Cardot	SFCDL
	Annonay	07	27/05/16	9 H 00	N. Monneret	AEFRA
Rhone-Alpes	Propières	69	18/03/16	9 H 00	J.P. Leroy	EFF
	Meylan	38	30/06/16	17 H 00	J.C. Thievenaz	EFF

EFF est une marque déposée, propriété de la CNIEFEB. Cette association à vocation syndicale a pour principal objectif le développement du métier d'Expert Forestier et d'Expert Bois. CNIEFEB, 6, rue Chardin à PARIS 75016 - Tél : 01 40 50 87 34

Cahier de vente téléchargeable un mois avant la vente sur : www.foret-bois.com

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
Antoine d'Amécourt

Directeur de la rédaction
Thomas Formery

Rédactrice
Nathalie Maréchal

Conception graphique
Mise en page
Sophie Saint-Jore

Responsable Édition-Diffusion
Samuel Six

Diffusion — abonnements
François Kuczynski

Publicité
Bois International
14, rue Jacques Prévert
Cité de l'avenir - 69700 Givors
Tél. : Corinne Oliveras :
04 78 87 29 41

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

Numéro d'imprimeur 00147

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

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2016

France : 49 € - étranger : 62 €
édité par le CNPF-IDF

Commission paritaire des
publications et agences de
presse : n° 1019 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: mars 2016



Alain Csakvar - CRPF RA © CNPF



Plantons !

Les forestiers ont naturellement favorisé les arbres les mieux configurés. Les risques, inhérents au long terme de la production forestière nous obligent maintenant à sélectionner des arbres moins sensibles aux attaques parasitaires (chalarose, puceron lanigère, bandes rouges, etc.) et à raccourcir les rotations pour réduire l'exposition aux aléas (tempêtes, maladies, sécheresses, etc.).

Pour améliorer davantage la qualité et la résistance de nos forêts, des travaux sur la croissance et l'adaptation des essences sont menés pour obtenir des arbres plus vigoureux et plus résistants aux maladies identifiées. Des variétés forestières améliorées, comme le pin maritime, le douglas, le peuplier ou prochainement le robinier issu des meilleurs arbres+ français, bénéficient aux sylviculteurs par des gains notables de productivité.

Aujourd'hui, l'adaptation des forêts au changement climatique implique de mieux concevoir le renouvellement de nos forêts ; la régénération naturelle s'avère parfois inadaptée. La plantation avec du matériel adapté est l'assurance d'une récolte. La ressource actuelle des peuplements issus des investissements aidés par le FFN en est la preuve...

Un taillis pauvre ne permet pas toujours cet investissement. *A fortiori* si une substitution d'essences est nécessaire quand la régénération naturelle n'est pas adaptée, si des protections contre le gibier sont à ajouter, les coûts ne sont plus supportables. L'absence d'aides à l'investissement contraint les forestiers à supporter l'avance en trésorerie sur plusieurs générations.

Face à ces engagements financiers à long terme conséquents, le Fonds stratégique de la Loi d'avenir devra être abondé pour dynamiser ce renouvellement de la forêt privée.

Planter du matériel forestier de reproduction aux origines tracées voire amélioré est essentiel pour la forêt de demain, promesse d'une récolte future en bois d'œuvre. La forêt privée française a besoin d'investissements pour un renouvellement viable économiquement, adapté à la demande des consommateurs.

Antoine d'Amécourt, président du CNPF



Planche de chênes et douglas en pépinière.
Pépinière Bauchery, Crouy-sur-Cosson (41).

Numéro suivant N° 228
Les typologies des stations
forestières : des outils d'actualité !

ACTUS	>	4
HOMMAGE	>	62
COURRIER DES LECTEURS	>	63
A LIRE SUR LE WEB	>	64

Forêt-entreprise, votre revue technique de gestionnaire forestier

Oui, je m'abonne (Tarifs 2016)

- Abonnement France 1 an – 6 numéros : 49 €
- 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 : 34,30 €

Nom
Prénom
Adresse
Code postal
Commune
Tél.
Courriel

Chèque bancaire ou postal à l'ordre de :
« agent comptable CNPF » 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.foretpriveefrancaise.com](http://www.foretpriveefrancaise.com)
et gratuit sur simple demande



F. Gallois - IDF © CNPF

CNPF > 6

MoVaPro, une démarche
à construire ensemble

Henri Husson et Jérémy Abgrall

L'identification du « bois
supplémentaire » par l'analyse
des données sur les prélèvements
en forêt > 10

Fabienne Benest

FORÊT-GIBIER > 12

Comptage du gibier par caméra
thermique montée sur drone

Pierre Beaudesson, Michel Chartier
et Frédéric Michau

RECHERCHE > 54

Quel matériel végétal
de reboisement pour le pin maritime ?

Annie Raffin

INDEX > 59

Articles publiés en 2015 dans
Forêt-entreprise du n° 220 au 226

Dossier Innovations de la graine au plant forestier

NOUVEAU :
Forêt-entreprise
à l'heure du numérique !

Sur votre ordinateur par le lien :
www.bit.ly/1Q95gxU



Téléchargez
gratuitement
l'application



« Librairie des forestiers »
Télécharger dans
l'App Store

« Librairie forestière »
sur Play Store
version Android 4.0 et suivantes

DISPONIBLE SUR
Google play



- > 16 Innovations de la filière graines et plants forestiers en France
Sabine Girard
- > 18 La filière graines et plants forestiers en chiffres
Anne Pierangelo, Cécile Joyeau
- > 22 De la récolte des semences à la production de plants : des pratiques et une filière très encadrées
Pierre Bouillon
- > 25 La semence : premier maillon de la filière forêt-bois
Sabine Girard
- > 26 Le métier du semencier : récolter, traiter et conserver des graines
Sabine Girard
- > 30 La charte de diversité génétique de la filière graines et plants
Sabine Girard
- > 31 Pépiniériste forestier : quelques évolutions marquantes
Sabine Girard
- > 35 Protéger les plants contre le gibier en pépinière
Sabine Girard



S: Girard - IDF © CNPF

- > 36 Protéger les plants contre l'hylobe en pépinière
Sabine Girard
- > 38 Une production optimisée de plants forestiers : le pin maritime en Aquitaine
Sabine Girard
- > 41 Les particularités de la pépinière peuplier
Sabine Girard
- > 44 Des pépiniéristes impliqués dans le soutien à la plantation
Pierre Naudet par Sabine Girard et Simon Martel
- > 48 Forces et faiblesses de la filière graines et plants forestiers
Sabine Girard
- > 53 La forêt démarre à la graine !
Stéphane Marquesi

SOMMAIRE

Budget 2016 de la Forêt

7 % du budget 2016 de la mission « Agriculture, alimentation, forêt, affaires rurales » est consacré à la forêt pour appuyer la politique forestière. La subvention du CNPF est rétablie en 2016 pour 15,4 M€, en baisse de 4 % par rapport à 2014. En 2015, la subvention ayant été supprimée, le CNPF a été contraint de ponctionner la totalité de son fonds de roulement. En 2016, la subvention pour l'ONF est de 178 M€ (140,4 M€ de versement compensateur, 22,3 M€ de financement des missions d'intérêt général et 16 M€ de subvention exceptionnelle pour rétablir l'équilibre du budget). Le FCBA reçoit une subvention de 7 M€. La subvention au CNDB est supprimée. L'aide aux investissements forestiers, le financement du nettoyage et la reconstitution des forêts sinistrées du Sud-ouest du Plan chablis Klaus est créditée de 41 M€ en complément d'aides régionales et du Feader (ce plan totalise 490 M€ depuis 2013). Les crédits pour la protection contre les risques d'incendie sont maintenus. Le Fonds stratégique de la forêt et du bois est doté de 10,6 M€ pour le financement de projets d'investissements forestiers, en 2016. Ces investissements portent sur le développement de la desserte forestière, l'amélioration économique et écologique des peuplements forestiers – y compris leur résilience, ou leur capacité d'atténuation du changement climatique –, l'équipement de mécanisation des entreprises de mobilisation des produits forestiers. Les conditions générales de financement des opérations d'investissements forestiers par le FSFB réalisées dans le cadre des Programmes de Développement Rural Régionaux (PDRR) sont définies par l'instruction technique¹⁾ parue le 24/12/2015.

1) Instruction-2015-1123 du 17-12-2015 de la Loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt n° 2014-1170 du 13 octobre 2014.

Climat+ Territoire : dynamiser la production forestière stocke plus de carbone

Le programme « Climat+ Territoires » est un partenariat tripartite inédit, initié par le CNPF et le Gip²⁾ interrégional Massif central avec le Groupe La Poste, pour améliorer le rôle de la forêt dans l'atténuation du changement climatique. Le Groupe La Poste finance la mise en œuvre d'itinéraires sylvicoles « carbone+ » sur 4 départements (Lozère, Puy-de-Dôme, Haute-Vienne et Ardèche), afin de séquestrer davantage de carbone par des boisements ou reboisements en essences productives ou diversifiées sur des parcelles sinistrées (tempête, impasse sylvicole...), des conversions de taillis en futaie ou des éclaircies déficitaires pour une centaine d'ha. Le CNPF a assisté la création de structures comme l'ASLGF³⁾ regroupant les sylviculteurs mobilisés, comme l'ASLGF de Terre de Peyre, ASLGF des Combrailles. Les mesures quantitative (captation et séquestration du CO₂) et qualitative (biodiversité, exploitation soignée, valorisation des entreprises locales) serviront à l'élaboration d'un référentiel national de certification carbone.

<http://www.foretpriveefrancaise.com/compensation-carbone-synergies-foret-territoires-entreprises-571687.html>

Pour en savoir plus sur les projets « carbone+ », commander le livre *Forêt et carbone : comprendre, agir, valoriser* (Éditions CNPF-IDF, 2016).

2) Groupement d'intérêt public.

3) Association syndicale libre de gestion forestière.

Plan d'actions « Forêt Bois Recherche et innovation 2025 »

Le CNPF, la Caisse et dépôts, l'Inra et le FCBA se sont vus confier une nouvelle mission par 6 ministres, de la Forêt, de l'Économie, de l'Écologie, du Logement, et de l'Éducation. Le plan comprendra les principaux projets stratégiques à prioriser d'ici 10 ans pour l'amont et l'aval de la filière forêt-bois. Pour l'amont et en s'appuyant sur les travaux déjà en cours, ce plan proposera de nouvelles technologies pour permettre aux propriétaires forestiers privés et publics, d'innover dans la gestion durable – une « sylviculture adaptative durable », adossée à une bio-économie en maintenant les services écosystémiques forestiers –, et à leurs clients d'optimiser la logistique tout en fournissant des produits répondant aux besoins des marchés. Pour l'aval, des propositions de nouveaux produits et procédés permettront de valoriser la ressource nationale, en particulier feuillue, avec une meilleure synergie entre l'amont forestier et les différentes filières pour une optimisation des potentialités des produits sur les marchés du futur.

Plan national forêt bois

Suite aux travaux des 5 ateliers (Gestion durable des forêts, Recherche & Développement, Économie de la filière, Europe et international, Forêt et Territoire) durant l'année 2015, la consultation suite à la rédaction du Plan national forêt bois est terminée. Des Plans régionaux en conformité avec le PNFB seront déclinés pour chaque région. Les Schémas régionaux de gestion sylvicole devront être mis en conformité avec les PRFB.

www.boisdauvergne.com simplifiez-vous la forêt !

L'Union régionale des forestiers d'Auvergne (URFA), le CNPF-CRPF d'Auvergne et l'interprofession Auvergne Promobois lancent un site innovant et interactif au service des propriétaires forestiers et des professionnels de la filière forêt-bois auvergnate, afin de favoriser la mobilisation des bois. 6 services sont utiles à l'activité des propriétaires forestiers et des professionnels comme – gérer sa forêt avec un outil cartographique, – gérer ses chantiers, – trouver un professionnel, – connaître le prix des bois, – le foncier forestier et diverses démarches en ligne. Le propriétaire forestier trouvera des informations pour organiser la gestion de son patrimoine et pour mettre en œuvre des opérations de travaux et récolte de bois, en communiquant facilement avec des professionnels du secteur. Les professionnels de la filière pourront connaître les besoins des propriétaires forestiers et faire des offres de services. Ces échanges seront facilités par l'utilisation de l'outil cartographique intégré au site pour la localisation de parcelles, la recherche de professionnels, la connaissance des réglementations, faciliter la préparation de chantiers etc. Bois d'Auvergne peut aussi être utilisé pour s'informer sur la vente ou l'achat de parcelles forestières en Auvergne. Enfin, le grand public y trouvera un grand nombre d'informations sur la filière forêt-bois auvergnate.

1^{er} investissement du Fonds Bois II dans Optimum

L'Unifa (Union nationale des industries françaises de l'ameublement) et le Codifab (Comité professionnel de développement des industries françaises de l'ameublement et du bois) souscrivent pour 1 million d'euros chacun dans le Fonds Bois II, le portant à 27 millions d'euros. Le Fonds Bois II, lancé fin 2014 et géré par Bpifrance, développe les investissements productifs des entreprises de la filière bois pour améliorer leur compétitivité. Il intervient en fonds propres, à hauteur de 1 à 5 millions d'euros par investissement.

Le Fonds Bois II participe avec 2 millions d'euros, en co-investissement dans le groupe Optimum, leader français de la fabrication et de la vente de portes de placards, au développement de nouvelles gammes de produits, et de nouveaux marchés à l'international et en négoce professionnels. Le 1^{er} fonds d'investissement, créé en 2009 avec 12 M€, a financé 9 entreprises de 1^{re} transformation.

La forêt et COP21

Le 1^{er} accord juridiquement contraignant et universel sur le climat est qualifié d'historique à l'issue de la 21^e Conférence de l'ONU pour lutter contre les changements climatiques (COP21): contenir l'élévation de la température moyenne « nettement en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels », soit en dessous de 1 °C des conditions actuelles.

Le rôle crucial des puits de carbone forestiers pour atténuer le changement climatique est enfin reconnu dans l'article 5 de l'accord. Tous les pays sont incités à une gestion durable des forêts, à maintenir voire renforcer les puits et réservoirs de carbone en luttant contre la déforestation dans les pays en développement, contre le défrichement ou la dégradation des forêts.

Les décisions de la COP21 en un coup d'œil:

www.euractiv.fr/sections/aide-au-developpement/infographie-les-decisions-de-la-cop21-en-un-coup-doeil-320556

Immeuble en bois de très grande hauteur

La loi de transition énergétique pour la croissance verte et la stratégie nationale bas-carbone prévoient le développement de la construction en bois et en matériaux bio-sourcés. Le projet d'« Immeubles à Vivre en Bois », démonstrateurs jusqu'à 15 étages, souhaite favoriser à plus long terme la construction d'immeubles en bois de très grande hauteur. Les structures porteuses et l'agencement intérieur valoriseront diverses essences de bois présentes dans les forêts métropolitaines. L'État, via le Programme d'Investissement d'Avenir, soutient à hauteur de 5,8 M€ ce projet pour identifier 5 à 10 territoires français intéressés pour accueillir des projets d'immeubles en bois de grande hauteur, à l'image de l'immeuble de 8 étages à Saint-Dié-des-Vosges. Ce plan est doté de 8 M€, dont 30 % sont apportés par les acteurs privés. Les professions de l'amont à l'aval de la filière bois concernés par cette démarche innovante adhèrent à l'association, pilotée par deux industriels: Franck Mathis, constructeur bois et Dominique Weber, président de l'Union nationale de l'industrie française de l'ameublement (UNIFA).

ADIVBois: Association pour le développement d'Immeubles à Vivre en Bois. www.adivbois.org

Élections 2017 des conseillers de CRPF

Les CRPF renouvellent leurs conseillers au 1^{er} trimestre 2017. Le Conseil d'un CRPF est composé de propriétaires forestiers élus. Le Conseil agréé les PSG et autorise les coupes extraordinaires, il détermine les orientations de travail du CRPF, il statue sur les documents de gestion durable. Les conseillers représentent les propriétaires privés de leur région au conseil d'administration du CNPF et dans de nombreuses instances locales impliquant la forêt. Ces élections se déroulent par correspondance et concernent :

- tous les propriétaires forestiers d'au moins 4 ha sur un même département,
- les propriétaires forestiers de moins de 4 ha qui ont un Règlement Type de Gestion (RTG) ou un Code des Bonnes Pratiques Sylvicoles (CBPS) en vigueur.

Propriétaires forestiers, pour vérifier si vous êtes concernés et bien inscrits sur les listes électorales, contactez votre CRPF avant le 30 juin 2016.

Forinvest BA

Depuis 6 ans, plus de 300 forestiers *Business Angels* ont investi plus de 5 Millions d'euros dans 18 entreprises de transformation de bois en France. En 2016, 20 entreprises sont présélectionnées pour être accompagnées par le comité de sélection. 29 membres de ce comité et du groupe d'analyse financière accompagnent bénévolement les entreprises dans leur développement. Un nouveau site Intranet de Forinvest dédié uniquement aux adhérents permet d'accéder à de multiples fonctionnalités associées aux investissements réalisés. Les adhérents à Forinvest investissent personnellement au capital social des entreprises accompagnées par Forinvest, en allégeant leur imposition de 18 % pour l'impôt sur le revenu ou de 50 % pour l'ISF.

Information sur le site : <http://forinvest-ba.fr/>



La maladie de Lyme

La maladie de Lyme est une infection suite à la transmission d'une bactérie lors d'une morsure de tique. La borreliose de Lyme, bactérie incriminée est sensible aux antibiotiques. Cette maladie générale potentiellement grave génère des douleurs diffuses invalidantes, donnant des complications évolutives voire chroniques de plusieurs organes. Le diagnostic de la maladie peut s'avérer difficile, même après une sérologie. Attention à la forte activité des tiques au printemps et en été en forêt, pour une meilleure prévention, consultez le site :

<http://www.foretpriveefrancaise.com/la-maladie-de-lyme-212994.html>

La logistique fer : une solution durable pour approvisionner l'industrie du bois

Pour redonner sa pertinence au transport de bois par chemins de fer, le Groupe Coopération forestière, les coopératives CFBL et Unisylva, la société Eurorail et sa filiale régionale Régiorail avec le logisticien Nieten relancent le transport de bois par voie ferroviaire vers l'Italie. Régiorail apporte la souplesse et des prix adaptés au départ des régions Auvergne, Bourgogne, Rhône-Alpes. Il est prévu un flux annuel de 40 000 tonnes de bois de trituration à destination d'une papeterie italienne près de Turin. Un train représente 1 000 t de bois, soit environ 35 camions en moins sur la route et donc moins de CO₂ rejeté. L'objectif est de retrouver un volume transporté au moins équivalent à celui des années 2000.



MoVaPro, une démarche à construire ensemble

Par Henri Husson, et Jérémy Abgrall, CNPF-CRPF Aquitaine

Pour la 3^e fois à l'initiative des Aquitains, le CNPF fait le point sur la mobilisation de bois nécessaire à la bonne marche de la filière bois régionale, à Cestas Pierroton en novembre 2015. Plus de 120 professionnels sont mobilisés pour construire ensemble la démarche MoVaPro (MObiliser, VALoriser, PROduire), aujourd'hui devenue nationale.

S'il ne s'agit plus seulement de fournir du bois énergie, mais bien du bois supplémentaire – ce qui concerne également les bois d'œuvre et d'industrie –. Les fondateurs, qui ont porté la démarche initiée en Aquitaine, n'ont pas changé depuis la signature de la première feuille de route en 2012 :

- > le revenu du producteur,
- > l'équilibre entre la productivité et la gestion durable,
- > l'équilibre économique entre les différents acteurs de la filière et
- > le renforcement des outils de regroupement de l'offre.

Emmanuel de Montbron, administrateur du CRPF Aquitaine, rappelle les étapes de cette démarche :

- > prise de conscience et élaboration d'un langage commun à tous,
- > lancement de MoVaPro pour mobiliser du bois supplémentaire et
- > lancement, en 2015, des premiers chantiers expérimentaux.

En novembre 2015, il s'agissait de faire un état des freins et des leviers relatifs à cette mobilisation des bois afin d'adapter la ressource – en quantité et en qualité – à la demande.

Pour quels marchés ?

« L'offre n'est pas adaptée à la demande du marché, en particulier pour les feuillus » expose Xavier Martin, directeur de la prospective et des études économiques au CNPF. Il rappelle aux producteurs-sylviculteurs que leur but est « de produire du bois qui génère des produits qui trouvent un marché ».

Les résineux représentent les trois quarts des échanges internationaux de bois (dont le montant et le volume ont doublé en 15 ans) et le bois est le 5^e produit échangé dans le monde. Pour ce qui concerne notre pays, Xavier Martin pointe « le besoin de discours écono-

mique plus clair » et « l'insuffisance de plantations et de renouvellement de la forêt ». « Ce qui nous manque, ce sont des transformateurs qui innovent, qui utilisent l'intelligence et la matière grise sur la planche brute un peu comme du beurre sur une tartine : le bois est un produit brut sur la base duquel on doit créer des solutions. » Il faut innover, dialoguer, regrouper et « que le sylviculteur se débarrasse de la casquette de propriétaire... pour celle d'agent économique, d'autant que le but c'est de faire en sorte qu'il y ait davantage de forêts gérées, lesquelles généreront davantage de bois en accord avec la demande ».

Aider à la décision

Les premières avancées en Pyrénées-Atlantiques et en Gironde mettent en avant la collaboration des acteurs pour conjuguer l'amélioration des peuplements et des coûts de mobilisation acceptables, souligne Henri Husson, directeur adjoint du CRPF Aquitaine, à l'initiative de MoVaPro. Une fois les producteurs identifiés, il faut les regrouper. En Aquitaine, une quinzaine de techniciens travaille sur des actions d'animation et de regroupement des propriétaires (PDM, PPRDF¹), animation de proximité...). Le CRPF Picardie référence cette phase pour toutes les régions. Il faut ensuite accompagner les chantiers-pilotes, selon un protocole national. Dernière étape, l'aide à la décision en lien avec la filière.

La Normandie utilise un outil SIG développé par le CNPF : à partir d'informations précises et géolocalisées, il permet de cibler des actions de desserte et de mobilisation afin de réaliser des synthèses propres à orienter les politiques forestières sur des territoires. « On note la facilité de mobilisation par exemple, que l'on peut croiser avec la couche des documents de gestion », explique Éric Hincelin (CRPF Normandie). L'outil est en cours de

1) Plan de développement de massif, Plan pluriannuel régional de développement forestier.

5) Caisse des dépôts et consignations

Les opérateurs témoignent

Après « l'embellie » du bois énergie, les difficultés se font jour, avec une rémunération faible du propriétaire. La table ronde, animée par Henri Husson, directeur adjoint du CRPF Aquitaine, a mis en évidence que « le fusible, c'est soit le propriétaire, soit l'exploitant ».

L'agence de Bordeaux de la Société forestière de la CDC⁵⁾, qui gère 53 000 hectares dans le Sud-ouest, cherche à « mettre en gestion des surfaces qui ne sont pas gérées », expose Sébastien Diaz, directeur-adjoint. La préconisation actuelle – l'exploitation traditionnelle du pin maritime à 35 ans – pourrait laisser place à la courte révolution, à 30 ans, pour « diminuer la pression » en libérant davantage de petits bois à des fins industrielles ou énergétiques, auxquelles s'ajouterait la commercialisation des souches.

Le groupe coopératif Alliance Forêts Bois veut conserver les débouchés traditionnels et « développer une nouvelle filière à partir d'une nouvelle ressource », résume David Cosme (Pôle process de mobilisation des bois). Dans ce but, cinq familles de ressources supplémentaires, aujourd'hui opérationnelles, sont identifiées : les souches (800 000 t l'an dernier au niveau du groupe), les rémanents, des arbres entiers type mauvais taillis en impasses sylvicoles, des bois ronds d'éclaircies et du bois de récupération (non forestier).

Une question de coût... et de prix

L'ETF⁶⁾ Arnaud Hiribarren qui récupère « du bois plus » sur le bord des rivières s'est intéressé aux taillis de forêts irrégulières. « Mais le débardage de ce bois coûtait très cher, même si on n'achetait pas le bois », regrette-t-il. Il ne cache pas son pessimisme pour la sortie de

tels bois dans un département comme les Pyrénées-Atlantiques, où les forêts font « 2 ha en moyenne » et ne sont pas très mécanisables. À la CDC, on regroupe des propriétaires pour augmenter la taille des chantiers.

Gérant de LBE⁷⁾, Alain Berjon a travaillé sur « une méthodologie du bois énergie ». Il a choisi de s'équiper en gros matériel, genre « bûcherons de l'extrême », qui lui permet de répondre à des demandes fortes. Mais l'ETF avoue tourner « à 40 % de ses possibilités », faute de chaudières suffisamment demandées.

« Tant qu'il n'y aura pas un tarif spécial bois plus », Arnaud Hiribarren ne voit pas de solution. C'est aussi une question de prix, confirme David Cosme qui souligne que la baisse des énergies fossiles complique le jeu. Sébastien Diaz, pour sa part, attend « des indicateurs ». Arnaud Hiribarren confirme la nécessité de connaître les coûts d'exploitation en allant voir les propriétaires.

La parole des producteurs

Trois forestiers, représentant trois massifs et 1 800 000 hectares de forêt, témoignent lors d'une seconde table ronde, animée par le directeur du CRPF Aquitaine, Roland de Lary. Trois paroles reflétant la réalité de territoires différents mais un message unanime : il faut faire des propriétaires forestiers des « sylviculteurs ».

Un nouveau plan de développement se met en place sur le massif aquitain présenté pour la première fois devant l'assemblée générale du Syndicat des sylviculteurs du Sud-ouest, en septembre dernier par Emmanuel de Montbron. L'administrateur du CRPF et président délégué du CPFA⁸⁾, insiste sur sa double vocation : assurer revenu et rentabilité de l'activité forestière au propriétaire et approvisionner en quantité et en qualité la filière bois. Ce plan, feuille de route pour le développement forestier en Aquitaine, s'articule autour de 4 points :

- protection des forêts,
- développement forestier,
- quantification et qualification de la ressource,
- formation des hommes.

La Dordogne a préféré cibler ses actions sur des secteurs très précis, pour faire évoluer des propriétaires en sylviculteurs. Il ne s'agit pas de se contenter d'aller chercher du bois, insiste Philippe Flamant, président du Syndicat des propriétaires forestiers sylviculteurs de la Dordogne. Le département abrite le plus gros stock de bois sur pied d'Aquitaine, réparti sur une centaine de milliers de propriétaires. Pour

6) Entrepreneur de travaux forestiers

7) Logistique Bois Énergie

8) Centre de productivité et d'action forestière d'Aquitaine



CRPF Aquitaine © CNPF

Table ronde animée par Henri Husson : la parole aux opérateurs économiques impliqués sur la mobilisation du bois supplémentaire et les avancées permises par le projet MoVaPro de gauche à droite : Arnaud Hiribarren (ETF d'Aquitaine, Aquitaine Travaux Aquatiques), Sébastien Diaz (Société Forestière de la Caisse des Dépôts) et David Cosme (Alliance Forêts Bois).



Table ronde animée par Roland de Lary (Directeur du CRPF d'Aquitaine) pour une mobilisation de bois adaptée à la demande du marché par les représentants des producteurs et sylviculteurs en forêt privée : de gauche à droite : Philippe Flamant (Président d'Interbois Périgord et administrateur du CRPF), Emmanuel de Montbron (Administrateur du CRPF et représentant le Syndicat des Sylviculteurs du Sud-Ouest), Hervé Madéo au micro (Président du Syndicat des Sylviculteurs de Pyrénées-Atlantiques).

cela, il a fallu l'implication des collectivités territoriales, le recrutement de techniciens et une bonne conjoncture : « le dispositif a marché uniquement parce qu'il y avait de la demande de bois » rappelle Philippe Flamant.

Mettre en confiance

Les Pyrénées-Atlantiques connaissent le même phénomène de morcellement : 55 000 propriétaires forestiers possèdent en moyenne 2,6 ha dans un département où la forêt privée représente « les deux tiers des surfaces mais seulement le tiers de la production », souligne Hervé Madéo, président du Syndicat des sylviculteurs des Pyrénées-Atlantiques. « Le bois ne sort pas assez de la forêt privée » constate-t-il. « Les propriétaires ne veulent pas couper du bois ». Le syndicat a dénombré plus de 20 freins à la vente, qui vont du prix du bois à l'autoconsommation en passant par la palombière...

Pourtant, Hervé Madéo pointe un des freins sur lequel on peut agir pour « mettre en confiance le propriétaire » : le contrat. Concrètement, le syndicat a élaboré, avec le CRPF du Languedoc-Roussillon, un contrat type didactique. Une charte d'éthique et de bonne conduite, approuvée par PEFC, lui est jointe. Autre outil : l'observatoire de la ressource mis en place. D'autant qu'il va falloir faire face à l'augmentation de la demande et passer de 140 000 tonnes de bois aujourd'hui à 230 000 tonnes en 2016, sous l'effet du projet Biolacq⁹⁾. « Pour l'instant, on ne sait pas où sera récolté ce bois », observe Hervé Madéo qui craint « un risque de situation difficile dans cinq ans ».

De nouveaux outils

Pour faire face, des outils se sont mis en place : économique comme l'observatoire des prix, pour lequel la DRAAF¹⁰⁾ Aquitaine a fait acte de volonté, financier comme le CIFA¹¹⁾.

La grande région Aquitaine, Limousin, Poitou-Charentes, ouvre des perspectives en multipliant les massifs et les essences (pin maritime, peuplier, douglas, chêne, hêtre, etc.).

La Dordogne envisage une importante action de communication, avec des référents communicants pour faire comprendre que « la coupe rase n'est pas un crime ».

Comment traduire cet appel à la mobilisation dans les faits ? interroge Roland de Lary. Les réponses sont, comme les situations locales, diverses. Philippe Flamant, également président d'Interbois Périgord, prévoit des colloques et des efforts d'information : « profiter de cette vague consensuelle pour faire passer des messages ».

Emmanuel de Montbron insiste sur le regroupement, comme en Médoc et dans le Nord Gironde après la tempête pour une dizaine de milliers d'hectares. Dans les Landes, « un gros travail de fourmi » sur 21 cantons a ciblé les propriétaires de 1 à 10 hectares pour les orienter vers des solutions de regroupement. 1 700 propriétaires ont suivi.

Autre piste pour mobiliser les bois, un travail de sensibilisation sur le déclenchement des premières éclaircies est réalisé par le CETEF des Landes de Gascogne à partir d'un constat d'hétérogénéité de cette opération sylvicole aujourd'hui effectuée « entre 10 et 20 ans, entre 30 et 40 cm, avec des taux de prélèvement variés »...

En Pyrénées-Atlantiques, le Syndicat a noué, l'an dernier, un partenariat avec « une association verte » pour communiquer autour du message « J'entretiens ma forêt, donc je coupe mon arbre », témoigne Hervé Madéo qui insiste sur les efforts de communication, de formation, les relations avec l'interprofession départementale...

Présentation des exposés et vidéos du séminaire sur le site du CRPF Aquitaine : <http://www.crpfaquitaine.fr/documentation.php#151>

Pour tous renseignements contact Henri HUSSON, directeur adjoint du CRPF Aquitaine, courriel : h.husson@crpfaquitaine.fr ; contact : 06 71 01 83 89



9) Le projet Biolacq Energies (filiale de Cofely Services) à Lacq consiste en une centrale électrique de biomasse avec un apport annuel de combustible de 160 000 tonnes de bois forestier et de déchets propres, non-contaminés, provenant du traitement du bois.

10) Direction régionale de l'agriculture, de l'agroalimentaire et la forêt.

11) Compte d'Investissement Forestier et d'Assurance.

L'identification du « bois supplémentaire » par l'analyse des données sur les prélèvements en forêt

par Fabienne Benest, Institut de l'information géographique et forestière

Le projet MoVaPro a visé, en Aquitaine, à dynamiser la mobilisation du bois dans des secteurs et/ou des types de peuplements actuellement peu gérés et peu récoltés, dans un contexte général en Aquitaine de forte diminution de la disponibilité en bois dans le massif des Landes de Gascogne suite aux conséquences cumulées des tempêtes de 1999 et 2009.

La connaissance du niveau de l'activité de récolte du bois en forêt a progressé ces dernières années grâce au recueil, dans le cadre de l'inventaire forestier national, de données quantitatives sur les prélèvements opérés en forêt. Auparavant, la connaissance du niveau de récolte reposait essentiellement sur les déclarations des entreprises utilisatrices de bois dans le cadre de l'enquête annuelle de branche, complétées par une enquête auprès des foyers sur le bois combustible. Mais ces informations cernaient mal les prélèvements réalisés en forêt pour d'autres bénéficiaires que les industries.

Méthode d'évaluation du bilan des flux

L'inventaire permanent de la ressource forestière réalisé par l'IGN est fondé sur une méthode statistique basée sur un échantillon renouvelé tous les ans. Environ 7 000 nouvelles placettes sont visitées au sol chaque année en milieu forestier. Depuis 2010, une très grande partie et actuellement la totalité des placettes sont revisitées une seconde fois cinq ans après le premier passage. Les placettes sont repositionnées, les arbres, identifiés par leurs coordonnées polaires lors du premier passage, sont retrouvés également, leur état végétatif (mortalité éventuelle) ou leur disparition par prélèvement sont constatés lors du second passage. C'est donc une évaluation précise et complète de la totalité des flux de bois en forêt, quelle qu'en soit la cause, qui est ainsi obtenue.

Grâce à ces observations, il est possible d'évaluer précisément et de façon indépendante, les termes de l'équation du bilan des flux à l'échelle régionale ou du massif :

$$\text{Variation du stock} = \text{Production brute} - \text{mortalité} - \text{prélèvements}$$

En Aquitaine, les termes du bilan sont les suivants (en volume bois fort tige) :

Production brute	9 Mm ³ /an (+/- x)
Mortalité	0,8 Mm ³ /an (+/- x)
Prélèvements	7,3 Mm ³ /an (+/- x)
Bilan = variation du stock	+ 0,9 Mm ³ /an (+/- x)

Ce bilan régional global masque de très fortes disparités de situations. Ainsi, le bilan pour les résineux montre une décapitalisation de 1,4 Mm³/an alors que les feuillus voient leur stock augmenter chaque année de 2,3 Mm³/an. Si la récolte possible, à l'échelle d'un massif, dépend de la structure du stock sur pied et non de l'accroissement biologique, il est fréquent de mettre en regard prélèvements et accroissement. Le taux de prélèvement est actuellement pour les résineux d'environ 150 % et pour les feuillus de 40 %.

Un tel bilan des flux peut être établi pour chacun des massifs aquitains : Dordogne-Garonne, Landes de Gascogne et Adour-Pyrénées

Variabilité de la fréquence de coupes

Il est possible de calculer également une fréquence de coupes selon la situation géographique ou par grand type de peuplement. La fréquence de coupes d'une zone donnée est calculée sur une période de cinq ans. Elle représente le rapport entre les placettes sur lesquelles une coupe a été observée (éclaircie, coupe de régénération, coupe rase) et l'ensemble des placettes observées. Les situations contrastées des différents massifs, connues des gestionnaires, sont confirmées par les chiffres.

Fréquence de coupes d'une zone calculée sur une période de 5 ans

Dordogne Garonne	11 %
Adour Pyrénées	9 %
Landes de Gascogne	39 %

Production	4,36
Mortalité	0,33
Prélèvements	5,9
Capitalisation	Env. - 1 870 000 m ³ /an

L'existence ou non de coupes a pu être mise en relation avec différents facteurs de situation ou de composition de la placette. Ainsi, la fréquence de coupe est plus forte en situation favorable pour l'exploitabilité. Parmi les différents facteurs pris en compte pour évaluer la difficulté d'exploitation dans l'inventaire forestier (distance de débardage, existence ou non d'une piste de débardage, portance du sol, pente maximale sur l'itinéraire de débardage), la distance de débardage est le facteur le plus discriminant. La fréquence de coupe augmente avec le volume unitaire moyen sur la placette dans le massif Dordogne-Garonne, mais diminue avec ce volume unitaire moyen en Adour-Pyrénées. Ce résultat particulier sur ce dernier massif peut être mis en relation avec l'existence de fréquentes situations de gros bois difficiles d'accès sans aucune coupe.

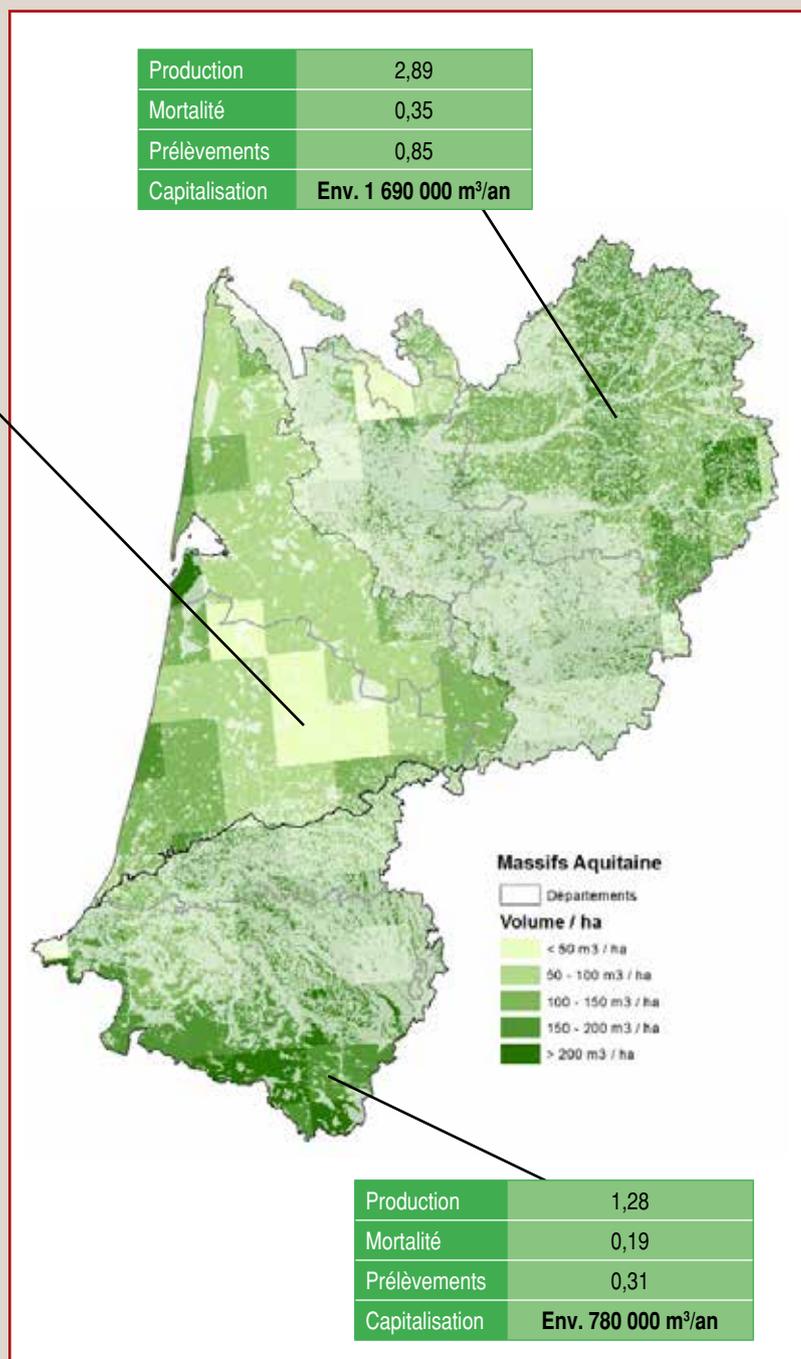
Durée de renouvellement constatée

À l'échelle du massif, la récolte, constituée de coupes définitives et de coupes partielles, peut être considérée comme constituée de la récolte d'une proportion des gros bois et très gros bois (pour les coupes définitives) et d'une proportion de l'accroissement des petits bois et bois moyens (pour les coupes d'amélioration). Cette hypothèse¹⁾ permet de calculer une durée de renouvellement constatée pour les gros bois et très gros bois, grâce à la formule suivante :

$$\frac{\text{Prélèvements de gros et très gros bois} - \text{production nette des gros et très gros bois}}{\text{Stock de gros et très gros bois sur pied}}$$

Stock de gros et très gros bois sur pied

Appliquée à l'Aquitaine, cette méthode met en évidence la très faible dynamique de mobilisation des bois feuillus. Leur durée moyenne de renouvellement est en effet de 174 ans (France entière 81 ans). Cette analyse globale des données sur les prélèvements permet de confirmer les choix opérés dans le projet MoVaPro. En effet, si la récolte de « bois supplémentaire » passe en Aquitaine par une éventuelle intensification de la sylviculture du pin maritime, elle repose bien sûr grandement sur la mobilisation des feuillus, essentiellement dans les massifs Dordogne-Garonne et Adour-Pyrénées.



1) Explicitée dans l'article *Comment apprécier le niveau d'exploitation des ressources forestières françaises ?* de Jean-Christophe Hervé et Jean-Luc Peyron, Revue Forestière Française, n° 5-2012, décembre 2012.

Comptage du gibier par caméra thermique montée sur drone

Par Pierre Beaudesson, Michel Chartier, CNPF et Frédéric Michau, ONCFS*

Face à l'augmentation des effectifs de grand gibier sur le territoire national et du déséquilibre forêt-gibier qui peut s'en suivre sur certains secteurs, les propriétaires peuvent s'interroger sur le niveau réel d'abondance des populations. Si les comptages classiques de gibier sont jugés trop coûteux et approximatifs, l'utilisation d'un drone et d'une caméra thermique pourrait apporter des réponses pour la gestion de la faune sauvage et la gestion du territoire. Ceci a été testé en Sologne en mars 2015.

* Office national de la chasse et de la faune sauvage.

1) Franke U., Goll B., Hohmann U. & Heurich M., 2012. *Aerial ungulate surveys with a combination of infrared and high-resolution natural colour images.*

Licoppe A., Dahmen R., 2006. *Expérience de recensement aérien du grand gibier. Forêt wallonne n° 80.*

Géant H., Reudet D., Serre D., Roulet J.J., Sottejeau Y., 1994.

Comptages de petit gibier à l'aide d'une caméra infrarouge embarquée sur hélicoptère. Bulletin mensuel ONC n° 186.

2) Centre national de la propriété forestière, Office national de la chasse et de la faune sauvage, Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture, ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt, ministère de l'Écologie du Développement durable et de l'Énergie.

Il existe déjà des expérimentations de comptage du gibier par caméra thermique¹⁾. Elles n'ont pas donné de résultats suffisamment significatifs sous couvert forestier. Cependant les technologies évoluant rapidement, il a été choisi de renouveler l'expérience avec une caméra thermique – haute définition et grand-angle – portée par drone volant à basse altitude en vol automatique, couplée avec un appareil photo en mode visuel.

Objectif de l'expérimentation

Voir s'il est possible de déceler par caméra thermique montée sur drone la présence d'un animal sous couvert arboré, d'en estimer le nombre, de déterminer l'espèce et éventuellement la catégorie (cerf jeune ou adulte, chevreuil et sanglier), le tout dans un contexte varié : terrain ouvert et fermé, feuillus et résineux, peuplements d'âges différents. En effet, l'utilisation de drones pour le recensement du gibier aurait potentiellement de multiples avantages comme limiter les moyens humains nécessaires (vs comptage approche et affût combinés), permettre sans risque le recensement en milieux difficiles d'accès, réaliser précisément des itinéraires prédéfinis (intérêt majeur pour la réalisation d'IKA), permettre d'échantillonner en peu de temps d'importantes surfaces, limiter le dérangement de la faune...

Pour cela, avec le soutien financier du ministère de l'Agriculture et de la Forêt, un comité

de pilotage a défini un protocole expérimental. Ce comité a réuni les partenaires suivants : CNPF, ONCFS, IRSTEA, MAAF et MEDDE²⁾.

Choix du matériel et du drone

La société de drone contactée avait participé à une première expérimentation (voir *Forêt-entreprise* n° 220 p. 34-37). Elle ne dispose que de drones à voilure tournante. Le test d'un drone à voilure fixe pourrait être intéressant, mais amenant une problématique supplémentaire sur la faisabilité d'une prise de vue thermique efficace à une vitesse plus élevée. Le dispositif de caméra thermique choisi s'est porté sur celui utilisé couramment dans le diagnostic énergétique.

L'usage de matériels éprouvés dans d'autres secteurs permettait de se projeter sur la répliquabilité de ce type d'opération sans grands investissements. Le drone porte, en plus de la caméra thermique, un appareil photo (1 cliché par seconde) afin de contrôler la présence et l'identification de l'espèce.

Lieu d'expérimentation

Pour cette expérimentation, au vue de l'autonomie de vol du drone retenu (15-20 minutes pour 100 ha) et de sa vitesse de vol (6-7 m/s), un parc de chasse de 60 ha a été choisi en Sologne. Ce parc est constitué de 32 ha de résineux allant du stade semis au stade adulte (pin sylvestre) et 19 ha de mélange futaie-taillis ainsi que d'espaces ouverts. À noter que la



F. Gallois - IDF © CNPF



F. Gallois - IDF © CNPF

Drone octoptère.

Mise en place de l'expérimentation.



strate herbacée et arbustive est quasi inexistante. Il abrite une population importante de gibier : cerf, biche et faon, daim, sanglier et quelques chevreuils. Les parcs de chasse présentent l'avantage d'avoir une population de gibier connue et habituée à l'agrainage permettant de les cantonner facilement pour les besoins de l'expérimentation.

Description de l'expérimentation

Le 19 février 2015 dans de bonnes conditions météorologiques (luminosité et vent moyen), excepté pour la température basse (4 °C) qui limitait l'autonomie des batteries, deux vols ont été effectués définis en amont avec l'opérateur : 150 et 80 mètres d'altitude. Une quarantaine d'hectares a été survolée pour ces deux tests. Il a été décidé à l'issue et en complément de l'expérimentation prévue, de tester un vol à 50 mètres sur une dizaine d'hectares. En effet, cette dernière altitude avait été initialement exclue par la société de drones au vu des craintes de perte du signal radio de l'appareil à cause des peuplements.

En même temps, deux équipes d'observateurs dans des voitures ont permis de confirmer la présence des animaux lors du passage du drone à des endroits prédéterminés et agrainés :

> milieu ouvert avec une certitude de visualisation aérienne du gibier,



F. Gallois - IDF © CNPF

Parcours effectués par le drone au cours des différents vols

Caméra thermique et appareil photo montés sous le drone.



F. Gallois - IDF © CNPF

Équipe d'observateurs dans un véhicule.

> milieu fermé (peuplement adulte de pin laricio avec présence de régénération).

Le traitement des images

Les données thermiques acquises lors de la captation sont des vidéos. Le traitement de ces données consiste dans un premier temps à isoler « manuellement » un certain nombre



3) Rouge, vert, bleu.

de signatures thermiques (confirmées par les images classiques en RVB³⁾) afin d'identifier les plages de température exprimées par le gibier. Par la suite, un test d'automatisation de la recherche, grâce à des filtres sur la température, est tenté. Malheureusement, de nombreuses perturbations empêchent cette automatisation : réverbération du soleil sur les troncs, sols...

Résultats

À 150 mètres

La vidéo est inexploitable pour la détection du gibier (résolution et sensibilité trop faibles à cette altitude).

À 80 mètres

La vidéo est exploitable en partie pour la détection du gibier. En zone ouverte nous obtenons une bonne signature thermique et une image suffisante pour déterminer l'espèce. Par contre, sous couvert forestier, la présence du gibier ne peut pas être systématiquement confirmée par la photo aérienne. Pour certaines signatures, il est même délicat de déterminer s'il s'agit d'un animal ou d'un objet qui renvoie de la chaleur.

Sur l'ensemble du parcours, 25 à 27 sangliers ont été individualisés et 3 cervidés. Sur les deux zones agrainées et survolées, la comparaison avec les résultats issus de l'observation directe des animaux montre une sous-estimation des effectifs présents en zone boisée.

Pour le secteur illustré ci-contre, lors du passage du drone à 80 mètres d'altitude, les observateurs au sol dénombrèrent 4 marcassins et un adulte en zone ouverte, observations confirmées par le drone. Par contre, sous couvert forestier les observateurs au sol dénombrèrent plus de 10 sangliers tandis que la caméra thermique ne fait pas apparaître tous ces individus et en particulier ceux situés plus à l'intérieur du peuplement. À noter que le passage du drone n'a pas perturbé les suidés.

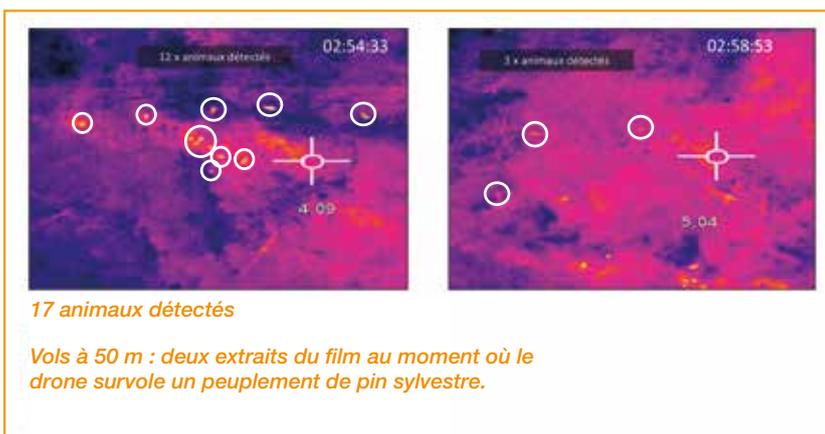
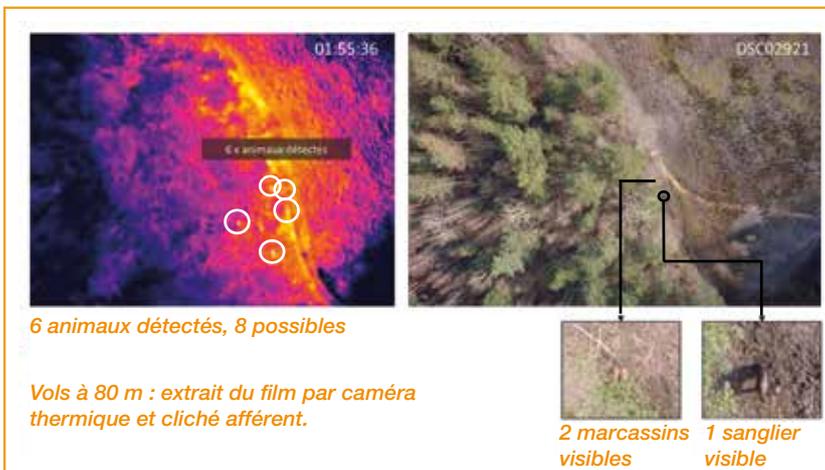
À 50 mètres

La vidéo est exploitable pour le repérage et pour individualiser le gibier. La signature thermique du gibier est visible, même lorsqu'il est en sous-bois. La présence des houppiers qu'ils soient feuillus ou résineux ne semble pas être une contrainte à leur captage thermique à cette altitude. Cependant lors de l'expérience, seule une petite partie du parc a été survolée et l'appareil photo ne s'est pas déclenché, ce qui ne nous permet pas de déterminer l'espèce.

Discussion et perspectives d'amélioration de l'expérience

Pour un comptage effectif de gibier ou pour la réalisation d'un IKA par drone, la surface parcourue doit être en adéquation avec l'unité de gestion des cervidés. Nous nous trouvons devant un dilemme entre la couverture d'une grande surface par un vol en altitude (150 m) et la résolution et la sensibilité trop faibles pour les caméras thermiques standards dès que l'élévation est trop importante.

À l'inverse, le vol à une altitude de 50 mètres semble plus pertinent puisqu'il individualise les animaux proches les uns des autres, même *a priori* sous un couvert forestier. Néanmoins l'absence de clichés photographiques en RVB lors de notre expérimentation ne nous permet pas de confirmer la détermination des espèces. La perturbation sonore à cette altitude serait un facteur de nuisance, au moins pour les cervidés. Par ailleurs, l'autonomie actuelle des drones est faible : 15-20 minutes, soit un survol d'une centaine d'hectares à 150 m d'altitude, mais beaucoup moins à 50 m.



Avantages - inconvénients des outils utilisés

	Avantages	Inconvénients	Remarques
Drone à ailes tournantes Drone octoptère ADX03	Vol stationnaire possible Décollage vertical Stabilité de l'image	Vol assez lent (6-7 m/s) Faible autonomie, (15-20 minutes ou 80-100 ha maxi / vol) Bonnes conditions météorologiques nécessaires (pas de brouillard...)	Un drone à ailes fixes pourrait apporter de meilleurs résultats en augmentant la surface parcourue et serait moins bruyant. Il est cependant nécessaire de ne pas voler trop vite au risque de nuire aux prises de vues. Une plus grande surface serait plus en adéquation avec l'unité de gestion cynégétique des cervidés.
Caméra thermique standard	Caméra utilisée pour les diagnostics thermiques couramment utilisée par les sociétés de drone	Il existe des caméras de meilleure qualité, mais d'un coût supérieur	Si l'expérience se généralise, il est nécessaire de rester sur des appareils communs.
Appareil photo RVB Senseur SONY NEX7 RVB 24 Mp	1 photo/seconde Permet de déterminer l'espèce si l'individu se trouve dans une trouée	N'apporte pas d'information lorsque le gibier est en sous-bois	Le couplage avec une observation en RVB est nécessaire pour déterminer l'espèce.

Concernant le coût de cette expérience, hormis le temps de montage et des contacts préalables, ce test a nécessité une prévisite sur le terrain en présence du gestionnaire de la forêt. L'expérimentation en elle-même s'est déroulée sur une demi-journée, elle a mobilisé en plus du prestataire (Azur Drones), des observateurs de l'ONCFS. Effectué à titre expérimental, il n'est pas possible de tirer des conclusions sur le coût d'un captage par drone. Dans une captation classique, les entreprises faisant voler des drones estiment que le coût se répartit équitablement entre la préparation, le vol en lui-même et l'analyse des images obtenues (environ 3 000 euros pour 100 hectares). L'amélioration de la méthodologie, du matériel et de l'utilisation de ces images obtenues à d'autres fins, pourrait limiter ces investissements. Par exemple, il serait possible de coupler les observations de la faune avec la prise de mesures pour l'élaboration du Plan simple de gestion : localisation de travaux, de limites, de problèmes sanitaires, ou de cartographie des peuplements.

Ce test expérimental pourrait être amélioré en associant des spécialistes de l'imagerie et en utilisant les paramètres suivants :

- survoler l'intégralité d'un parc de chasse ou autre zone avec des effectifs de gibier connus ;
- coupler la caméra thermique avec un appareil photo en mode visuel ;
- utiliser un drone à ailes fixes pour augmenter la surface parcourue et l'autonomie de vol. Ce serait plus en adéquation avec l'unité de gestion cynégétique des cervidés ;
- voler à une altitude de 50 mètres maxi ;
- positionner des observateurs au sol par

exemple sur zones agrainées pour confirmer les résultats ;

- analyse les films et clichés photographiques par des spécialistes de l'imagerie et de la faune sauvage et en améliorer l'interprétation automatique.

Pour conclure

À ce jour, la méthode n'est pas probante, car elle ne permet pas de discriminer les espèces et encore moins les catégories (jeune/adulte) ni le sexe, sous couvert forestier. Toutefois, l'expérimentation mérite d'être renouvelée en modifiant quelques paramètres tout en utilisant du matériel couramment utilisé pour permettre la répliquabilité du comptage.

Si la méthode s'avère pertinente et peu onéreuse, outre un comptage du gibier en plein, ce système pourrait également servir à effectuer des indices kilométriques d'abondance pour différentes espèces de gibier à moindre coût ou du moins plus rapidement.

Vu la bonne capacité de détection des grands animaux dans les clairières survolées, il est fort probable que le recensement du petit gibier de plaine soit d'ores et déjà envisageable. ■

Résumé

Le CNPF, en partenariat avec l'ONCFS et avec le soutien financier du MAAF, teste un recensement de grand gibier par des caméras thermiques aéroportées par des drones. Après plusieurs tests à différentes altitudes, les vols à 150 et 80 mètres ne sont pas pertinents. Le vol à 50 mètres semble le plus adapté pour repérer des animaux sous couvert boisé. Des améliorations sont nécessaires tant sur le drone utilisé que sur le capteur et le traitement des données pour rendre cette technique totalement efficiente.

Mots-clés : comptage gibier, drone, caméra thermique.

En savoir ⁺

www.foretprivee-francaise.com/gibier/



Innovations de la filière graines et plants forestiers en France

par Sabine Girard, CNPF-IDF

S. Girard - IDF © CNPF

1) Le terme « plants » est ici pris au sens large, il inclut à la fois les plants issus de semences et ceux issus de boutures.

Il est souvent nécessaire de préciser que la filière forêt-bois commence à la graine...

Une récente brochure de présentation de la filière d'un département a ainsi oublié de mentionner les activités de récolte et de production de plants¹⁾ pourtant présentes sur son territoire... Oubli involontaire mais symptomatique de la faible visibilité de ce maillon. Il est vrai que son poids économique est limité : moins de 0,1 % des emplois de la filière et environ 0,5 % de son chiffre d'affaires annuel. Mais s'arrêter à ces chiffres, c'est nier l'importance qualitative considérable de ce maillon. Il est le berceau d'une grande partie de la forêt de demain et, à ce titre, doit faire l'objet d'attentions toutes particulières de la part du monde forestier.

Sommaire

- 18 Lafilière graines et plants forestiers en chiffres
- 22 De la récolte des semences à la production de plants
- 25 La semence : premier maillon de la filière forêt-bois
- 26 Le métier du semencier : récolter, traiter et conserver des graines
- 31 Pépiniériste forestier : quelques évolutions marquantes
- 35 Protéger les plants contre le gibier en pépinière
- 36 Protéger les plants contre l'hylobe en pépinière
- 38 Une production optimisée de plants forestiers, le pin maritime en Aquitaine
- 41 Les particularités de la pépinière peuplier
- 44 Des pépiniéristes impliqués dans le soutien à la plantation
- 48 Forces et faiblesses de la filière graines et plants forestiers
- 51 Une contractualisation de l'approvisionnement en plants est-elle possible ?
- 52 Le pôle national des ressources génétiques forestières (PNRGF)
- 53 La forêt démarre à la graine



En savoir ⁺

Dossier graines et plants
[www.foretpriveefrancaise.com/
n/graines-et-plants/n:587](http://www.foretpriveefrancaise.com/n/graines-et-plants/n:587)



Ingénieur forestier au CNPF-IDF à Lyon. Elle travaille à l'identification et à l'évaluation d'essences et/ou provenances forestières susceptibles d'être utilisées à l'avenir par les sylviculteurs. Elle est membre de la section "Arbres forestiers" du CTPS (Comité technique permanent de la sélection).

Sa physionomie a profondément changé depuis 30/40 ans en raison d'une baisse drastique du marché des graines et plants. L'énorme effort de reboisement porté par le Fonds forestier national après-guerre (rappelons que plus de 2 millions d'ha ont été plantés grâce à lui) et l'important marché qui en a découlé, s'est progressivement réduit à partir des années 80, entraînant de profondes modifications. Sans remonter aux trente glorieuses de la plantation forestière en France (1950/1980), les chiffres de ces dernières décennies parlent d'eux-mêmes : au début des années 90, le marché s'élevait à plus de 110 millions de plants dont moins de 10 % concernait le pin maritime, aujourd'hui, il est de 70 millions environ dont plus de 60 % correspond à du pin maritime²⁾. Hors pin maritime, la production de plants forestiers a été divisée par 4 en 25 ans ! Dans le même temps, la moitié des pépinières a disparu...

Dans ce dossier, nous souhaitons mettre en valeur les métiers et savoir-faire des semenciers et pépiniéristes forestiers dans leur diversité. Certaines initiatives nous semblent résonner avec les préoccupations de la société et du monde forestier en ce début de XXI^e siècle : changement climatique, biodiversité, réduction des intrants chimiques, baisse des investissements forestiers...

Le portrait brossé est donc partiel et partial. Il est réalisé à partir de nombreux entretiens auprès de marchands grainiers, pépiniéristes, représentants de l'Administration, gestionnaires, experts scientifiques, que tous soient ici chaleureusement remerciés.

Grâce à quelques chiffres clefs et représentations graphiques, Anne Pierangelo et Cécile Joyeau de l'Irstea dressent un portrait très complet de la filière graines et plants forestiers.

Hors pin maritime, la production de plants forestiers a été divisée par 4 en 25 ans !

Pierre Bouillon, du ministère de l'Agriculture, rappelle le cadre réglementaire et normatif de cette filière, une spécificité particulièrement prégnante qui, outre les contraintes imposées aux professionnels, garantit aux sylviculteurs de disposer d'informations fiables sur l'origine géographique et les caractéristiques génétiques des graines et des plants qu'ils installent en forêt.

Les pratiques et savoir-faire des producteurs sont bien spécifiques. Le métier de semencier, ne se réduit pas à la seule récolte de semences, mais concerne également l'ensemble des manipulations et traitements nécessaires à leur germination. Les évolutions récentes des pépinières forestières en matière d'équipements mais aussi d'itinéraires de production (dont certains intègrent l'application de traitements insecticide ou répulsif), de gestion des risques climatiques et de conditions de travail modifient les pratiques traditionnelles. La production industrielle de pins maritimes hors sol illustre parfaitement l'optimisation de l'ensemble des opérations techniques en pépinière. Enfin, l'interview de M. Vandromme, vice-président

du Conseil national du Peuplier, met en lumière les spécificités de la production de plançons de peuplier et de la populiculture.

Maillon directement impacté par la chute des plantations forestières en France, certaines pépinières réagissent, à l'instar des projets de compensation environnementale du groupe Naudet. Les autres initiatives de soutien aux plantations forestières, notamment à l'échelle régionale ont également été répertoriées.

Pour compléter ce portrait, les forces et les faiblesses de la filière, ainsi que les éléments extérieurs susceptibles d'affecter ses évolutions dans les prochaines années sont analysés. ■

2) La part du pin maritime est particulièrement élevée ces dernières années du fait de la reconstitution post-tempête Klaus, le marché du pin maritime était de 49 millions de plants en 2013/14, alors qu'il était d'environ 25 millions avant la tempête.

La filière graines et plants forestiers en chiffres

Par Anne Pierangelo, Cécile Joyeau, IRSTEA,
Groupe Diversité adaptative des arbres forestiers

Chaque année, les contrôleurs des services forestiers régionaux établissent des comptes rendus de récoltes de graines. Ils collectent également des données quantitatives auprès des entreprises qui les utilisent (semenciers, pépiniéristes, négociants). Ces informations, compilées et analysées par l'IRSTEA, donnent lieu à la publication de deux enquêtes « Récoltes et flux de graines » et « Production et vente de plants forestiers en pépinières ». Elles permettent d'établir la fiche signalétique du premier maillon de la filière forêt-bois.

En France, fin 2015, plus de 400 entreprises sont déclarées auprès de l'Administration comme exerçant une activité dans le domaine du commerce des matériels forestiers de reproduction¹⁾: 220 produisent des plants forestiers et/ou plançons de peuplier, 73 récoltent des semences et 168 ne font que du négoce²⁾.

Parmi ces entreprises, 170 ont déclaré une activité de production ou d'import/export en 2013/2014, ce qui permet d'établir les statistiques de production et de ventes de plants forestiers de cette campagne³⁾. Sauf mention contraire, les schémas, cartes et graphiques présentés dans cet article sont issus de ces données.

Aujourd'hui, la filière graines et plants forestiers compte :

- > **159 entreprises de récolte et production**
- > **250 emplois** permanents en pépinières et 18 chez les semenciers
- > **300 millions d'euros** environ de chiffre d'affaires pour les pépiniéristes et 3,7 millions pour les semenciers^{4) et 5)}.

Ceci correspond à 0,07 % des emplois et près de 0,5 % du chiffre d'affaires de l'ensemble de la filière forêt-bois⁶⁾.

Localisation de la production

Les plus grosses quantités de plants sont produites en Aquitaine, région qui produit la

1) Le vocable « Matériel forestier de reproduction » abrégé en MFR correspond aux semences, plants et plançons commercialisés à des fins forestières.

2) <http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/listefournisseursmfr-francedecembre2015.pdf>

3) IRSTEA, 2015. Synthèse des résultats de l'enquête « Statistiques sur la production et la vente de plants forestiers en pépinières – Campagne 2013-2014 » disponible à l'adresse :

http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/documents/pdf/NS-DGPAAT-SDFB-2015-377-EnqueteStatistiquePlantsForestiers2013-2014_cle0f2593.pdf

4) Source : Syndicat national des Pépiniéristes forestiers

5) Source : Groupement d'intérêt économique « Semences forestières améliorées ».

6) Houpert, Botrel, 2015. *Faire de la filière forêt-bois un atout pour la France* - Rapport d'information fait au nom de la commission des finances, n° 382 (2014-2015).

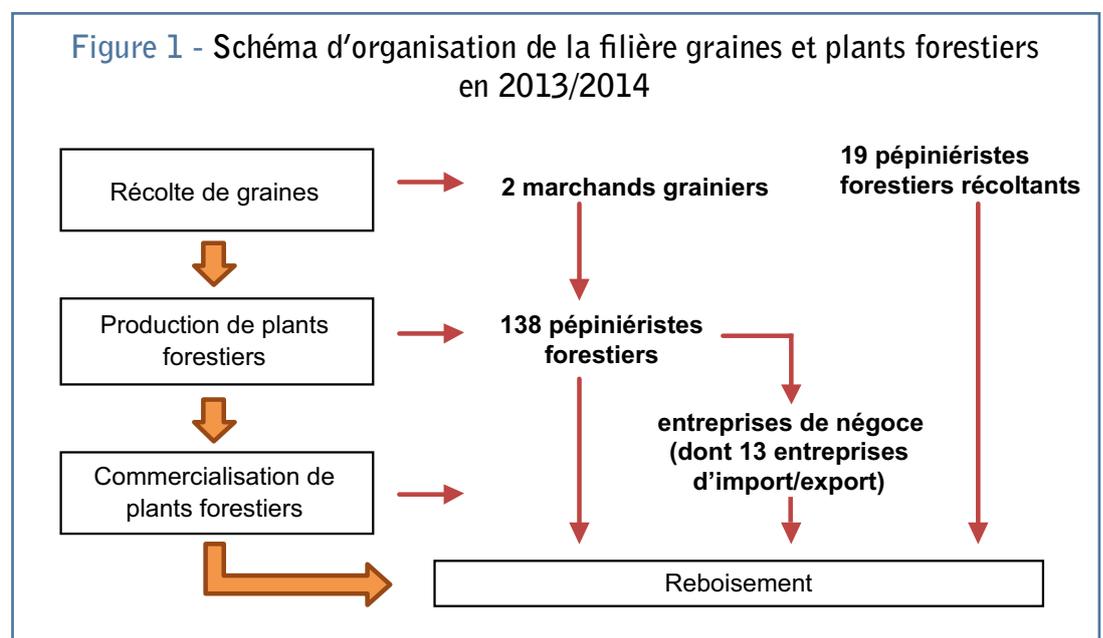


Figure 2 - Nombre de producteurs et volume de plançons de peuplier produits par région administrative

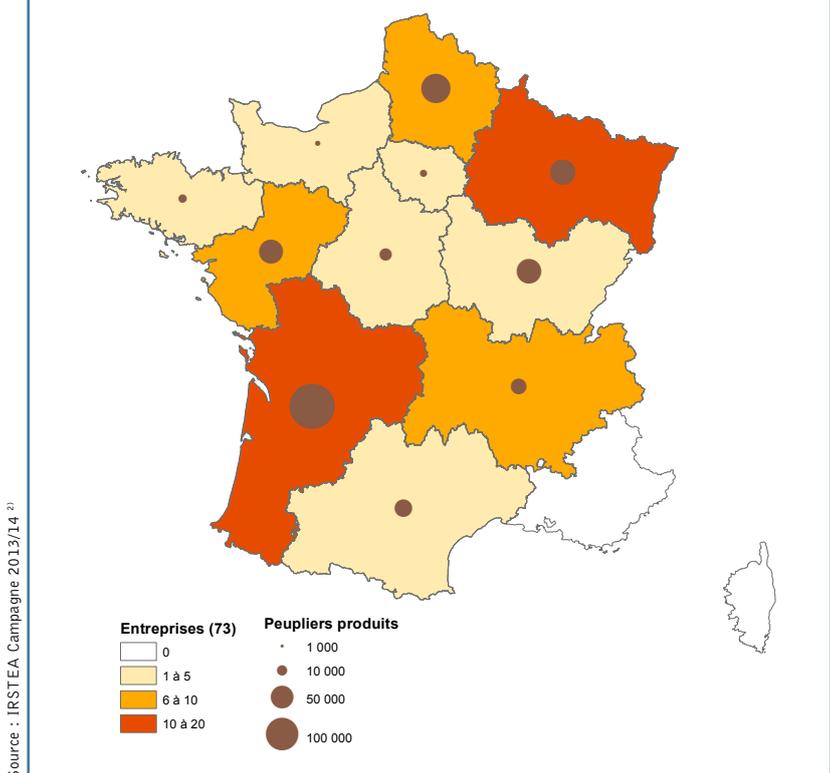
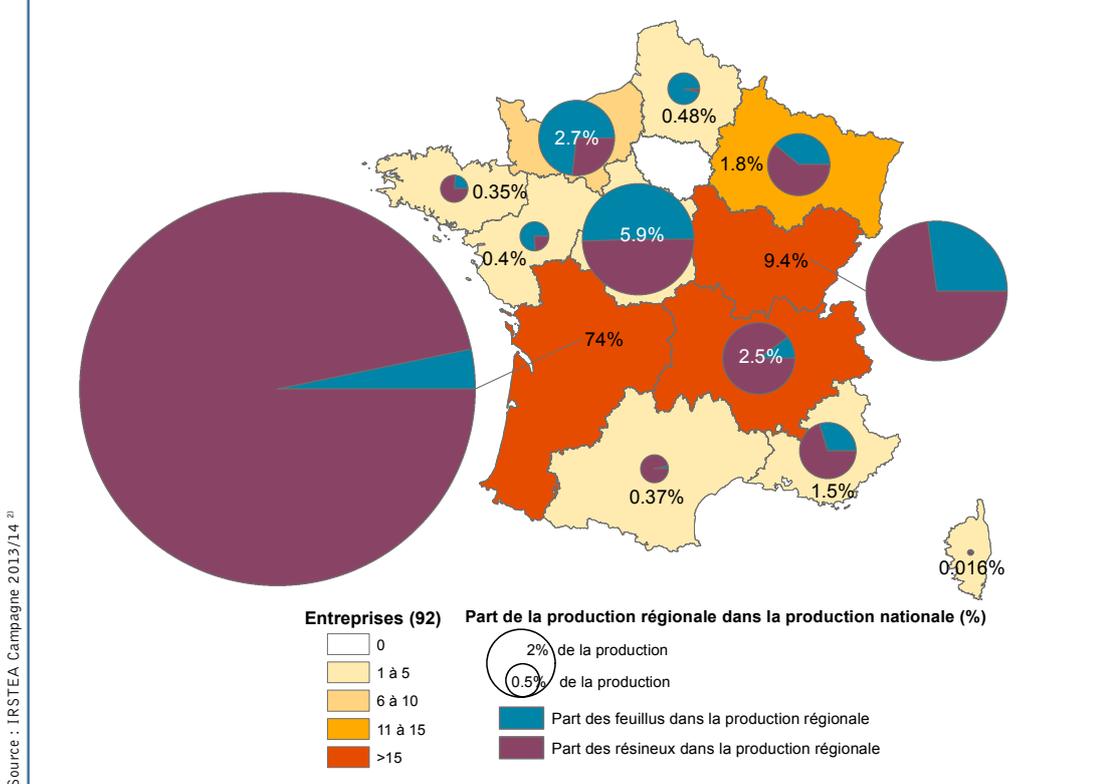


Figure 3 - Volume de plants forestiers produits (hors peuplier) et nombre de producteurs par région administrative



grande majorité des pins maritimes utilisés dans le pays. En excluant le pin maritime, les productions se localisent principalement en Bourgogne et, dans une moindre mesure,

en régions Centre, Rhône-Alpes, Normandie, PACA. Les **plançons**⁷⁾ de peuplier sont quant à eux plutôt produits en Poitou-Charentes, Picardie et Champagne-Ardenne.

7) Un plançon est une bouture lignifiée dépourvue de racines.

Des structures de production de taille variable

Ces vingt dernières années, les 2/3 des entreprises ayant une activité de production de plants ont disparu, en lien avec une diminution de la demande en plants forestiers (- 21 % de plants produits entre 1994 et 2014) et le départ en retraite de nombreux chefs d'entreprises familiales⁷⁾ (figure 4).

7) IRSTEA. Données d'enquête non publiées.

Récolte de graines

L'approvisionnement en graines est dominé depuis plusieurs années par les prélèvements dans les stocks des années précédentes, du fait d'une mauvaise fructification des peuplements de pin maritime en particulier, principale essence récoltée en France.

8) Ces catégories sont définies avec précision dans l'article suivant.

La bonne conservation des graines de résineux, au contraire des essences feuillues, permet ce report sur les stocks.

Pour la saison 2013-2014, l'approvisionnement annuel en graines s'élève à 148 500 kg, soit près de **900 millions de graines**, dont :

- > 25 % de graines « fraîches » récoltées en France ;
- > 72 % de graines prélevées dans les stocks des précédentes saisons de récolte ;
- > 3 % de graines importées (épicéa de Sitka notamment).

Selon les essences, la récolte de graines peut se faire en verger à graines (catégorie qualifiée ou testée), en peuplement sélectionné pour sa qualité (catégorie sélectionnée) ou dans tout peuplement de l'essence considérée (catégorie identifiée)⁸⁾ (figure 5).

2/3 des pépinières produisent moins de 50 000 plants par an.
14 pépinières produisent plus de 500 000 plants par an.

Figure 4 - Des structures de production de taille variable

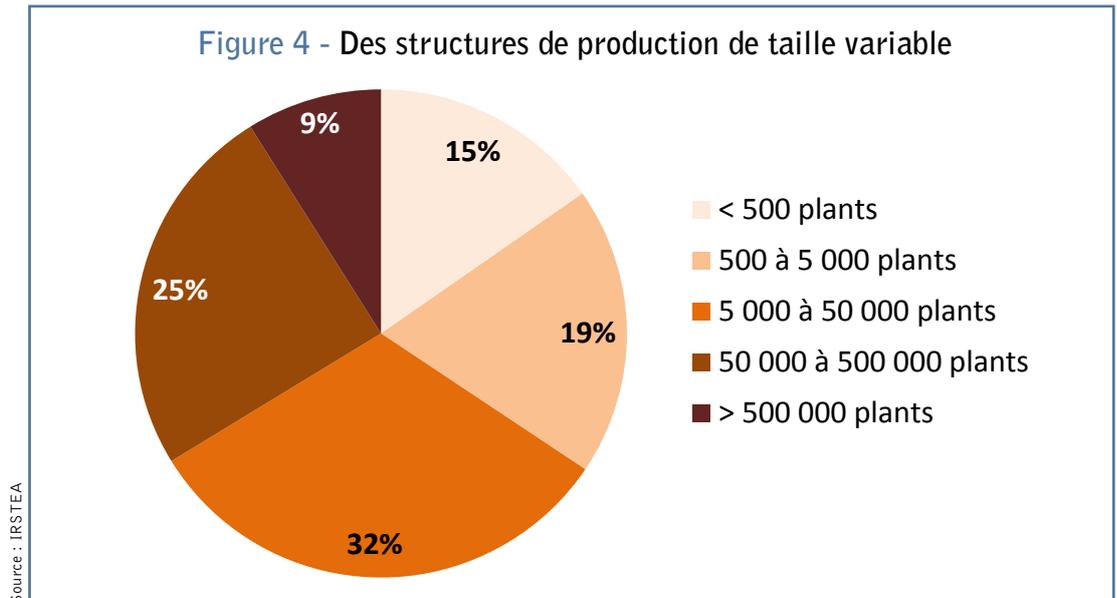
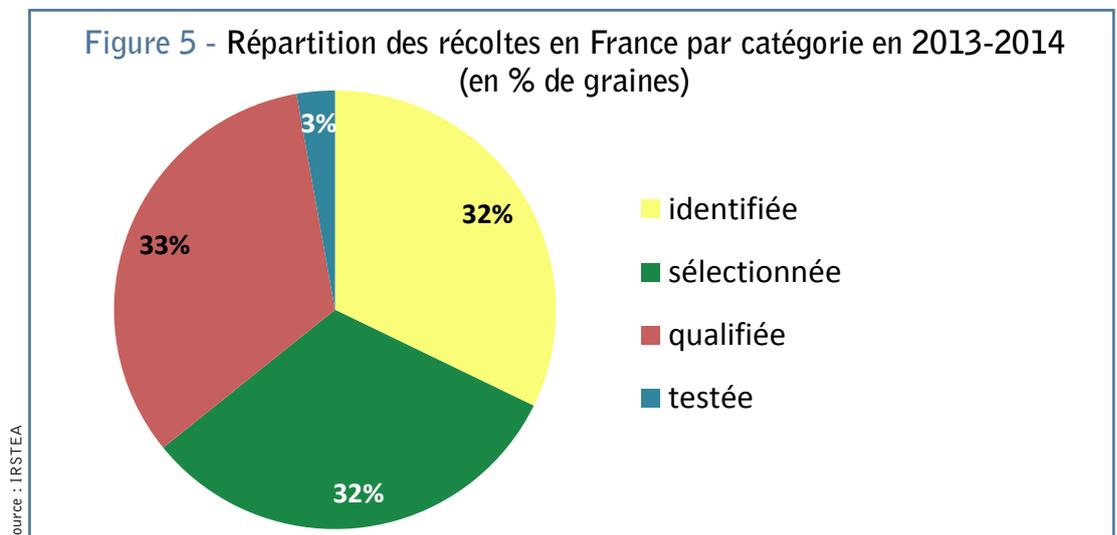
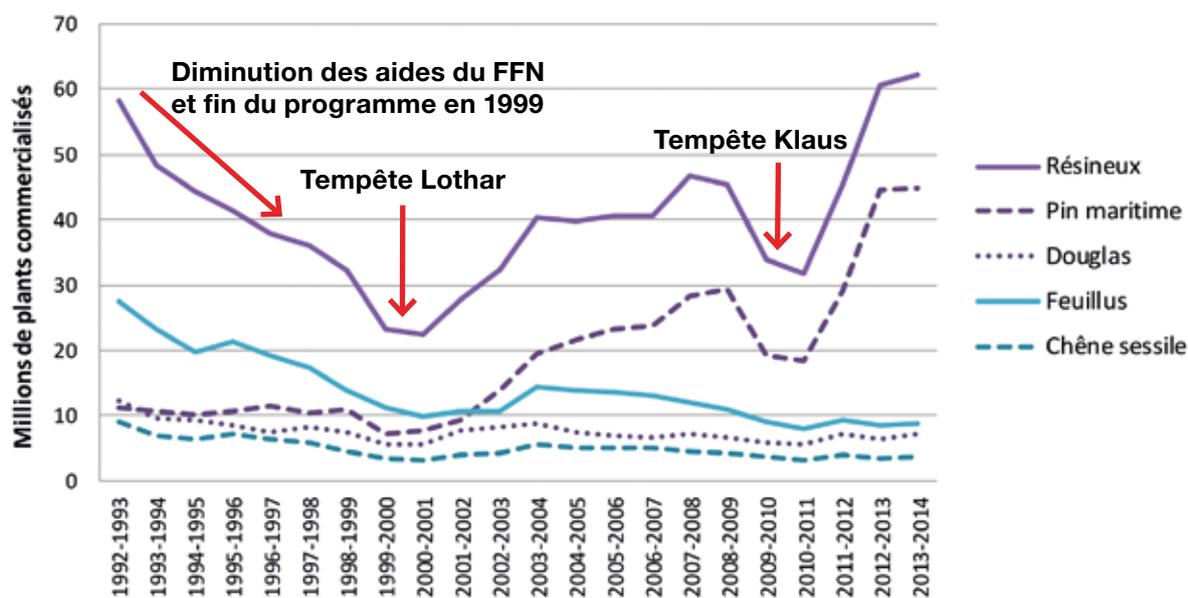


Figure 5 - Répartition des récoltes en France par catégorie en 2013-2014 (en % de graines)



Un marché français soutenu par la vente de plants résineux

Figure 6 - Évolution de la commercialisation de plants en France de 1992 à 2014



Source : IRSTEA, enquêtes plants de 1992 à 2014

Actuellement, plus de **1 300 peuplements porte-graines sélectionnés** existent soit une surface de près de 62 000 ha. Pour la saison de récolte 2013-2014, **131 d'entre eux ont fait l'objet d'une récolte**. Les essences les plus représentées en peuplements sélectionnés sont le chêne sessile (156 peuplements), le hêtre (138 peuplements), le sapin pectiné (133 peuplements) et le pin sylvestre (111 peuplements).

Par ailleurs, parmi les **47 vergers à graines** admis en catégorie qualifiée ou testée, **26 ont fait l'objet d'une récolte la même année**. Les essences les plus représentées en verger à graines sont le pin maritime (15 vergers à graines) et le douglas (8 vergers à graines).

Production de plants

Pour la saison 2013-2014, **le nombre de plants et plançons forestiers commercialisés par la France s'élève à 74 millions**, dont :

- > 97 % de plants produits en France,
- > 3 % de plants importés.

La très grande majorité de ces plants (plus de 96 %) est commercialisée aux reboiseurs français. Les exports concernent essentiellement le douglas.

Près de 2/3 des plants sont produits en godet. Les plançons de peupliers représentent 1 % de la production totale française.

Le pin maritime représente aujourd'hui plus de 60 % des plants commercialisés en France.

La commercialisation de plants feuillus est en baisse continue depuis les années 1990 et la fin du programme d'aides du Fonds forestier national (FFN), malgré une légère reprise au début des années 2000 liée à la reconstitution des peuplements touchés par la tempête Lothar (1999). Les plantations feuillues concernent aujourd'hui essentiellement le chêne sessile. La majorité des gestionnaires privilégie souvent la régénération naturelle pour ces essences.

Depuis le début des années 2000, le marché des plants résineux est au contraire en hausse. Il bénéficie d'une part d'un changement de technique pour les reboisements en pin maritime (passage du semis direct à la plantation), et d'autre part de deux programmes successifs d'aides au reboisement mis en place à la suite des tempêtes Lothar et Klaus (2009) ; ces programmes visent en particulier la reconstitution du Massif des Landes en pin maritime. ■

Résumé

Les données quantitatives et qualitatives relative à la récolte de graines et à la production de plants forestiers sont compilées et analysées par l'Irstea et publiées annuellement. Les structures de production sont majoritairement de taille moyenne et petite (14 pépinières produisent plus de 500 000 plants/an). Le marché des plants est soutenu par la vente des résineux et en particulier par le pin maritime, qui représente 60 % des 74 millions de plants produits en 2013-2014.

Mots-clés : enquêtes récolte et flux de graines, production de plants en pépinières, Irstea.

De la récolte des semences à la production de plants : des pratiques et une filière très encadrées

par Pierre Bouillon, Bureau gestion durable de la forêt et du bois, Direction générale de la performance économique et environnementale des entreprises (DGPE) du ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF)

Compte tenu de la durée des cycles de production en forêt et des investissements nécessaires, il est essentiel que les forestiers disposent d'informations totalement fiables sur l'origine géographique et les caractéristiques génétiques des graines et des plants qu'ils vont utiliser. La réglementation, mise en place dès la fin des années 60 au niveau européen, garantit une traçabilité de ce matériel de la récolte de la graine à la vente du plant.

1) Le vocable « Matériel forestier de reproduction » abrégé en MFR correspond aux semences, plants et plançons commercialisés à des fins forestières.

Depuis des millénaires, la sélection naturelle des arbres au sein d'une même espèce privilégie la survie des individus les plus adaptés à leur milieu. C'est la raison pour laquelle, il a été mis en évidence, pour chaque espèce d'arbre, des territoires soumis à des conditions écologiques suffisamment homogènes pour désigner des peuplements forestiers présentant des caractéristiques génétiques spécifiques et adaptées à ces conditions particulières : les régions de provenance. La délimitation de régions de provenance intéresse non seulement les essences indigènes, mais aussi les essences non indigènes acclimatées, à l'image du douglas.

2) Liste consultable sur internet à l'adresse : <http://agriculture.gouv.fr/fournisseurs-especes-reglementees-provenances-et-materiels-de-base-forestiers>

Parallèlement à la création de régions de provenance forestières, la recherche forestière publique s'attache depuis plusieurs décennies, à la demande du ministère de la Forêt (MAAF), à améliorer la qualité génétique des plants mis à la disposition des reboiseurs. Pour ce faire, elle effectue des sélections d'individus ou de populations issus de régions de provenance distinctes, sur la base de caractéristiques remarquables et susceptibles de correspondre à des exigences particulières. Ainsi, des arbres plus vigoureux et mieux conformés, des provenances, des vergers à graines et des cultivars adaptés à différents contextes environnementaux, ou bien propres à fournir des produits correspondant davantage aux besoins de l'industrie (rectitude du tronc, angle de branchaison...), ont pu être désignés.

Une réglementation dès 1966

Ces considérations scientifiques ont conduit l'Union européenne à mettre en place dès 1966, une réglementation spécifique sur le commerce des matériels forestiers de reproduction (MFR)¹⁾, actualisée par la directive 1999/105/CE du 22 décembre 1999, traduite en droit national dans le code forestier par la loi du 9 juillet 2001 et par le décret en Conseil d'État du 10 octobre 2003.

Ces dispositions réglementaires s'appliquent aux essences forestières utilisées à des fins de reboisement soit 60 espèces à ce jour²⁾ pour lesquelles seuls des semences, plants et plançons produits et commercialisés conformément à la réglementation peuvent être utilisés lors de la création ou du renouvellement de bois et de forêts (article L153-1-1 du code forestier).

Afin d'intégrer les connaissances sur la qualité génétique des ressources génétiques forestières mises sur le marché, la réglementation s'appuie sur quatre catégories de matériels de base où sont récoltés les MFR (voir tableau ci-contre). **Pour les espèces réglementées, seuls des semences, plants et plançons appartenant à l'une de ces catégories réglementaires peuvent être utilisés lors de la création ou du renouvellement de bois et de forêts.**



Tableau 1- Les 4 catégories de matériels forestiers de reproduction autorisées pour la mise en marché

Catégorie	Identifiée	Sélectionnée	Qualifiée	Testée
Couleur de l'étiquette	JAUNE	VERT	ROSE	BLEU
Matériel végétal	Source de graines	Peuplement	Verger à graines Mélange de clones pour variétés à but de conservation	Verger à graines Peuplement Clone
Connaissance sur l'amélioration génétique	Récolte sur semenciers non sélectionnés situés dans une région de provenance, sur une zone validée par l'État.	Récolte sur semenciers situés au sein d'un peuplement remarquable sélectionné par IRSTEA et admis au registre national par l'État.	Récolte sur verger à graines objet d'un programme d'amélioration génétique dont la supériorité par rapport aux témoins est escomptée, mais pas encore testée.	Récolte sur verger à graines issu d'un programme d'amélioration génétique dont la supériorité par rapport à des témoins représentatifs a été testée avec succès sur certains caractères. Ou peuplement ou clone dont la supériorité par rapport aux témoins a été testée avec succès.
	Adaptation stationnelle	Sélection phénotypique	Amélioration génotypique à confirmer	Amélioration génotypique avérée

Une traçabilité de la récolte des semences à la vente des plants

Afin de garantir la véracité des informations sur l'origine des MFR, cette réglementation institue une traçabilité de la récolte des semences à la plantation des plants en forêt. Elle repose sur :

- > une déclaration préalable obligatoire auprès des directions régionales de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt (DRAAF), de

l'activité de fournisseur de graines et de plants à des fins forestières. Cette activité est contrôlée par l'Administration. Le commerce de MFR est strictement interdit en France à toute personne morale ou physique qui ne figure pas sur l'un des registres régionaux des fournisseurs de MFR ;

- > une récolte des semences certifiée par l'Administration (un numéro de certificat-maître est attribué par la DRAAF à chaque récolte), effectuée sur du matériel génétique

forestier précisément localisé, caractérisé et référencé dans un registre national des matériels de base actualisé tous les 6 mois. Le numéro de certificat-maître est reporté dans tous les documents de traçabilité ;

- > une commercialisation des graines, boutures, semis et plants encadrée par l'État, à tous les stades de leur production.

La réglementation définit également les normes minimales de qualité loyale et marchande exigées pour la commercialisation en France de semences et plants forestiers (par exemple faculté germinative des semences, équilibre hauteur-diamètre et défauts de forme rédhibitoires pour les plants).

Des documents à conserver impérativement

Afin de respecter les obligations en matière de traçabilité imposées par la loi (traçabilité portée par le numéro du certificat maître), le

fournisseur se doit de remettre à son acheteur **un document attestant de la provenance et de la catégorie des plants, le « document du fournisseur de MFR »**. Le propriétaire et le gestionnaire doivent conserver ce document, non seulement parce qu'il constitue une information d'une grande importance pour la gestion à long terme des peuplements, mais aussi pour pouvoir prouver que tel ou tel reboisement a bien été réalisé au moyen de MFR et non de matériels ornementaux non autorisés en forêt.

De plus, certaines essences nécessitent également l'apposition, sur le document du fournisseur, d'un passeport phytosanitaire européen, attestant que le fournisseur est bien en règle avec la législation relative à la surveillance biologique du territoire (absence de parasite de quarantaine sur les végétaux commercialisés).

Des conseils d'utilisation régulièrement mis à jour

Afin d'orienter, à partir des informations scientifiques les plus récentes, les sylviculteurs et les gestionnaires forestiers professionnels dans leurs choix de ressources génétiques, le MAAF met en ligne et actualise un recueil de fiches préparées par l'Irstea, relatives aux conseils d'utilisation des ressources génétiques forestières, par espèce réglementée³⁾. Les préconisations de ces fiches sont par ailleurs reprises dans les arrêtés régionaux relatifs aux MFR éligibles aux aides de l'État. Concrètement, le fait d'obtenir une aide publique directe (subvention) ou indirecte (déductions fiscales, DEFIT-travaux) pour le reboisement implique le respect des préconisations de l'arrêté régional du lieu de plantation, relatif aux MFR éligibles aux aides de l'État.

Compte tenu du coût élevé de la plantation forestière et de l'importance des travaux à réaliser les premières années pour installer avec succès le futur peuplement, l'investisseur forestier ne peut s'autoriser l'utilisation de MFR qui ne seraient pas de l'origine indiquée. Il ne peut se permettre de découvrir au bout de 8 ou 10 ans qu'il a été floué sur l'origine génétique, car le temps perdu ne se rattrapera jamais. Pour ces raisons et avec le souci d'accompagner une régénération réussie des forêts, les Administrations forestières européennes considèrent comme primordiale la mise en œuvre de la réglementation européenne sur la certification, la traçabilité et le commerce des MFR. ■

3) Ces fiches sont disponibles à l'adresse suivante : <http://agriculture.gouv.fr/graines-et-plants-forestiers-conseils-dutilisation-des-provenances-et-varietes-forestieres>



Au moment de la récolte, la coupe d'un cône de douglas permet d'estimer la quantité et la qualité des semences.

La semence : premier maillon de la filière forêt-bois

par Sabine Girard, CNPF-IDF

« La semence est la mémoire de l'arbre : elle contient, sous un volume réduit, toutes les informations nécessaires pour reproduire un individu semblable à ceux qui lui ont donné naissance. La production de semences forestières n'est pas une finalité mais un moyen d'obtenir à terme des arbres répondant à des exigences précises : caractéristiques botaniques, production, qualités du bois, résistance aux stress climatiques et aux maladies, adaptation à la station... Une saison suffit à la nature pour produire un gland mais près de deux siècles lui sont nécessaires pour fabriquer patiemment un chêne exploitable dont la qualité du bois était déjà inscrite dans le gland. On mesure à travers cet exemple toute l'importance de l'enjeu... Aussi ne saurait-il être question de transiger sur la qualité génétique des semences, germes précieux de la forêt de demain ! »

■ Bernard Roman-Amat, décembre 2013. *Des semences pour la forêt des générations futures*, Bulletin n° 470 de la Société Forestière de Franche Comté. Avec nos remerciements pour l'autorisation de reproduction des extraits de la revue.

Qui récolte des semences forestières ?

En France, deux entreprises se partagent l'activité de récolte, stockage et vente de semences forestières : la sècherie ONF de la Joux et la société Vilmorin. Quelques rares pépiniéristes récoltent encore des peuplements porte-graines situés à proximité de leur site de production, généralement pour leurs propres besoins. Quelques autres ont investi dans l'installation ou l'exploitation de vergers à graines (pin maritime, frêne, noyer hybride, merisier) qui leur fournissent des graines pour leur propre production de plants, voire pour distribuer à d'autres producteurs.

Les deux semenciers français (ONF et Vilmorin) constituent le groupement d'intérêt économique (GIE) « Semences Forestières Améliorées », créé pour distribuer les semences issues des vergers à graines installés par l'État. Ainsi, actuellement, le GIE exploite une quinzaine de vergers. L'installation de ces vergers, ainsi que leur entretien sont financés par le ministère en charge de la Forêt jusqu'à leur entrée en production. À partir du moment où des récoltes de semences sont possibles, l'État confie l'exploitation du verger au GIE qui en assume alors les frais de gestion et de récolte et verse une redevance au ministère. Les sommes récoltées sont investies dans de nouveaux vergers.



S. Girard - IDF © CNPF

Coordonnées des deux semenciers français :

- **Office National de Forêts**, Sècherie de la Joux, 39300 Supt,
Tél : 03 84 51 42 09, contact : sgp@onf.fr
Responsable : Jimmy Equenot
Catalogue ONF 2015/16 : http://www.onf.fr/lire_voir_ecouter/++oid++11ec/@@display_media.html

- **Société Vilmorin**, Département Semences d'arbres
49250 La Ménitrie, Tél : 02 41 79 41 66,
contact : semences.arbres@vilmorin.com
Personnel : 12 permanents et environ le double en ETP en comptant les prestataires et saisonniers, ce dernier chiffre étant très variable selon les saisons.

Responsable : Eric Vaschalde
Catalogue Vilmorin : <http://www.vilmorin-tree-seeds.com/seeds/>

Vidéo de présentation du GIE
<https://www.youtube.com/watch?v=mjIFdxAD6DQ>

Le métier du semencier : récolter, traiter et conserver des graines

Par Sabine Girard en collaboration avec Frédéric Detroy, Eric Vaschalde (Vilmorin), Joël Conche (ONF), Chantal Faure, Frédéric Gilet (DRAAF Rhône Alpes), Josette Chauvin (DRAAF Bourgogne)

Au commencement était... une graine, qu'il a fallu récolter, parfois conserver voire réveiller pour qu'elle donne naissance à un jeune semis. Retour sur les pratiques et savoir-faire du premier maillon de la filière.

1) Il existe des vergers à graines français pour les espèces suivantes : Pin maritime, douglas, épicéa commun, mélèze d'Europe et mélèze hybride, pin sylvestre, pin laricio, noyer commun, merisier, frêne et cormier.

Les semences de la plupart des espèces forestières réglementées sont récoltées en forêt dans des peuplements porte-graines, elles sont dites « sauvages ». Pour une douzaine d'entre elles¹⁾, des plantations dédiées à la production de semences – les vergers à graines – existent également et sont gérées de façon à fructifier abondamment et régulièrement et permettre une récolte plus facile qu'en peuplement.

Dans les deux cas et avant toute récolte, il est nécessaire d'estimer les besoins en semences pour chaque espèce et chaque provenance (rappel : il y a 125 régions de provenances en France toutes espèces confondues). Pour cela, les entreprises tiennent compte des quantités récoltées antérieurement et stockées et essaient d'anticiper les besoins en plants à des échéances allant de 1 à 5 ans !

L'art du semencier

« Dans l'absolu, le semencier doit posséder à tout moment des lots de qualité optimale de toutes les espèces et de toutes les provenances, alors que les fructifications sont épisodiques et que le stock de semences est un capital dont la valeur fond lentement comme neige au soleil. Il s'agit donc pour lui de concilier l'inconciliable... Si la politique du flux tendu *stricto sensu* n'est pas applicable au métier de la semence, car utopique et incompatible avec les aléas auxquels il est soumis, le stockage excédentaire est, quant à lui, pénalisant au niveau financier, surtout lorsque des destructions de lots complets doivent être opérées. En définitive, le stock s'apparente davantage à un portefeuille d'actions en période de récession, voire de crise, qu'à un véritable trésor... L'art du semencier consiste à détenir un stock en adéquation avec les besoins du moment, en réalisant un savant compromis entre ces deux excès que sont l'absence de stock et le stockage excédentaire. Pour cela, il doit se fixer des objectifs de récolte en fonction des fructifications, mais aussi des stocks existants, analyser les tendances du marché et préjuger de leurs évolutions dans l'avenir. Et puis, compter sur la chance ... »

■ Bernard Roman-Amat, décembre 2013. *Des semences pour la forêt des générations futures*, Bulletin n°470 de la Société Forestière de Franche Comté.

Avec nos remerciements pour l'autorisation de reproduction des extraits de la revue.



Récolte de cônes de mélèze d'Europe en verger.

© Photothèque Vilmorin



Observation de la fructification d'un chêne pubescent aux jumelles.

Prospecter

Pour les espèces commercialisées en catégories testée, qualifiée et sélectionnée, les lieux de récoltes -vergers à graines et peuplements sélectionnés- sont répertoriés dans le registre national des matériels forestiers de base²⁾. En revanche, chaque opérateur dispose de son propre carnet d'adresses pour les espèces commercialisées en catégorie identifiée.

Quelques semaines avant la période de récolte, les sites pressentis sont visités afin d'estimer *de visu* les quantités de semences récoltables et, le cas échéant, de prospecter d'autres peuplements porte-graines. Après avoir choisi ceux qui seront récoltés, les opérateurs doivent obtenir l'accord des propriétaires ou des gestionnaires concernés.

Enfin, ultime étape avant la récolte, il convient d'envoyer la déclaration préalable de récolte au contrôleur des ressources génétiques de la région concernée en mentionnant la date de récolte prévue et les parcelles récoltées. C'est à partir de ces indications que le contrôleur pourra organiser la certification de la récolte.

Récolter

Les récoltes débutent en juillet avec les merises et se terminent en mars de l'année suivante avec le pin maritime. Compte tenu du nombre d'espèces concernées, de leur fenêtre de ramassage relativement courtes et de la dissémination géographique des peuplements porte-graines, l'activité de récolte nécessite une main d'œuvre importante, embauchée sur des durées de 2 à 3 semaines au maximum, compte tenu de la pénibilité du travail. Une centaine de saisonniers a ainsi été recrutée par l'entreprise Vilmorin pour la récolte 2015.

Les glands, faînes et châtaignes sont ramassés au sol après leur chute. Dans le cas des merises et alises, samares de frênes, la chute est provoquée artificiellement en secouant les branches. Le grimpage sur de grands résineux devient rare, la plupart des espèces se récolte désormais en verger sur des arbres beaucoup moins hauts (*photo ci-contre*). La pratique existe encore ponctuellement notamment sur sapin et lorsqu'aucune coupe de peuplement porte-graines n'a permis de récolter facilement les cônes, dans les houppiers tombés au sol.

2) Le registre national est disponible à l'adresse suivante par catégories réglementaires :

<http://agriculture.gouv.fr/fournisseurs-especes-reglementees-provenances-et-materiels-de-base-forestiers>

Début 2016 : 51 vergers étaient inscrits et plus de 1 400 peuplements.



Une trieuse est acheminée dans le peuplement de hêtre pour séparer les fâines des feuilles tombées au sol.



Glands après flottation et

Afin de limiter les volumes transportés, un premier tri peut être effectué sur place. C'est par exemple le cas du hêtre, dont les fâines sont récoltées au sol sur des bâches et qui se trouvent mélangées à des feuilles représentant jusqu'à 60 % du volume. Pour cette espèce, une trieuse est acheminée dans le peuplement pour retirer une grande partie des feuilles.

Certifier

Les fruits, cônes ou graines des espèces forestières réglementées ne peuvent quitter leur peuplement d'origine sans être accompagnés d'un « certificat maître » délivré par l'agent certificateur local (contrôleur des ressources génétiques de la DRAAF ou agent ONF). Ce dernier a la charge de vérifier que la zone récoltée correspond bien aux parcelles inscrites dans le registre national³⁾, de contrôler le volume récolté, d'apposer, sur chaque sac, une étiquette identifiant précisément le lot récolté avec le n° du certificat correspondant et de fermer chacun d'entre eux par des scellés. De retour au bureau, le contrôleur intègre les informations relatives à cette récolte (n° de certificat, verger ou peuplement récolté, volume récolté, etc.) dans la base de données nationale. Précisons qu'en forêt publique, le contrôle de la récolte sur le terrain est réalisé par un agent ONF qui transmet les informations au contrôleur de la DRAAF.

Nettoyer, trier et stocker

Arrivés en sécherie, les fruits, cônes ou graines subissent différents traitements visant à extraire les semences, éliminer celles qui ne sont pas viables et permettre leur conservation. Les procédés appliqués varient selon les

espèces, voire les années en fonction de l'état physiologique des lots⁴⁾ : après une phase de repos permettant la maturation complète des semences, les cônes des résineux sont désarticulés, les semences extraites, séchées, désaillées et triées. Les glands et les châtaignes sont quant à eux tout d'abord immergés pour éliminer par flottation une partie des graines non viables, puis plongés dans un bain chaud avant d'être traités avec un fongicide pour limiter les risques de pourriture pendant le stockage. Les semences ainsi nettoyées et triées sont conservées au froid dans des conditions de température et d'humidité adaptées à chaque espèce. Certaines, notamment résineuses, se conservent plusieurs dizaines d'années (pin laricio, pin sylvestre). D'autres en revanche, tels les glands et châtaignes, se conservent très difficilement plus d'une année (chute de capacité germinative ou parfois développement de semis multi-têtes).

Contrôler la qualité

Immédiatement après nettoyage, puis régulièrement en cours de stockage et avant expédition au client, des échantillons représentatifs de chaque lot de semences sont soumis à une série de tests pour en évaluer la qualité : nombre de semences au kilogramme ou au litre, pureté spécifique⁵⁾, teneur en eau, activité de l'eau, état des embryons, taux de germination ou valeur germinative. Ce dernier élément est particulièrement important pour le pépiniériste puisqu'il permet de calculer le nombre de graines à semer pour produire une quantité de semis donnée. La mention du taux de germination est d'ailleurs obligatoire sur le document qui accompagne tout lot de semences fores-

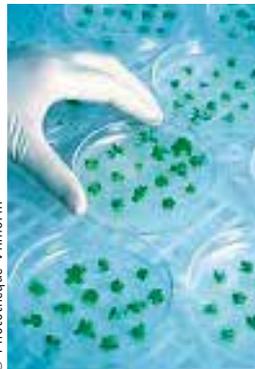
3) Cela concerne les catégories testées, qualifiées et sélectionnées.

4) Pour plus de précisions sur ces différents procédés, se reporter à l'article de Roman Amat (2013), cf. aussi <http://www.mffp.gouv.qc.ca/forets/semences/semences-berthier.jsp>

5) Il s'agit de mesurer dans les lots la présence de semences d'autres espèces (les normes réglementaires allant de 60 à 95 % du poids selon les espèces).



avant thermothérapie.



© Photothèque Vilmorin

Évaluation du taux de germination de différents échantillons.



© Photothèque Vilmorin

tières. Il convient toutefois de préciser que ce test peut être très long chez certaines espèces dont il faut lever la dormance (3 mois pour le sapin par exemple) ce qui explique qu'il ne soit pas toujours disponible au moment où le pépiniériste reçoit les graines.

« Réveiller » les semences

L'objectif de cette étape appelée « Pré-germination » est de lever la dormance⁶⁾ (et/ou les autres phénomènes physiologiques qui limitent l'aptitude à germer) et de permettre ainsi aux graines de germer dès qu'elles seront semées. Par ailleurs, l'émergence plus rapide des jeunes plantules en pépinière se traduit par une plus grande homogénéité des semis ce qui se traduit généralement *in fine* par un taux plus élevé de plants commercialisables.

Les techniques utilisées pour la pré-germination diffèrent selon les espèces (stratification⁷⁾, scarification⁸⁾...) ainsi que les délais de réponse : plusieurs mois pour certains feuillus comme les tilleuls, quelques semaines pour les résineux (douglas, cèdre, sapin, mélèzes...). Les chênes sessiles et pédonculés sont quant à eux capables de germer rapidement sans avoir subi de traitement particulier.

Les semences pré-germées sont fragiles, elles doivent être maintenues au froid (le transport s'effectue d'ailleurs pour certaines espèces en camion réfrigéré) et semées dès réception. ■

6) La dormance est un blocage physiologique qui empêche une semence de germer, et ce, même si elle bénéficie de conditions optimales de germination (température, humidité, lumière).

7) Technique de préparation des graines qui consiste à les exposer aux basses températures et à l'humidité de façon à simuler les conditions hivernales naturelles et provoquer leur germination.

8) Les graines sont recouvertes d'une enveloppe parfois très robuste qui ralentit le processus de germination. La scarification correspond aux différentes techniques permettant de détériorer – généralement mécaniquement – cette enveloppe.

Résumé

Le semencier prospecte différentes sources de graines (peuplements et vergers à graines), il récolte les graines, fruits ou cônes, avec des techniques adaptées à chaque espèce, les nettoie, les trie et les stocke en conservant au maximum leur potentiel de germination. Avant la commercialisation aux pépiniéristes, il peut effectuer un travail de levée de dormance pour faciliter la germination.

Mots-clés : semenciers, graines, fruits ou cônes, qualité ou traçabilité.

En savoir⁺

Des semences pour la forêt des générations futures, Roman-Amat B., 2013, n° 470 de la Société Forestière de Franche Comté, p. 13-22.

La charte de diversité génétique de la filière graines et plants

par Sabine Girard avec la collaboration de J. Conche (ONF) et E. Vaschalde (Vilmorin)

Le maintien de ressources génétiques suffisamment diversifiées dans les populations d'arbres forestiers est indispensable pour garantir leur capacité à évoluer au cours du temps et donc à perdurer. Plus la diversité est grande dans un groupe d'individus et plus il sera facile pour certains de s'adapter à de nouvelles conditions environnementales, ce qui est particulièrement pertinent dans le contexte d'incertitude climatique et de changements globaux que nous connaissons.



S. Girard - IDF © CNPF

Planche de chênes pubescents en pépinière, les trier par hauteur réduit a priori la diversité génétique des lots de plants ainsi constitués.

1) Pour en savoir plus : Valadon, 2009. Effets des interventions sylvicoles sur la diversité des arbres forestiers, ONF-CRGF, 3^e partie : Graines, plants et semis, p. 71 à 117.

Pour renforcer la capacité d'adaptation des forêts qu'ils plantent, les forestiers doivent donc obtenir de la filière graines et plants des garanties quant à la diversité génétique des lots commercialisés. Celle-ci dépend non seulement de la diversité du peuplement d'origine -ou du verger à graines- mais aussi du nombre et de l'apparentement des semenciers récoltés et des tris opérés en sécherie puis en pépinière¹⁾.

Dans ce contexte, semenciers et pépiniéristes français ont élaboré en 2013 une charte visant à mettre en œuvre des pratiques garantissant un niveau de diversité génétique élevé dans les lots de graines et/ou de plants forestiers « chartés ».

Côté semenciers, il s'agit, dans les vergers à graines, de veiller à ce que chaque constituant du verger c'est-à-dire chaque parent, contribue à la production de semences de façon équilibrée et, en peuplements forestiers, de

récolter un nombre de semenciers minimum et suffisamment dispersés. Précisons en effet que si la réglementation oblige à récolter dans des peuplements ou vergers inscrits au registre national, elle ne précise pas les modalités de récolte. Ainsi, aucune information ne permet à l'utilisateur de graines ou de plants de savoir si l'opérateur a récolté 2 ou 3 arbres dans une parcelle ou 20 individus bien répartis.

Côté pépiniéristes, il s'agit d'utiliser des lots de graines « chartés » et de commercialiser les lots de plants issus de ces graines à la planche et non par catégorie de hauteur, après avoir bien entendu éliminé les individus ne répondant pas aux critères de qualité en vigueur c'est-à-dire les plus petits, grêles et les mal conformés.

La charte s'applique à des lots de semences ou plants et pas nécessairement à l'ensemble de la production d'un fournisseur. Par ailleurs, les lots « chartés » ne sont pas plus chers que les autres.

Récente et restée jusqu'à présent très confidentielle, la charte est désormais disponible sur le site de la forêt privée. L'ONF, dont la sécherie en est signataire, a commencé à la promouvoir en interne et à l'intégrer dans ses futurs appels d'offres pour la fourniture de plants. Pour les propriétaires ou gestionnaires privés intéressés, nous leur conseillons de se rapprocher de leur pépiniériste et de la mentionner explicitement dans le contrat d'achat. ■



Pépiniériste forestier : quelques évolutions marquantes

Par Sabine Girard, CNPF-IDF

Le pépiniériste forestier produit et élève les plants qui, une fois installés, constitueront les forêts de demain. Son portrait est délicat à dresser tant les contrastes sont forts au sein de cette profession en termes notamment de taille d'entreprises et d'itinéraires de production. Depuis 30 ans, elle a dû faire face à la réduction continue des plantations en France et aux à-coups de production engendrés par deux tempêtes. Beaucoup de pépiniéristes forestiers ont d'ailleurs disparu. D'autres ont pu moderniser leur outil de production ou modifier leurs pratiques pour tenir compte des évolutions sociétales et même proposer de nouveaux services aux reboiseurs. Focus sur quelques exemples révélateurs de l'évolution de cette profession.

Développement de la conservation au froid...

Lorsqu'on interroge les pépiniéristes forestiers sur les évolutions techniques les plus marquantes de ces dernières années, tous répondent la **chambre froide**. La technique n'est pourtant pas nouvelle, mais était peu répandue dans les pépinières forestières il y a 20 ans. Désormais la plupart en sont équipées, beaucoup ayant utilisé les prêts bonifiés proposés après la tempête de 1999 pour investir. Le stockage en chambre froide est donc devenu très courant. Outre l'avantage en termes de rationalisation de l'arrachage et des opérations de tri pour le pépiniériste, cette pratique permet d'arracher les plants lorsqu'ils sont les moins « fragiles » et de conserver leur bonne qualité physiologique jusqu'au moment où le chantier démarre. En France, l'outil « chambre froide » est surtout considéré comme « bloqueur de débourrement »¹⁾ et ses possibilités pour optimiser la qualité des plants sont encore sous exploitées.

... de l'irrigation...

Les aléas climatiques que les pépiniéristes subissent de plus en plus fréquemment expliquent probablement la progression ces dernières années de **dispositifs d'irrigation des parcelles**, qu'il s'agisse de retenues, de forages, ou du déploiement de tuyaux avec asperseurs ou bien de rampes mobiles.

L'irrigation est rarement pilotée par les besoins en eau des plants (comme dans le cas exceptionnel du pin maritime), elle est plutôt utilisée ponctuellement lorsque les précipitations font défaut ou pour homogénéiser la levée des semences. Elle sécurise en effet la production face à des étés chauds et secs comme celui de 2015, qui sont amenés *a priori* à se renouveler dans le futur.

... et lutte contre les dégâts de gel

Outre le rôle dans l'alimentation en eau, certains systèmes d'irrigation peuvent être utilisés pour protéger les plants des gelées ou

1) Le stockage au froid ralentit la levée de dormance, ce qui provoque un débournement plus tardif des plants conservés au froid.

L'irrigation est souvent indispensable pour produire des plants de qualité.



2) Cette protection s'explique par l'énergie calorifique dégagée par l'eau lorsque celle-ci passe de l'état liquide à l'état solide.

du moins en atténuer les méfaits. En effet, la vaporisation d'eau peut empêcher les dégâts grâce à la chaleur libérée par les gouttelettes en refroidissant et en gelant²⁾.

Pour cela, l'**aspersion** doit débuter dès que la gelée s'installe et maintenir en permanence une pellicule d'eau jusqu'à ce que la température de l'air se soit suffisamment élevée. Cela nécessite des réserves en eau importantes et suppose que les plants traités de cette façon soient capables de supporter le poids de la glace qui s'accumule sur leur partie aérienne. Le pilotage de telles opérations nécessite un équipement météorologique pointu ainsi que des sondes disposées à la surface du sol des parcelles les plus exposées. Il suppose également que les températures critiques causant des dégâts aux différentes espèces soient connues.

D'autres dispositifs existent pour protéger les plants contre le gel, les plus simples étant des **bâches ou films de protection** à étendre sur les semis ou plants, qui présentent l'avantage de protéger également de la grêle. Leur utilisation n'est toutefois pas toujours possible (parcelles ventées ou surface trop importante) et le recours à de petits réchauds ou **chauf-ferettes** répartis dans les parcelles exposées est parfois nécessaire pour éviter le gel et la perte d'une partie de la production.



S. Girard - IDF © CNPF

Station météorologique en pépinière.

Le climat: préoccupation majeure aujourd'hui et demain

Pour protéger efficacement les plants contre les excès climatiques (gel, chaleur notamment mais aussi déficit hydrique), les pépiniéristes ont besoin de prévisions météorologiques fiables (notamment pour les températures minimales). Certains se sont d'ailleurs équipés de stations météo.



Protection par aspersion d'eau sur des planches de Sorbus domestica contre les dégâts de gel d'automne.

© SNPF Pépiniéristes forestiers français



Plateforme de tri accompagnant l'arracheuse.

De telles dispositions sont loin d'être anecdotiques, en effet, la plupart des professionnels rencontrés font état de difficultés récurrentes d'aoûtement depuis une vingtaine d'années : les mois de septembre et octobre sont désormais plus doux ce qui nuit à l'aoûtement des plants et les expose à des dégâts de gel à l'automne. « Ce risque n'existait pratiquement pas auparavant, alors que nous l'avons systématiquement depuis quelques années » constate un pépiniériste du Loir-et-Cher. C'est particulièrement gênant pour les feuillus (merisier, châtaignier et même chênes) qui ne peuvent pas être plantés avant d'être aoûtés. Chez les résineux, le douglas est particulièrement concerné. Pour éviter cela, certains appliquent du sulfate de cuivre -qui n'a aucun effet pour d'autres- d'autres soulèvent les plants, d'autres encore modulent l'arrosage... chacun essayant d'adapter au mieux ses itinéraires à cette nouvelle donne climatique.

Au-delà des questions techniques que leur posent l'évolution du climat, tous s'interrogent plus largement sur les espèces, provenances et variétés qu'il faudra élever pour le futur, sur les migrations éventuelles à opérer et sur le besoin de recherches dans ces domaines pour la filière toute entière.

Plus de mécanisation et d'ergonomie

Côté technique, la mécanisation et l'automatisation de certaines opérations progressent. L'exemple le plus frappant se trouve en production hors sol en pin maritime (voir l'article



© SNPF Pépiniéristes forestiers français

Le désherbage manuel reste indispensable en pépinière, ici en production hors sol de pin maritime.

dans ce dossier page 38) avec des chaînes automatiques de remplissage des plaques de culture et de semis pour une installation en flux continu sur les parcelles d'élevage voire, dans certains cas, acheminement des plaques de culture par tapis roulant dans les serres où a lieu la germination. En culture de pleine terre, des tapis roulants ont également fait leur apparition dans certaines pépinières pour faciliter le ramassage des plants tout juste arrachés. L'engin qui en est équipé, se déplace à côté de l'arracheuse et achemine les plants jusqu'à des opérateurs en position debout alors qu'ils étaient habituellement en permanence penchés pour soulever les bottes (voir photo ci-dessus). Car, plus que des gains de temps, la mécanisation de certaines opérations techniques améliore très nettement les conditions de travail et en diminue la pénibilité. Par ailleurs, en travaillant sur l'ergonomie des postes – en modifiant par exemple la hauteur des tables de tri des plants ou en les équipant de tapis roulant pour évacuer les déchets – en diminuant le nombre de portées ou de

torsions des opérateurs, ce sont les risques de troubles musculo-squelettiques qui sont diminués. Autre exemple : l'investissement dans des chaînes de semis modernes, plus silencieuses, a amélioré les conditions de travail du personnel chargé de les approvisionner.

Moins de désherbage chimique

Bien que les pépinières forestières utilisent assez peu de pesticides (herbicides, fongicides, insecticides) pour la production de plants – du moins comparativement aux secteurs ornemental et agricole –, elles sont néanmoins concernées par les mesures visant à réduire leur utilisation (Plan Ecophyto lié au Grenelle de l'Environnement). Les insecticides ne sont qu'exceptionnellement utilisés en production de plants forestiers et seulement lors d'attaques avérées (pucerons notamment) en aucun cas de façon systématique. Des fongicides sont en revanche appliqués très souvent en début de production pour éviter la fonte des semis. Des traitements supplémentaires peuvent également s'avérer nécessaires ultérieurement notamment sur feuillus (contre l'oïdium du chêne par exemple). Néanmoins, jusqu'à présent, les pépiniéristes rencontrés semblent parvenir à gérer les problèmes avec les produits autorisés. C'est probablement la réduction des herbicides qui modifie le plus leurs pratiques, dans la mesure où le désherbage des planches ou des plaques de culture est indispensable pour assurer une croissance optimale des plants. Traditionnellement, il s'effectuait manuellement et avait été partiellement remplacé par des applications d'herbicides, lorsque l'usage de ces produits s'était répandu en agriculture, réduisant d'autant les coûts de main d'œuvre dédiées à ses tâches particulièrement pénibles. Aujourd'hui, les herbicides et notamment le glyphosate sont encore utilisés, mais les applications ne se font pas régulièrement et systématiquement comme cela a pu être le cas par le passé. Les produits sont appliqués avec parcimonie, en complément de la lutte mécanique qui est revenue sur le devant de la scène. Des bineuses – le plus souvent adaptées à partir de matériel agricole – sont ainsi utilisées pour éliminer les adventices au stade plantule entre les rangs. D'autres techniques de désherbage mécanique pourraient apparaître en pépinière dans les prochaines années. En attendant, le désherbage manuel est aujourd'hui indispensable quel que soit le type de production.

3) Une mycorhize est l'association symbiotique d'un champignon et d'une racine.

4) Les nodules sont de petites excroissances présentes sur les racines de certaines plantes (robinier et aulnes notamment) dans lesquelles vivent des bactéries symbiotiques capables de fixer l'azote atmosphérique.

Des durées de production moins longues

Une meilleure connaissance de la croissance des plants et de leurs besoins nutritifs ainsi qu'une maîtrise accrue des techniques de production (dont la fertilisation et l'irrigation) ont permis de réduire les délais de production tout particulièrement dans le cas des élevages en pleine terre. Un pépiniériste de la Loire rappelle que sa pépinière produisait des douglas en 4 ans dans les années 60, en 3 ans dans les années 90 et qu'ils peuvent l'être en seulement 2 ans aujourd'hui si les qualités des semis et la météo sont favorables. Il y a cinq ans, les plants d'épicéa nécessitaient 5 années d'élevage, aujourd'hui, certaines provenances sont susceptibles d'être produits en 3 ans dans des parcelles irriguées.

Des plants forestiers à forte valeur ajoutée

Depuis déjà plusieurs décennies, des entreprises proposent des plants mycorhizés³⁾ ou nodulés⁴⁾ capables de mieux reprendre et pousser, notamment dans des conditions contraignantes, voire de produire des champignons comestibles après quelques années. Plus récemment, des pépiniéristes forestiers ont exploré d'autres voies pour augmenter la valeur des plants qu'ils vendent en proposant de les traiter en pépinière contre l'hylobe ou contre le gibier (voir pages 35 et suivantes). Ces « petits + » se traduisent par des gains non seulement économiques mais aussi logistiques pour le forestier. Ainsi, en ce début de XXI^e siècle, les pépiniéristes forestiers élargissent encore leur champ d'action. En plus de l'activité de reboisement que beaucoup d'entre eux avaient déjà, ils se positionnent désormais aussi comme prestataires de services apportant protection contre l'abroussement ou les morsures d'hylobe, voire, pour certains, en conseillant les propriétaires dans la gestion de leur patrimoine forestier. ■

Résumé

Le métier de pépiniériste forestier a évolué : le stockage au froid et l'irrigation se sont répandus, tandis que des alternatives au désherbage chimique et la lutte contre les dégâts de gel se développent. Les progrès techniques ont permis de réduire les durées de production des plants en racines nues.

Mots-clés : pépiniéristes, évolution du métier.

Protéger les plants contre le gibier en pépinière

par Sabine Girard à partir d'entretiens avec MM. Jobin, pépiniériste et Gaudin, Société Solutions & Plants

Autre service que le pépiniériste peut rendre au reboiseur : protéger les jeunes plants des dents du gibier, du moins pendant les premiers mois en forêt.

Certains produits peuvent en effet être appliqués en pépinière ce qui permet aux plants d'être protégés dès leur implantation et d'échapper aux abrouissements la première saison après plantation. Cela peut s'avérer très utile en particulier pour les résineux qui ne peuvent être protégés individuellement par des manchons plastiques. Nous n'évoquerons ici que les produits actuellement utilisés par certains pépiniéristes forestiers et dont l'action s'étend sur plusieurs mois.

Les produits

Homologué fin 2009, l'*Arbinol®B*¹⁾ contient du benzoate de denatonium²⁾, un produit très amer qui agit comme répulsif sur le gibier et de l'oxyde de titane, un colorant blanc qui permet de visualiser les parties traitées. Il est sans classement toxicologique et écotoxicologique³⁾. Plus récemment, au printemps 2013, un autre produit a été homologué, à base de graisses de mouton additionnées d'un colorant blanc et d'adjuvants « naturels » : *Trico*⁴⁾. Il agit de manière répulsive sur le goût et l'odorat du gibier. Ce produit est également sans classement toxicologique et écotoxicologique et appartient aux substances de biocontrôle⁵⁾ ce qui lui permet d'être utilisé en agriculture biologiques (en particulier en viticulture). Apparemment, une fois que le chevreuil a goûté à ces assaisonnements, il n'y revient pas pendant un certain temps!

Leur application en pépinière

Ces produits sont utilisés sans dilution en pépinière dans des conditions permettant une bonne adhérence (plants secs, conditions météo favorables...). Leur application s'effectue au pulvérisateur sur les plants élevés en godet. Quant aux plants élevés en plein terre, ils peuvent être traités par pulvérisation en plein sur le rang juste avant l'arrachage ou après arrachage. Lorsque la pulvérisation s'effectue après arrachage, le pépiniériste doit veiller à protéger les systèmes racinaires et à appliquer le produit uniformément sur la partie aérienne. Dans tous les cas, il faut laisser la solution sécher sur les plants avant de les manipuler. Selon les conditions météo de la saison qui suivra la plantation, l'action de ces produits durera de 4 à 7 mois.

En cas de forte pression de gibier, une nouvelle application sera nécessaire l'automne qui suit la plantation, pour maintenir une protection contre les abrouissements hivernaux. En cas de pression plus faible, une nouvelle application au printemps suivant sera suffisante.

10 centimes par plant

Les pépiniéristes, qui proposent des douglas ou mélèzes traités, les facturent de 8 à 12 centimes d'euros plus chers que les autres, hors taxes. Cette offre étant relativement récente, le nombre de plants commercialisés traités est encore faible tout comme le recul, les retours sont néanmoins très encourageants. Ainsi, Pierre Jobin, pépiniériste et reboiseur dans le Limousin à proximité du lac de Vassivière et précurseur en la matière, après quelques essais très concluants en 2013, est passé de 30 000 plants traités au *Trico* en 2014 à plus du triple en 2015. Les retours positifs qu'il a de ses clients le confortent dans son choix de développer cette prestation. Ce spécialiste du douglas et des mélèzes souhaite ainsi commercialiser un maximum de plants traités et « intégrer ainsi une protection du plant à un coût très intéressant pour le propriétaire ». ■

Fiches de présentation des produits :

<http://www.solutions-plants.com/wp-content/uploads/2015/10/151005FicheTRICOPepi.pdf>

http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/Fiches%20Techniques/Ftech_Arbinol_B.pdf



Application de *Trico* en planche de pépinière.

- 1) *Arbinol®B* est un produit de la société danoise Cheminova.
- 2) Il s'agit d'un composé artificiel extrêmement amer, utilisé en particulier pour prévenir l'ingestion de produits ménagers, cosmétiques, antigels...
- 3) Les évaluations pratiquées l'ont classé sans effet néfaste sur l'homme et sur l'environnement.
- 4) *Trico* est un produit de la société autrichienne Kwizda Agro.
- 5) Il n'est pas considéré comme un produit phytosanitaire, dont il faut réduire l'utilisation dans le cadre du plan national Ecophyto. Au contraire, il fait partie des produits de biocontrôle recommandés dans le cadre de ce plan.

Protéger les plants contre l'hylobe en pépinière

Par Sabine Girard,

à partir des entretiens réalisés avec MM. Bauchery, Bonedeau, Genthialon, Iffat et Jobin, pépiniéristes

L'hylobe est le plus important ravageur des reboisements résineux français (pins, douglas, épicéas, mélèzes...). En infligeant des morsures à l'écorce des plants qui vont jusqu'à ceinturer entièrement la tige, ce coléoptère peut anéantir rapidement une jeune plantation. La lutte chimique est l'un des traitements préventifs à la disposition des forestiers. Certains pépiniéristes se sont donc équipés pour effectuer de tels traitements et mettent à la disposition de leurs clients des plants protégés.

1) Les dommages peuvent néanmoins intervenir toute l'année, lorsque la température avoisine les 20°C dans la journée.

2) *Information Santé des forêts*, DSF, novembre 2012, 5 p.

Rappelons au préalable que les attaques d'hylobes sont généralement concentrées sur deux périodes : au printemps à partir de mi-avril en plaine et en fin d'été vers mi-août/début septembre¹⁾ (DSF, 2012)²⁾. Selon les produits appliqués en pépinière, les plants seront protégés de l'attaque printanière ou bien de toutes celles qui interviendront au cours de la saison de végétation.

Les produits utilisables en pépinière

Quel que soit le produit utilisé en pépinière, les personnes qui les appliquent, doivent être titulaires du Certiphyto (certificat individuel pour les produits phytopharmaceutiques). En revanche, cette qualification n'est pas requise pour les planteurs qui manipulent des plants traités. Ceux-ci devront néanmoins respecter les consignes de sécurité transmises par le fournisseur de plants et en particulier porter des gants lors des manipulations.

Deux types de produits peuvent être appliqués en pépinière pour prévenir les dégâts d'hylobes :

> ceux à base de pyréthrinoides de synthèse, dont l'efficacité est de faible durée (de 3 à 6 semaines après l'application) et dont l'application doit de ce fait être renouvelée en forêt. Il s'agit du *Forester*[®] et du *Karate*[®]*Forêt*, produits à pulvériser sur les parties aériennes des plants, que ceux-ci soient en godet ou en racines nues. Actuellement, ces deux spécialités ne sont quasiment plus proposées par les pépiniéristes mais sont utilisées pour traiter les jeunes plantations en forêt.

> ceux à base de néo-nicotinoïdes et plus précisément d'imidaclopride³⁾ dont l'action s'étend sur au moins une saison de végétation. Il s'agit du *Suxon*TM*Forest*, dont le conditionnement sous forme de granulés le réserve

aux producteurs hors sol et du *Merit*TM*Forest*, produit à pulvériser sur des plants élevés en plein champs ou en godet. Actuellement, ce sont surtout ces produits qui sont utilisés pour les traitements avant plantation en pépinière. *Suxon*TM*Forest* libère progressivement et de façon prolongée la matière active qui est absorbée par les racines et atteint les tiges que les hylobes consomment. Compte tenu de ce mode d'action, une période de 2 à 3 semaines après application est nécessaire pour une protection efficace²⁾. En pépinière, les granulés sont en général incorporés au substrat dans des mélangeurs clos et cela au début de la chaîne de production. Les plants sont donc protégés lorsqu'ils arrivent sur les chantiers. *Merit*TM*Forest* s'utilise uniquement en pépinière, en pulvérisation sur la partie aérienne des plants en mottes ou en racines nues. Dans ce cas, les plants sont protégés dès l'application. Les pulvérisations doivent être effectuées dans des enceintes closes ce qui a nécessité des investissements de la part des pépiniéristes intéressés.

De nouveaux équipements nécessaires

Il convient de préciser que seuls les pépiniéristes, ayant reçu l'accréditation du groupe Bayer – détenteur de la formule – et du distributeur français Arole FBF, sont en mesure de commercialiser des plants traités avec du *Merit*TM*Forest*. L'accréditation dépend notamment de la mise en place de dispositifs capables d'assurer l'utilisation du produit en toute sécurité. Les professionnels ont dû concevoir et construire des dispositifs spécifiques afin d'éviter toute contamination du milieu et protéger les opérateurs chargés des applications.

Dans le cas des plants en godets, les plaques

3) L'imidaclopride est un produit systémique, c'est-à-dire qui diffuse dans tout l'organisme de la plante et agit après ingestion sur le système nerveux des insectes. Très répandu dans le monde, il est massivement utilisé en agriculture depuis le début des années 1990. C'est notamment la matière active du *Gaucha*, l'un des insecticides les plus connus. Des études montrent qu'elle pourrait participer et accélérer la régression de pollinisateurs tels que les bourdons.



Chaîne de traitement au Merit™Forest de plants en godet mis au point par la pépinière Planfor (40).

de plants sont introduites à une extrémité d'un tunnel clos intégrant un tapis roulant le long duquel sont disposées des buses pulvérisant le Merit™Forest (Photo ci-dessus). Elles sont récupérées à l'autre extrémité et attendent quelques jours avant expédition sur les chantiers. Cette phase de stockage des plants traités en plein air permet que le produit sèche – un délai de 24 heures est d'ailleurs requis entre l'application et la plantation – et que les vapeurs résiduelles disparaissent.

Dans le cas de plants élevés en pleine terre, le traitement intervient après arrachage et tri. Les pépiniéristes ont conçu des dispositifs clos dans lesquels les bottes de plants sont introduites. Il faut veiller ensuite à bien aérer les plants après traitement, de façon à ce que des vapeurs et résidus de produit ne persistent pas dans les sacs d'emballage et ne s'échappent à l'ouverture sur le chantier ou pendant le transport⁴⁾.

Coût de la prestation du pépiniériste

En moyenne, le surcoût lié à l'utilisation de pins maritimes en godet traités en pépinière au Merit™Forest est de l'ordre de 40/50 euros par hectare. Les plants de douglas racines nues traités sont vendus de 10 à 20 % plus chers



que les autres, ce qui correspond à un surcoût d'une centaine d'euros par hectare. Ces surcoûts sont néanmoins bien en deçà des coûts de traitements appliqués directement en forêt (Forester® ou Karate®Forêt) au pulvérisateur à dos.

Pour être tout à fait complet, précisons que certains pépiniéristes ont choisi délibérément de ne pas proposer cette prestation, la jugeant trop risquée pour leur personnel, leurs clients et l'environnement. ■

4) Bien que la substance active de Merit™Forest soit classée non sensibilisante et faiblement irritante pour la peau et les yeux, des maux de tête et irritations ont été signalés suite au transport de plants fraîchement traités ou à l'ouverture de sacs de plants traités.

Fiches descriptives simplifiées des différents produits cités :

- http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/Fiches%20Techniques/Ftech_Forester.pdf
- http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/Fiches%20Techniques/Ftech_Karate_Foret.pdf
- http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/Fiches%20Techniques/Ftech_Suxon_Forest.pdf
- http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/Fiches%20Techniques/Ftech_Merit_Forest.pdf

Fiche de données de sécurité du Merit™Forest (source : Bayer Environmental Science)

- http://www.arole-pfb.fr/wp-content/uploads/Fiches/FDS/Fds_Merit_Forest.pdf

Une production optimisée de plants forestiers : le pin maritime en Aquitaine

Par Sabine Girard, IDF-CNPF

Dans le massif landais, la technique traditionnelle du semis direct a été progressivement abandonnée au profit de la plantation, qui seule permet d'accéder aux variétés améliorées et à leurs gains en termes de croissance et de rectitude basale. Les reboisements liés aux tempêtes ont accéléré cette transition et aujourd'hui, plus de 90 % des surfaces à reboiser le sont par plantation.

Les ventes annuelles de pin maritime sont ainsi passées de 1 million de plants en 1981-1982 à environ 30 millions avant la tempête Klaus¹⁾. Cette fulgurante progression s'est accompagnée du développement de pépinières spécialisées qui ont mis au point ou adapté des techniques et du matériel et ont industrialisé la production. Le pin maritime est ainsi une des rares espèces forestières pour laquelle l'équation « 1 graine semée = 1 plant en forêt » est presque vérifiée.

Au départ, une graine de très grande qualité

Le pin maritime fait l'objet d'un des plus anciens programmes d'amélioration génétique français visant à obtenir des variétés plus productives et de meilleure conformation. Plusieurs séries de vergers à graines ont ainsi été constituées. La première série a augmenté de 15 % la croissance et la rectitude des arbres comparativement à du matériel non amélioré, la deuxième a doublé ce gain tandis que la troisième – entrée depuis peu en production – ambitionne des gains de 45 % sur la croissance et 35 % sur la rectitude. Associés à l'amélioration des itinéraires sylvicoles, ces gains génétiques augmentent très significativement la productivité du massif landais et expliquent que les plants issus des dernières variétés améliorées soient largement plébiscités par les propriétaires forestiers et que leur production mobilise les techniques les plus modernes. En plus de la qualité génétique intrinsèque des lots de semences de pin maritime, leur faculté germinative est primordiale pour optimiser la production des plants. Le plus grand soin est donc apporté

aux traitements et à la prégermination des graines et ce d'autant plus qu'elles sont rares et chères²⁾ ! Aujourd'hui, pour cette espèce, les taux de germination des lots commercialisés atteignent couramment 95 % ce qui permet de déposer sur le substrat une seule graine par alvéole. Avantage certain car, dans le cas où les taux de germination sont plus faibles, les pépiniéristes sèment plusieurs graines par alvéole ce qui les obligent, après germination, à retirer les semis surnuméraires. Cette opération de dédoublement ne peut se faire que manuellement et impacte très significativement le prix de revient du plant.

Outre l'aspect quantitatif, il est également important de disposer de lots de semences dont la préparation permet à l'ensemble des graines de germer quasiment en même temps et aux plantules de se développer au même rythme. Dans cette approche industrielle, l'homogénéité des semis est en effet une nécessité pour optimiser les opérations ultérieures (irrigation, fertilisation, manipulations, livraison, etc.).

Une chaîne d'opérations techniques optimisée

Les jeunes pins maritimes utilisés en plantation sont produits hors sol en 3 à 6 mois en blocs tourbe³⁾ ou bien en conteneurs à parois ajourées⁴⁾ dans 100 ou 200 cm³ de substrat selon les producteurs. Les semis débutent au printemps et peuvent perdurer jusqu'à la fin de l'été, en flux quasiment continu. Ils sont réalisés par une chaîne automatisée qui remplit les conteneurs de substrat (plaques multipots ou blocs tourbes), tasse le substrat, dépose une graine par emplacement avant de la recouvrir d'une couche de protection.

1) Les 44 millions commercialisés, la saison dernière, intègrent les reboisements exceptionnels liés à la reconstitution post-tempête Klaus.

2) La rareté des graines, tout particulièrement ces dernières années, conduit les récolteurs à ramasser plus de cônes ce qui génère des coûts de récolte plus élevés. Par ailleurs, en 2014, le nombre de graines viables par cône a été particulièrement faible, ce qui explique que le coût de la graine a été multiplié par 2,5 entre 2013 et 2015.

3) Les systèmes racinaires des semis se développent pratiquement sans contrainte dans le substrat et sont cernés en fin de culture.

4) Ces conteneurs ont des fentes verticales sur les côtés, ce qui permet un cernage des racines au contact de l'air et évite le « chignonage » du système racinaire.

Les plaques sont ensuite transportées et déposées sur les parcelles d'élevage de manière mécanisée (tapis roulant, chargeur) ce qui évite aux opérateurs de porter des charges lourdes. La pose des filets protecteurs⁵⁾ est souvent réalisée dans la foulée.

Une fois l'élevage terminé, le ballet se déroulera en sens inverse et les plants seront directement chargés dans les camions – après cernage racinaire dans le cas des blocs tourbe – pour être livrés sur les chantiers.

Une connaissance pointue de la croissance des plants

Pour produire des plants de qualité, il faut disposer de bons ingrédients : outre la qualité de la graine, le substrat est un autre élément clef de la recette : la moindre variation de pH ou de fibrosité et ce sont des centaines de milliers de plants jaunes, chétifs et invendables ! Pour cette raison, des contrôles systématiques ont lieu par analyses des différents intrants, qu'il s'agisse du substrat, des engrais solides, de l'eau d'irrigation ou des solutions fertilisantes. Une fois les bons ingrédients rassemblés, l'itinéraire technique appliqué repose sur la connaissance précise de la croissance des semis de pin maritime et les besoins hydriques et nutritifs qui en découlent. Concernant la fertilisation, certains pépiniéristes intègrent des engrais dans le substrat de culture tandis que



Chaîne de semis automatique.

d'autres en apportent régulièrement en arrosant avec des solutions nutritives, les deux méthodes pouvant se combiner pour des réajustements au cours de la saison de croissance. Des travaux de recherche enrichis des données accumulées par certains pépiniéristes ont permis d'établir quelle était la composition minérale optimale pour un semis en fonction de ces dimensions. À partir de ces éléments, et de mesures régulières en pépinière, des logiciels permettent de piloter la fertilisation et de l'ajuster au mieux. Cela nécessite l'intégration de plaques de culture « échantillon », au sein de chaque lot⁶⁾, destinées non pas à être plantées en forêt mais à suivre l'alimentation hydrique et minérale des semis. Ces plaques font régulièrement l'objet de mesures (hauteur, diamètre au collet) et des semis sont sacrifiés à différentes périodes pour doser certains

5) Ces filets facilitent la germination, limitent les dégâts d'oiseaux ou protègent du froid selon les cas et la période de l'année.

6) Un lot correspondant à un lot de graine, à une date de semis et à un volume de godet.



N. Marechal - IDF © CNPF

La mécanisation limite les charges soulevées par les opérateurs.



IDF © CNPF

47 millions de pins maritime ont été produits en 2013/14.

7) Voir l'article p. 55
Quel matériel de reboisement pour le pin maritime ?

éléments minéraux. Les pesées régulières de ces plaques « échantillon » permettent d'ajuster au mieux l'irrigation en fonction des conditions climatiques ; tous les sites de production, dont il est ici question, étant équipés de station météo.

Du personnel spécialisé

Cette grande efficacité technique repose également sur l'adhésion du personnel des pépinières. Celui-ci est plus spécialisé que dans les systèmes traditionnels (suivi des graines, qualité de la motte, conducteur d'engins...), l'interopérabilité est de ce fait plus réduite. Les responsables rencontrés ont insisté sur le rôle que jouent les différentes catégories de personnel dans la rationalisation des différentes opérations et l'amélioration des conditions de travail (limitation des charges, du bruit, ergonomie des postes de travail...) et donc dans les gains de productivité qui en découlent.

Un modèle transposable ?

Pour le moment, l'industrialisation de la production de plants forestiers, qui domine dans les pays scandinaves et en Amérique du nord, n'est intervenue en France avec succès qu'avec le pin maritime. Le volume du marché, que se partagent quelques pépinières, en est l'une des principales raisons, marché qui, du reste, est essentiellement pour ne pas dire exclusivement localisé sur la région Aquitaine, à proximité des pépinières, ce qui limite les coûts de transport. Autre facteur explicatif de ce succès, le fait que la mise en place de pépinières industrielles ne s'est pas faite aux dépens de structures déjà en place, ce qui a probablement facilité leur montée en puissance ; le marché des plants de pin maritime a en effet été créé récemment par l'abandon du semis direct et sans « passer par la case plants à racines nues », qui constitue LA référence pour quasiment toutes les autres espèces forestières. Il faut enfin ajouter un élément contextuel fort, à savoir le dynamisme de la filière forêt/bois/papier en Aquitaine qui

« booste » les innovations en pépinière et en particulier la création variétale⁷⁾. Compte tenu de ces éléments, on peut se demander si d'autres espèces pourraient être concernées par ce type de production dans les prochaines années. Le douglas notamment, qui est la deuxième espèce de reboisement du pays, même si le volume commercialisé (8 millions environ) est nettement plus faible que celui du pin maritime (estimé à 30 millions hors reconstitution exceptionnelle).

Au plan technique quelques obstacles subsistent : la qualité germinative des semences de douglas n'atteint pas encore celle du pin maritime. Les semenciers y travaillent et Vilmorin propose certaines années la gamme « Premium » dont le taux de germination atteint 95 %. Le développement et la croissance de semis de douglas et leurs relations avec l'alimentation hydrique et minérale sont moins bien connus, l'espèce n'ayant fait l'objet d'aucune étude de ce type en France contrairement au pin maritime. Toutefois, le niveau de connaissances pourrait progresser rapidement pour peu que certains opérateurs choisissent de s'y investir.

En revanche, pour cette espèce, un « standard » existe déjà, il s'agit d'un plant élevé en pleine terre pendant en général 3 ans (2 parfois) et atteignant 30 à 50 cm de hauteur à sa sortie de pépinière. Transposer le modèle pin maritime au douglas conduit à un « produit » différent, élevé en godet en 1 an. De tels plants existent depuis déjà quelques années et sont testés par un certain nombre de forestiers, notamment dans la perspective de faciliter, voire mécaniser la plantation. En effet, au-delà des potentialités des douglas en godet, il faut définir les itinéraires les plus adaptés à leurs plus faibles dimensions à la fois en termes de travaux préparatoires, de techniques de plantation, de protection contre les ravageurs, voire d'entretiens ultérieurs.

Dans le cas du pin maritime, les techniques de préparations des sols avant plantation ainsi que les outils utilisés pour planter (planteuse ou canne à planter) sont tout particulièrement adaptés aux caractéristiques des plants en motte (hauteur, volume de substrat) et aux textures très sableuses des sols aquitains. Parviendra-t-on à ce type de schéma pour le douglas ? Seul l'avenir le dira. ■

Remerciements à MM. Bonedeau, Iffat et Naudet et à Mme Merzeau.

Les particularités de la pépinière peuplier

Par Sabine Girard, ingénieur CNPF-IDF

Les producteurs de plançons de peupliers occupent une place à part dans le monde des pépinières forestières. Multipliant par boutures les cultivars demandés par les populiculteurs, ils sont indépendants de tout approvisionnement en graines et des risques de pénuries qui y sont liés. Focus sur une profession en plein questionnement avec le concours de M. Éric Vandromme, pépiniériste et vice-président du Conseil national du peuplier (CNP).

C'est en 2001, que cet agriculteur de l'Oise, totalement étranger au monde du peuplier, décide de se lancer dans la production de plançons¹⁾, attiré par la complémentarité de cette activité – plutôt concentrée sur l'hiver – avec celle des cultures de betterave et de colza. Il peut de ce fait témoigner des conséquences de la chute des plantations de ces 15 dernières années sur le secteur. Pour mémoire, 2 millions de plançons étaient vendus en 2000 contre 540 000 l'année dernière²⁾.

Un métier difficile

Le cycle de production des plançons dure 2 ans, il démarre en avril par la plantation des boutures. Deux mois après, il faut tailler les plants afin qu'il ne reste qu'une seule tige principale et repasser en cours d'année pour couper les éventuels rejets du bas. Une ou deux tailles seront encore effectuées l'été suivant. Ainsi, au cours du 2^e hiver, les tiges qui auront atteint 5 à 7 m et seront coupées à la tronçonneuse au ras du sol, débarrassées de toutes leurs branches et conditionnées par 10 avant d'être livrées.

« Planter, couper et ébrancher, tout ça à la main, et la plupart du temps, dans le froid et l'humidité » voici comment Éric Vandromme résume son métier. Face à la pénibilité du travail, il a cherché à mécaniser certaines opérations et a fabriqué plusieurs prototypes. Pour aller plus loin, il a interrogé des bureaux d'études, mais, compte tenu des débouchés extrêmement réduits, les coûts de conception et construction sont prohibitifs. Seules de grosses structures produisant au moins 100 000 plançons par an peuvent investir dans ce type de matériel selon lui, un volume bien supérieur aux 30 000 qu'il produisait.

Autre difficulté du métier, commune à tout le secteur des graines et plants forestiers, la difficulté d'anticiper les besoins du marché. La production d'un cultivar est lancée sans savoir si les clients seront au rendez-vous 2 ans après. « Dans l'économie moderne, c'est suicidaire ! » La contractualisation se développe peu, elle est difficile, car les propriétaires ne savent pas par avance, quand ils vendront leurs arbres, quand ceux-ci seront abattus, et encore moins quand ils partiront en usine.

1) Un plançon est une bouture lignifiée dépourvue de racines.

2) IRSTEA, 2015. Synthèse des résultats de l'enquête « Statistiques sur la production et la vente de plants forestiers en pépinières – Campagne 2013-2014 ».

Plants de peuplier de 1 an en pépinière.



E. Paillassa - IDF © CNPF

Prélèvement des plançons après 2 années de culture.



© SNPF Pépiniéristes forestiers français



*Plançons de peuplier,
pépinière Jauneau,
Beaufort en Vallée.*

Des progrès indéniables

Quand on l'interroge sur les progrès réalisés ces dernières années, sa première réponse fuse : « C'est en génétique que les progrès sont les plus flagrants, avec des améliorations énormes en terme, non seulement de résistance aux pathogènes, mais aussi en croissance ». Il est vrai que nous sommes passés d'une populiculture en 20 à 25 ans avec le Robusta à une populiculture en 16 à 20 ans avec les cultivars actuels. Autre conséquence positive des progrès génétiques : les traitements fongicides ne sont plus nécessaires aujourd'hui en pépinière, car les cultivars sont tolérants aux rouilles, qui nécessitaient par le passé des passages répétés pour en limiter l'incidence. Éric Vandromme ne doute pas que, les très nombreux travaux scientifiques menés sur le peuplier dans le monde ne débouchent sur de nouvelles avancées. Il rappelle que, ce fut le premier arbre dont le génome a été séquencé et que cela a ouvert d'énormes perspectives en termes d'amélioration génétique. Il est convaincu que ces recherches bénéficieront très bientôt au populiculteur et parle même d'un « bond en avant » des performances des futurs cultivars.

Au plan technique, la mécanisation a progressé dans certaines pépinières, notamment au niveau de la récolte des plançons et de l'ébranchage et désormais « la chambre froide est devenue incontournable ». Elle permet la conservation des plançons sans altération de

la faculté de reprise, y compris sur de longues périodes, ce qui facilite énormément la gestion des commandes et des chantiers : les lots dont la plantation est retardée peuvent être conservés sans problème en chambre froide, ce qui évite aux plançons de démarrer avant d'être plantés.

« La filière peuplier ne peut perdurer que si la recherche publique demeure en Europe »

Une des évolutions très significatives de ces dernières années fut l'arrivée en pépinière de cultivars protégés dont une partie du prix de vente est reversée à l'organisme obtenteur (de l'ordre de 25 % soit environ 1 €/plant). Désormais, plus de la moitié des plançons vendus en France appartient à cette catégorie. Les coûts énormes nécessaires pour créer de nouveaux cultivars expliquent la mise en place d'un tel système qui ne couvre néanmoins que très partiellement les frais de recherche engagés. Ainsi, au niveau européen, la création de nouveaux cultivars repose-t-elle encore en grande partie sur de la recherche publique.

Or certains instituts publics de recherche, par exemple au Pays-Bas, ont cessé leur activité de création variétale. En France, aucun élément ne laisse présager d'une telle évolution. D'ailleurs, quatre cultivars, issus de 10 années de recherche publique française, sont récemment apparus sur le marché et d'autres sont



Plantation de peuplier à la pelle avec dent. Ce plançon sera enterré d'un mètre.

en préparation. L'Italie, quant à elle, maintient toujours une forte activité dans ce domaine dans des instituts publics et privés.

Une profession en mutation

La chute des plantations de ces dernières années a entraîné la disparition de nombreux producteurs de plançons et aujourd'hui, une soixantaine est en activité²⁾. Il s'agit encore, pour la plupart, d'entreprises de petite, voire de très petite taille, qui exercent presque toujours une activité complémentaire (agriculture, espaces verts, travaux forestiers). La réorganisation de la profession induite par cette crise va sans doute se poursuivre. Éric Vandromme considère comme inévitable la concentration des entreprises, que ce soit sous la forme de grosses unités ou bien de réseaux d'unités de petite taille. Selon lui, pour un marché qu'il estime à 800 000 plançons actuellement, une dizaine de structures de production pourrait se maintenir à terme sur le territoire et, dans une telle perspective, les pépiniéristes devront abandonner un certain nombre de pratiques traditionnelles et adopter une démarche plus entrepreneuriale et industrielle.

L'arrivée sur le marché de cultivars « protégés », qui ne peuvent être commercialisés que par des pépiniéristes disposant d'un contrat de licence et qui sont soumis au paiement d'une redevance, a bousculé les pratiques des pépiniéristes. De nouveaux acteurs sont par ailleurs apparus dans la filière, des « multiplica-

teurs ». Maillon intermédiaire entre obtenteurs et producteurs de plançons, ils produisent et distribuent les boutures des cultivars protégés aux pépiniéristes qui en ont la licence. Deux entrepreneurs se sont lancés dans cette activité en France, Éric Vandromme est l'un deux, il a ainsi abandonné en 2014 la production de plançons pour celle de boutures.

Enfin, pour compléter ce portrait des pépinières peuplier, il convient de souligner le fait que ces entreprises bénéficient d'une filière spécifique, forte, aux débouchés économiques nombreux. Les bassins de productions et les entreprises de transformation sont proches géographiquement et les circuits économiques courts. De ce fait quand l'amont faiblit, l'aval s'inquiète... Ainsi, face à la chute des plantations, l'opération « Merci le peuplier »³⁾ est mise en place pour aider les populteurs à réinvestir dans la plantation grâce à la participation financière directe des industriels. Le bilan faisait état, fin 2013 alors que l'opération ne concernait que quelques régions-pilotes de l'ouest du pays, de plus de 20 000 plançons installés. Depuis, l'opération est étendue à l'ensemble du territoire ce qui devrait démultiplier son impact.

Ainsi, malgré les difficultés, de nombreux éléments sont encourageants pour Éric Vandromme qui est résolument optimiste et confiant dans l'avenir. ■

³⁾ Pour plus d'informations : <http://www.peupliersdefrance.org/presentation-299122.html>

Des pépiniéristes impliqués dans le soutien à la plantation

Entretien avec Pierre Naudet, responsable des projets de compensation environnementale au sein du Groupe Pépinières Naudet, par Sabine Girard et Simon Martel, CNPF-IDF

Maillon directement impacté par la chute des plantations forestières en France, les pépinières réagissent. Certains participent financièrement pour subventionner les replantations (Merci le Peuplier, FA3R dans le Nord-Est...), d'autres mettent en place des parrainages entre entreprises privées à la recherche d'image « verte » et propriétaires. Entretien avec l'un d'eux et recensement des sources innovantes de financement de plantation actuellement en France.

Pourquoi une opération de compensation environnementale ?

P. Naudet : L'objectif est d'aider les propriétaires qui ont besoin d'un coup de pouce financier pour réaliser leurs projets de plantation. Les aides publiques, qui jouaient ce rôle précédemment, ont quasiment disparu. Pour y parvenir, nous avons eu l'idée de valoriser, auprès d'entreprises privées, les nombreux services rendus par les plantations forestières à la collectivité, que ce soit en matière de biodiversité, filtration de l'eau, stockage du carbone, emploi rural, tourisme, etc. Lorsque nous avons lancé l'opération, en 2009, il existait déjà des projets du même type avec des plantations réalisées à l'étranger (Afrique, Amérique du Sud). De tels projets sont tout à fait justifiés, néanmoins, nous étions bien placés pour savoir qu'il existe également des besoins en France. Nous nous sommes donc positionnés comme intermédiaire entre des

forestiers à la recherche d'aides financières pour réaliser leur plantation et des entreprises désireuses de compenser leur impact sur l'environnement en France.

Quelles sont les entreprises qui participent à cette action ?

Au départ, il s'agissait surtout de PME, mais des entreprises de plus grande taille font progressivement leur apparition. Quelques-unes sont liées à la filière bois (la tonnellerie Cadus par exemple), mais la plupart y sont totalement étrangères (Faguo, Truffaut, société de nettoyage, fabricant de véhicules industriels, transporteurs...). La symbolique de l'arbre permet de relier à la forêt des activités diverses et nombreuses.

Quelles sont leurs motivations ?

Toutes souhaitent associer leur nom à des actions responsables au plan environnemental



Une plantation de douglas réalisée en Mayenne sur 3 ha et sponsorisée par la marque Faguo commercialisant des chaussures et accessoires.

© Pierre Naudet



© Pierre Naudet

Une plantation de feuillus réalisée en Pas de Calais sur 4 ha et sponsorisée par la marque Faguo, commercialisant des chaussures et accessoires.

En savoir⁺

http://www.pepinieres-naudet.com/fr/compensation-volontaire_34.html

Contact : compensation@pepinieres-naudet.com

en France. Certaines privilégient des projets en lien avec la ressource en eau, d'autres avec le stockage du carbone, d'autres encore seront sensibles à la localisation des projets qu'elles aident... Certaines veulent compenser des atteintes à l'environnement (les émissions de carbone liées à la fabrication de chaussures en Chine par exemple), d'autres simplement participer à des opérations à forte valeur symbolique. Il s'agit d'opérations de communication que les entreprises mettent en avant auprès de leurs collaborateurs, clients ou bien qu'elles utilisent pour se démarquer de la concurrence. On peut parler de plantations « sponsorisées ».

Quels projets de plantation sont éligibles ?

Seuls des projets qui ne seraient pas entrepris sans l'apport financier du sponsor sont retenus (projets dits « additionnels »). Il peut s'agir de boisements de friches, d'anciennes terres agricoles, de ripisylves, mais aussi de reboisements après incendie, crise sanitaire, tempête, ces événements ayant privé le propriétaire du revenu de la coupe et donc du revenu qui lui permettrait d'investir dans le reboisement. Des plantations bocagères et agroforestières peuvent également être proposées.

Quels démarches et engagements pour le propriétaire ?

Il doit nous faire parvenir un dossier de candidature dont le formulaire se trouve sur notre site internet. Le projet, élaboré dans la plupart des cas avec un gestionnaire ou conseiller, y est décrit. Le propriétaire prend à sa charge les coûts liés à la plantation¹⁾ minorés par l'aide octroyée par l'entreprise partenaire. Cette aide varie de 0,5 à 1 euro par plant pour des reboisements, ce qui couvre, les frais de planta-

tion ou tout, ou partie du coût des plants. Les engagements du propriétaire sont identiques à ceux qu'il prendrait dans le cas d'une subvention publique²⁾. Nous signons avec lui un contrat pour une durée de 15 ans dans lequel il s'engage à respecter l'itinéraire technique défini au départ et à permettre à son partenaire de communiquer sur ce projet.

Quel bilan après 6 ans d'existence ?

Nous avons planté 600 000 plants, équitablement répartis entre feuillus et résineux soit environ 500 ha pour un total de 135 propriétaires bénéficiaires. La taille des projets varie de 0,5 à 30 ha mais dépasse rarement 20 ha, ils se situent majoritairement dans les 2/3 nord du pays. Les retours sont très bons aussi bien du côté des propriétaires que des entreprises partenaires. D'ailleurs, le nombre de propriétaires candidats ne cesse d'augmenter, de nouveaux partenaires souhaitent participer et des anciens renouvellent l'expérience ! En 2015/16, nous planterons 300 000 arbres.

Pour notre entreprise, l'opération permet de développer l'activité reboisement. Ces dernières années, les projets de compensation environnementale ont représenté environ 10 % de l'ensemble des plantations réalisées par l'entreprise. Cela s'est traduit par des emplois supplémentaires au plan technique (planteurs) et également par le recrutement d'une personne à temps plein pour le suivi des dossiers. L'opération va donc se poursuivre, car la demande pour des projets environnementaux et locaux est forte. La plantation forestière bénéficie d'une image très positive auprès de nos concitoyens, à nous de la mettre en avant pour aider au renouvellement de la forêt. ■

1) Comprend le nettoyage, la préparation du terrain, les plants, les protections gibier et la plantation.

2) Densité minimale de plants à 4 et 14 ans, réalisation des travaux prévus dans l'itinéraire technique type... La responsabilité du propriétaire est dérogée si des événements exceptionnels surviennent (incendie, accidents climatiques, parasites).

Sources innovantes de financement de plantations par des fonds ou programme d'aides au boisement ou reboisement en France en 2016

Nom	Caractéristique	Mise en œuvre	Porteur (s)	Financeurs	Secteur géographique	Public éligible	Aides	Réalisations
Breizh Forêt Bois www.breizhforetbois.com	Subvention au boisement et à la transformation de peuplements médiocres	2015	Conseil régional de Bretagne, DRAAF et CNPF-CRPF Bretagne avec un comité technique régional	Conseil régional de Bretagne, Conseils généraux bretons, cofinancements Feader, Gestion DDTM	Bretagne	Propriétaires privés et collectivités ; plantation d'au moins 3 ha (2 ha pour le peuplier) ou transformation d'au moins 0,5 ha	% du devis de plantation	23 dossiers / 146 ha / 628 000 € : - 13 BFBT de 90 ha/215 000 €, - 10 Boisement de 56 ha / 413 000 €
Construire une ressource forestière pour l'avenir	Soutien aux propriétaires publics et privés, pour les travaux de plantation ou d'entretien	2011	Communautés de communes, CNPF-CRPF Rhône-Alpes, ONF et interprofession FIB 01	Collectivités locales, Conseil général de l'Ain et Feader ; Groupements des exploitants et scieurs de l'Ain	Ain	Reboisement d'au moins 0,5 ha. Objectif : 50 ha / an	4 000 €/ha pour plantation, 2 300 €/ha pour un dégageant et 600 €/ha entretien	471 ha de plantation et 53 ha d'entretien depuis 2010
Duramen www.duramen.org	Aide aux travaux forestiers et plantations pour adapter les forêts au changement climatique, capter plus de carbone, augmenter la biodiversité	2015 : création de l'association 2016 : 1 ^{ers} projets financés	3 collèges : - mécènes, - porteurs de projets (CNPF-CRPF Centre-Val de Loire, ArboCentre), - gestionnaires 2 comités éthique et technique	Mécénat environnemental 1 ^{er} mécène : KronoFrance	Centre-Val de Loire	Propriétaires privés, 1 ha minimum Document de gestion durable (PSG, CBPS, RTG) Certification PEFC, FSC	En complément d'autres financements de compensation au défrichement par procuration de la DRAAF	3 projets en 2016 : - enrichissement en chêne sessile - substitution par chêne sessile - plantation mélangée chêne sessile / pin maritime
FA3R Fonds d'aide à la reconstitution de la ressource résineuse http://www.gipeblor.com/	Subvention à la replantation de parcelles résineuses, accès par un professionnel	2012	Interprofessions Fibois Alsace et Gipeblor (Lorraine) + CNPF-CRPF Lorraine-Alsace	Privé – Scieurs, coopératives, papétiers, pépiniéristes du massif vosgien	Massif vosgien et la Vôge (donc une partie d'Alsace, de Lorraine et de Franche Comté)	Replantation de parcelles de 50 ares à 4 ha en résineux (sapin, mélèze, douglas, épicéa), après coupe ou en friche, propriétés entre 0,5 et 10 ha.	Entre 500 à 1 500 €/ha, avec une densité de plantation minimale	270 ha aidés depuis 2012, pour un montant de 190 000 € et 370 000 plants
FAPS Fonds Forêts d'Avenir Pays de Savoie	Subvention pour travaux forestiers	2014	Pôle Excellence bois	Fonds du Conseil régional	Pays de Savoie	Particuliers et collectivités	De 1 800 à 2 300 €/ha pour les travaux forestiers	30 ha aidés depuis 2014
Fonds forestier en Limousin	Soutien au boisement, reboisement ou amélioration de peuplement	Lancement prévu en 2016	Fransylva forestiers privés en Limousin, SEFSIL, pépiniéristes du Limousin, experts forestiers, CFB, international Paper, Isoroy, BoisLim, CNPF-CRPF Limousin	Soutien de la Région Limousin et de la CCI. Fonds abondé par des entreprises privées de la filière et hors filière, des particuliers et collectivités locales	Limousin	Les forestiers privés en Limousin, aux conditions fixées dans le cahier des charges		Mise en place de la structure porteuse.
Fonds régional « Forêt puits de carbone »	Soutien de plantation lié à la compensation carbone	2011	Pôle Excellence bois	Région Midi-Pyrénées	Midi-Pyrénées	Projets regroupés par opérateurs (ONF, coopérative forestière, experts)	Particuliers et collectivités	2,7 M d'€ pour 259 projets - 2 000 ha renouvelés - 600 000 plants / an
Merci le peuplier www.peupliersdefrance.org/	Subvention à la replantation en peuplier	2011 en Pays de la Loire, puis extension à la France entière en 2014	Conseil national du Peuplier et Association «Merci le peuplier»	Privé : pépiniéristes, acheteur de peupliers ; Financement par France Bois Forêt Hébergement CNPF-CRPF Poitou-Charentes	Extension progressive à la France entière (régions à peupliers)	Tout populteur vendant une coupe de bois	2,8 €/plant	- 320 conventions - 98 260 plants - 543 ha - 245 600 €

Normandie Forever www.normandieforever.org	Subvention pour du stockage additionnel de carbone par reboisement	2013	Acome, Ademe, Anoribois, Aprime, CNPF-CRPF Normandie	Mécénat environnemental	Normandie	Forfait de 2 000 €/ha	3 ha financés en 2015, et 3 ha en 2016
Plantons pour l'avenir www.plantonspourlavenir.fr	Fonds de dotation de mécénat pour apporter une avance remboursable à taux 0 au reboiseur	2014	Coopérative Alliance Forêts Bois	Privé - 22 mécènes intéressés par une défiscalisation selon articles 140 et 141 de la loi 2008-776 - 350 000 € collectés en 2015	Sud-ouest actuellement, puis France entière	Avance remboursable de 75 % du devis	33 reboisements financés pour 200 ha/ 200 000 plants
Plan Climat Energie Territorial du Conseil Général de l'Eure	Expérimentation de nouvelles essences adaptées aux changements climatiques	2014-2017		Conseil général de l'Eure	Eure	Essai suivi par le CRPF ou le CETEF, un DGD et un diagnostic type BIOCLIMSOL	Subvention 1 000 €/ha 2 à 3 ha/an
Plan de développement rural régional	Aide au reboisement de peuplement pauvre	2016-2020	Région Nord-Pas de Calais-Picardie	Conseil régional Normandie et Feader	Haute et Basse Normandie	40 % de la dépense sur 4 ans < 2 000 €/ha	Prévu 400 ha/ an
Plan Forêt régional	Aide au boisement de terres agricoles	2010, reconduit en 2015		Feader Région Nord-Pas de Calais-Picardie	Nord- Pas de Calais	70 % du devis	101 ha pour 31 propriétaires, 319 600 €
Reforest'Action www.reforestaction.com/	Aide au boisement suite à aléas naturels (tempête, maladie, changement climatique)	2010	Reforest'Action	Entreprises privées, en lien avec la compensation carbone, ou environnementale	France entière	Subvention de 1,2 € HT par plant	600 000 arbres plantés
SODEF, Société de Développement de l'Economie Forestière www.maisonlafortet-sudouest.com/services/sodef	Prêts à l'investissement sylvicole au taux bonifié de 1 à 1,5 % pour une durée de 1 à 7 ans	1995	SYSSO	Conseil régional d'Aquitaine	Aquitaine	Jusqu'à 80 % du devis	- 1015 dossiers - 32 M€(dont des opérations de restructuration) - 10 000 ha reboisés
22 projets Dynamic Bois entre autres :	Aide au reboisement de peuplement pauvre à renouveler	2016-18	Organismes retenus pour l'AMI – Dynamic Bois Partenaires hors CRPF : NPIC-Normandie Limousin-Midi-Pyrénées-Auvergne-Lorraine-Alsace Centre-Ile-de-France	ADEME – ME EDDE – MAAF	- Normandie-Aquitaine - Rhône-Alpes-Bourgogne - Languedoc-Roussillon	à définir	
Projet Dynamic Bois Dynamic Nesle	Aide au reboisement de peuplement pauvre à renouveler	2016-2018	CNPF-CRPF Nord-Pas de Calais-Picardie ; DDTM et comité de sélection	ADEME -Dynamic Bois et SABHEF financeur privé	Picardie autour de la chaufferie Nesle	40 % du devis	
Projet Dynamic Bois Durapronor	Aide au reboisement de peuplement pauvre à renouveler	2016-2018	Coopérative Nord Seine Forêt, DDTM et comité de sélection	ADEME – Dynamic bois et la Région Nord-Pas de Calais-Picardie	Nord-Pas de Calais-Picardie	40 % du devis	



Et bien d'autres certainement ...

Forces et faiblesses de la filière graines et plants forestiers

Par Sabine Girard, CNPF-IDF

Au terme de ce tour d'horizon des savoir-faire des semenciers et pépiniéristes forestiers, il est intéressant de revenir sur les forces et les faiblesses de ce maillon essentiel de notre filière forêt-bois et de considérer les éléments extérieurs susceptibles d'affecter ses évolutions dans les prochaines années.

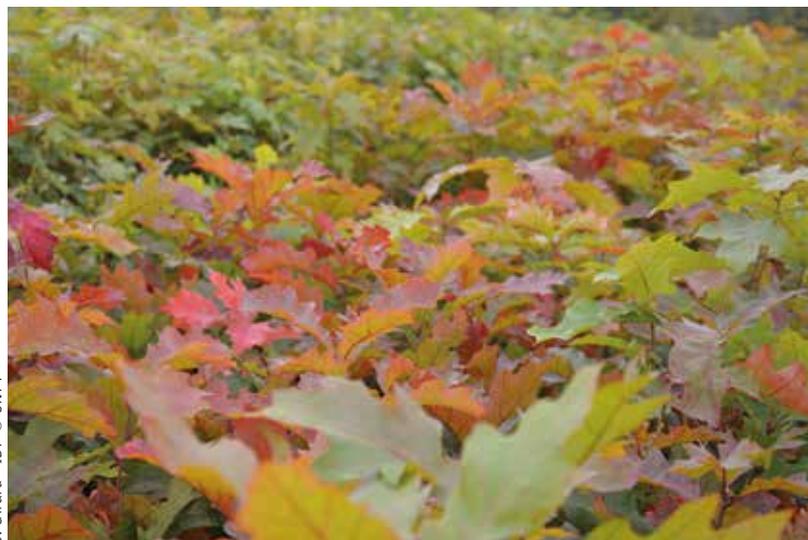


1) Le registre national correspond à l'inventaire des sources de graines, peuplements, vergers à graines et pieds-mères pour le bouturage, susceptibles d'être récoltés en vue de la commercialisation de graines et de plants forestiers.

2) Enquête statistique annuelle MAAF/IRSTEA sur les ventes en France de plants forestiers pour la campagne de plantation 2013-2014 (NS DGPAAT/SDFB/2015-377).

3) Comité technique permanent de la sélection : il permet la concertation entre l'État français (le ministère de l'Agriculture) et les groupes professionnels concernés par les semences et les plants.

Planche de chênes rouge en pépinière.



Des produits diversifiés de qualité

Avec 60 espèces réglementées, 125 régions de provenance, plus de 50 variétés améliorées et presque 80 cultivars inscrits au registre national¹⁾, des graines prégermées ou pas, des plants en godet ou à racines nues, d'âges et de dimensions différents... l'offre est très diverse au niveau national. Cette diversité, qui correspond bien à celle des espèces et des zones biogéographiques présentes dans le pays, est le gage de pouvoir approvisionner la majorité des chantiers de plantations et donc satisfaire la demande. Cette diversité de « produits » – et les incertitudes sur les ventes – expliquent probablement le faible niveau des importations (4 % en 2013/14)²⁾.

Certaines espèces font néanmoins l'objet de pénuries récurrentes de graines, notamment le chêne sessile, troisième espèce la plus plantée dans le pays, dont certaines régions de provenances sont régulièrement indisponibles en raison de l'irrégularité des fructifications et de l'impossibilité de conserver les glands. Le propriétaire concerné est alors contraint de différer sa plantation ou – solution privilégiée la plus souvent – d'utiliser une région de provenance voisine.

Une partie importante de cette offre diversifiée est assurée par des « petites » pépinières produisant du matériel adapté à leur région d'implantation et qui peuvent, de ce fait, se positionner sur des marchés de taille modeste – marchés délaissés en général par des pépinières plus importantes, davantage positionnées sur les espèces et les « provenances » plus largement demandées. **Il est souhaitable pour l'ensemble de la filière Forêt-Bois que la diminution du nombre de pépinières en France ne s'accompagne pas d'une diminution de la diversité de l'offre en graines et plants forestiers.**

Autres atouts appréciables de la filière : les références en matière de qualité morphologique des plants sont clairement définies par des **normes, que les producteurs respectent**, et tous les plants et graines des espèces réglementées sont tracés et **contrôlés par l'État** de façon efficace (voir l'article de P. Bouillon, p. 22). L'utilisateur dispose donc de très bonnes garanties sur la qualité des plants qu'il installe. Cela explique probablement **le niveau de confiance globalement élevé** qu'accordent les forestiers aux pépiniéristes. B. Roman Amat, président de la section « Arbres forestiers » du CTPS³⁾, signale, qu'au niveau communautaire, certains états membres demandent que l'État se désengage et que les coûts des contrôles soient répercutés sur les consommateurs ; la France s'est jusqu'ici opposée à cette idée.

Un manque d'anticipation du marché

Il est consternant de constater que la production de plants – qui nécessite, rappelons-le, de quelques mois à 3, voire 5 ans – se fasse encore aujourd'hui « au doigt mouillé ». La plupart des pépiniéristes sèment des graines sans avoir de garantie sur la vente qu'ils pourront effectivement réaliser après parfois plusieurs années d'élevage. Cette difficulté d'anticiper la demande en plants forestiers au moment où



M. Marechal - IDF © CNPF

Planche de pins maritime en pépinière Forelité (33).

la production est lancée, explique les pénuries observées certaines années et la destruction de plants certaines autres du fait d'une surproduction. La solution est pourtant connue, il s'agit du **contrat de culture** : un engagement signé avant le semis liant l'acheteur et le pépiniériste sur une quantité, une qualité et un prix des plants. Sans aller jusqu'à imaginer que la totalité de la production puisse être contractualisée, une proportion significative serait une amélioration certaine non seulement pour les pépiniéristes, mais aussi pour le forestier qui aurait ainsi la garantie de disposer, au moment voulu, des provenances et types de plants adaptés à ses besoins. Les gestionnaires de forêts privées, que nous avons consultés, semblent favorables à la contractualisation que certains pratiquent d'ailleurs déjà (*voir encart p. 51*). L'ONF la promeut également. Même si cela nécessite un changement des habitudes de travail, l'augmentation de contrats de culture dans la production totale de plants à l'avenir bénéficierait à l'ensemble de la filière forêt-bois française.

Un dialogue permanent avec les prescripteurs

Au niveau national, les deux semenciers et quatre représentants des pépiniéristes siègent à la section « Arbres forestiers » du CTPS, instance qui, au-delà de son rôle régalien de conseil au ministère pour les variétés à homologuer, permet un dialogue régulier avec les pouvoirs publics, les représentants des utilisateurs (sylviculteurs, coopératives et reboiseurs) et les scientifiques chargés de création varié-

tales. Les échanges contribuent à créer une démarche de filière, permettant une cohérence des décisions et des actions dans l'intérêt collectif. Ainsi, lorsque la pénurie de graines dans les vergers de pin maritime a été annoncée, il y a deux ans en pleine campagne de reconstitution post-tempête Klaus, l'ensemble de la filière s'est mobilisée pour récolter plus de cônes et a assumé les surcoûts engendrés⁴. De même, lorsque les semenciers ont tiré en 2013 la sonnette d'alarme face, une fois de plus, à la pénurie de certaines régions de provenance de chêne sessile, des peuplements fructifères supplémentaires offrant une qualité génétique minimale ont été rapidement recherchés.

Peu de recherche & développement

La filière « Graines et Plants forestiers » a **nécessairement besoin d'innovations** que ce soit dans le domaine des produits, des méthodes de production, des modes d'organisation... Or, peu d'entreprises ont la capacité financière et le temps de s'y investir. Par le passé et jusqu'aux années 90, d'importants moyens publics (et privés dans une moindre mesure) ont été mobilisés pour étudier les semences forestières et les techniques d'élevage en pépinière (godet, mycorhization, multiplication végétative, stockage...) ⁵. Ces travaux de recherche appliquée sont utilisés aujourd'hui par les professionnels en France et parfois même à l'étranger. En revanche, actuellement, aucun programme n'existe sur leurs problématiques. Les missions confiées au Pôle national des ressources génétiques

4) La rareté des graines conduit les récolteurs à ramasser plus de cônes, ce qui génère des coûts de récolte et de tri plus élevés et donc *in fine* une graine plus chère.

5) Afocel, Cemagref et Inra ont beaucoup travaillé sur les sujets liés à la production de plants et de semences.

6) Ils l'étaient tout autant à l'époque où le syndicat des pépiniéristes français adhérait à la FNPFP (Fédération nationale des producteurs de l'horticulture et des pépinières) et non à la FNB (Fédération nationale du bois) (D. Genthialon et V. Naudet, comm. pers.)

7) À partir des sélections effectuées en forêt privée (voir l'article de Barbier *et al.*, dans Forêt-entreprise n° 226 de janvier 2016, pp 10-19).

8) www.selection-participative-arbres.fr/index.php/principe

9) Opération de communication de grande ampleur tournée vers le grand public organisée en mai 2010 sur les Champs Élysées, mettant notamment en scène des plants et jeunes arbres forestiers.

10) Opération menée depuis 2011 : www.pepiniereforestiere.fr/index.php/pepiniere-le-berceau-de-la-foret/operation-plus-d-arbres-plus-de-vie

forestières (PNRGF, voir encart p. 52) par le ministère de la Forêt se situent en amont de leurs préoccupations. Par ailleurs, si de nombreux producteurs lisent la presse technique horticole, les échanges entre le monde des pépiniéristes forestiers et celui des producteurs de plants ornementaux sont extrêmement rares⁶⁾. Bien que les contextes, notamment économiques soient totalement différents, des points communs existent en particulier au plan technique (substrat de culture, désherbage non chimique...). Toutefois, à notre connaissance, aucune collaboration et programme de recherche & développement n'existe actuellement.

L'importante activité de création variétale menée depuis les années 60 est à l'origine des variétés améliorées actuellement commercialisées et largement utilisées par les sylviculteurs. Toutefois, plusieurs programmes d'amélioration (épicéa, pin laricio notamment) ont été arrêtés ces dernières décennies et seuls le pin maritime, le peuplier, l'eucalyptus et le douglas font actuellement l'objet de travaux de création variétale. Le portefeuille de variétés améliorées, relativement diversifié jusqu'à présent, risque de peu se renouveler dans les prochaines années. Néanmoins, de nouvelles initiatives de création variétale apparaissent, davantage basées sur des démarches participatives comme dans le cas du robinier⁷⁾ ou des feuillus précieux⁸⁾ et auxquelles participent directement certains pépiniéristes forestiers.

Une image positive auprès du grand public

La filière graines et plants forestiers est « le berceau de la forêt » et bénéficie, à ce titre, d'une image très positive auprès du grand public ; à l'inverse – et non sans contradiction – de celle des coupes et des plantations résineuses ! Le succès d'opérations de communication comme « Nature Capitale »⁹⁾, « Plus d'arbres, plus de vie »¹⁰⁾ financées avec l'aide de l'interprofession France Bois Forêt, en témoigne. Or, l'image est un des facteurs qui peut avoir des effets sur l'attractivité des emplois de cette filière, élément souvent abordé par les pépiniéristes rencontrés, en raison de leurs difficultés à recruter et garder des collaborateurs. Les métiers de la pépinière forestière pâtissent en effet de l'image difficile du travail manuel, qui plus est, en plein air (voir le témoignage d'E. Vandromme page 41).

Une possible augmentation de la demande à l'avenir

Plusieurs éléments concourent à cette perspective. Certains sont liés au renouvellement de la ressource actuellement récoltée (anciens boisements « FFN » à dominante résineuse) et, dans une certaine mesure, à la modification de pratiques de renouvellement.

Plus que l'augmentation des densités de plantation, observée pour certaines espèces comme le douglas pour répondre aux demandes de certains industriels, le recul de la régénération naturelle pourrait accroître significativement la demande en plants.

Les espèces installées en dehors de leur optimum écologique, notamment les milliers d'hectares de chêne pédonculé, devront en effet progressivement être remplacés, d'autant que l'espèce souffre de plus en plus du changement climatique. Par ailleurs, dans certaines zones, l'évolution climatique annoncée pour les prochaines décennies obligera les sylviculteurs à changer d'espèce-objectif, ce qui ne pourra se faire que par plantation (remplacement des hêtraies à risque par des chênaies par exemple). Ainsi, les surfaces plantées pourraient augmenter en lien avec l'évolution du climat, à la condition toutefois que les moyens financiers nécessaires à ces substitutions soient dégagés. À condition également que les conséquences des aléas climatiques (comme les dégâts liés à la sécheresse de l'été dernier par exemple) ne démobilisent pas trop les propriétaires forestiers.

Plus globalement, la demande en plants forestiers est fortement liée au contexte forestier général et en particulier à l'ensemble des initiatives, nationales ou plus locales, qui contribuent à dynamiser la gestion forestière et à renouveler les peuplements par plantation (contrat de filière, programme national de la forêt et du bois, fonds de dotation, dispositifs de financement, etc.). Il nous est donc apparu pertinent, à l'occasion de ce dossier, de répertorier les différents dispositifs de financement de plantations forestières qui existent actuellement dans le pays (voir pages 46-47). Car, au-delà des caractéristiques intrinsèques des entreprises qui composent ce premier maillon de la filière forêt-bois, ce sont bien les perspectives de développement de la filière tout entière qui en détermineront les évolutions. ■

Une contractualisation de l'approvisionnement en plants est-elle possible ?

Par N. Maréchal, CNPF-IDF,

à partir d'entretiens avec G. Bauchery de la pépinière Bauchery, V. Naudet des pépinières Naudet, L. Casset, directeur du développement d'Alliance Forêts Bois (AFB), L. Iffat, directeur des opérations de Forelite, M. Moulin, directeur technique de la coopérative forestière bourgogne Limousin CFBL, G. Cousseau co-directeur de CoforAisne et H. Joannin, responsable R & D d'Unisylva.

Un contrat d'approvisionnement donnerait au pépiniériste une anticipation et une visibilité lors de l'achat des graines. Or, à l'heure actuelle, nombreux sont ceux qui achètent et sèment des graines sans avoir de commande de plants ! Il est très difficile d'anticiper les demandes en plants en début de production lorsqu'il faut 3 ans pour les produire, voire 5 ans pour certaines espèces à racines nues. Nombreux sont les pépiniéristes qui souhaitent évoluer vers des contrats de culture : un engagement mutuel avant l'achat de graines sur une certaine quantité et qualité de plants. Côté acheteurs de plants, cela permet de négocier le prix de vente des plants.

Ces contrats pourraient se développer dans le secteur privé où il existe déjà des partenariats durables basés sur la confiance entre certains pépiniéristes et des acheteurs comme les coopératives. De tels contrats sont particulièrement adaptés pour disposer de régions de provenances ou de variétés « particulières » ou rares. De telles anticipations seraient bénéfiques à l'ensemble des acteurs.

Plus facile pour des godets produits en un an...

En Aquitaine, Forelite a été créée par la CAFSA pour répondre avant tout aux besoins des coopérateurs en plants de pin maritime. Aujourd'hui intégrée au groupe Alliance Forêt Bois, 80 % de sa production sont réservés aux différentes agences du groupe. Ce type d'organisation permet une optimisation maximale des opérations en pépinière, d'importants gains de productivité et une prise de risque minimale pour le pépiniériste. Tout le système de production est par ailleurs construit pour limiter au maximum les risques potentiels pour les agences de la coopérative. La coopérative forestière Bourgogne Limousin (CFBL) pratique déjà des contrats d'approvisionnement pour le douglas en godets à hauteur de 10 à 20 % de ses achats de l'année. Selon Michel Moulin, son directeur technique, la progression de ce taux serait possible à hauteur de 50 % des besoins annuels, si les normes nationales et régionales d'éligibilité aux dispositifs d'aides et de défiscalisation pour le douglas en godet venaient à être assouplies.

... que pour des racines nues produites en 3 ans

Compte tenu des délais de production des plants à racines nues, il est plus difficile d'anticiper les besoins l'année où l'on sème, même pour une coopérative comme Unisylva. Henri Joannin, responsable technique, s'appuie sur les relations de confiance avec des pépiniéristes locaux privilégiant un circuit court entre le lieu de production et les chantiers de plantation. Une réservation des plants déjà en production est réalisée en fin de printemps, confirmée l'automne après la visite en pépinière du contrôle de la production et de la qualité des plants.

La principale difficulté vient de l'« absence » de visibilité avec 2 ans d'avance sur les projets de plantation et donc les besoins en plants pour les gestionnaires. Le ticket d'entrée pour un contrat est de 5 000 à 10 000 unités suivant les essences feuillues. Il faut donc générer un flux important de plantation pour limiter les risques de la contractualisation. La signature d'un contrat oblige les producteurs à se regrouper et la filière à se structurer comme le fait remarquer Guillaume Cousseau, co-directeur de CoforAisne.

Vérification du diamètre minimum au collet d'un *Quercus Robur*.



© SNPF Pépiniéristes forestiers français

Le Pôle national des ressources génétiques forestières (PNRGF)

par Joël Conche, responsable national du PNRGF, ONF



© ONF-PNRGF
Vue partielle du site de Peyrat-le-château (Haute-Vienne) du PNRGF.



© ONF-PNRGF
Expédition de petits lots de plants de différentes espèces rares pour l'installation d'arboreta.

Cette entité, intégrée en 2013 au département « Recherche, Développement, Innovation » de l'Office national des forêts, englobe 3 structures expérimentales situées à Peyrat-le-Château (Haute-Vienne), Guéméné-Penfao (Loire-Atlantique) et Cadarache (Bouches-du-Rhône). Sa gouvernance s'exerce dans le cadre d'une mission d'intérêt général confiée par l'État à l'ONF. À ce titre, le PNRGF est partenaire des organismes de recherche et développement et ses thématiques de travail intéressent l'ensemble de la communauté forestière. Trois axes de travail ont été définis.

Inventorier et conserver les ressources génétiques forestières

Sous forme de parcs à pieds mères¹⁾, le PNRGF gère les collections de référence du programme national de conservation des ressources génétiques forestières (peuplier noir, orme, noyer commun et pin de Salzmann). Il conserve également des ressources dans le cadre de partenariats avec des organismes de recherche (épicéa, pin sylvestre...). Il développe

1) parcelle sur laquelle sont plantés des arbres taillés régulièrement de façon à fournir facilement des boutures ou des greffons pour qu'ils puissent être multipliés végétativement.

les stratégies et met en œuvre les techniques de sauvegarde pour maintenir les collections en bon état de traçabilité et de reproductibilité. Il participe à leur évaluation (diversité, sensibilité aux pathogènes...) ainsi qu'à leur valorisation (exemple des variétés multi-clonales de peuplier noir).

Adapter les forêts au changement climatique

Il s'agit de participer à l'évaluation des potentiels adaptatifs de différentes espèces, provenances et cultivars, hors sol ou en plein champ. Le PNRGF s'intéresse aux modalités d'élevage des jeunes plants de « nouvelles » essences et contribue à la migration de certaines provenances situées en zones de vulnérabilité climatique, vers des environnements plus stables.

Augmenter l'accroissement annuel des forêts

Le PNRGF participe aux différents programmes nationaux d'amélioration génétiques. Pour mener à bien leurs travaux, les améliorateurs doivent disposer de plants, installer des parcs à pieds mères ou des vergers à graines, ainsi que les dispositifs destinés à les évaluer. Ces végétaux sont élevés par le PNRGF. Les techniques de multiplications sont variées (semis, greffage, bouturage...) et adaptées à la complexité de chaque situation. *In fine*, le PNRGF participe à la diffusion et à la promotion des matériels améliorés (nouveaux cultivars de peuplier par exemple).

Fruit d'une longue expérience, le savoir-faire détenu dans les 3 structures a fait l'objet de nombreuses valorisations (créations variétales, vergers à graines, collections nationales...) et reste ouvert au développement de toutes formes de partenariats dans le cadre de ses missions.

Le PNRGF en chiffres :

22 personnes et 3 sites de production :

- Guéméné-Penfao (44) : 30 ha en plein champ et 1 500 m² de structures hors sol.
- Peyrat-le-Château (87) : 65 ha en plein champ et 1 100 m² de structures hors sol.
- Cadarache (13) : Une toute nouvelle structure sera opérationnelle en 2017 : 1 200 m² de serres, 3 600 m² de structures hors sol et 6 ha en plein champ.

La forêt démarre à la graine !



Point de vue de Stéphane Marquesi, secrétaire général de PEFC France

Comment les pépiniéristes peuvent-ils valoriser les nombreuses améliorations effectuées dans leur procédé d'élevage de plants forestiers et intégrer la chaîne de certification forestière ?

Au préalable, rappelons que la marque PEFC France certifie que le bois provient de forêts gérées durablement. À travers la certification PEFC, le sylviculteur s'engage volontairement à respecter les critères de gestion durable définis par PEFC France. PEFC international s'assure que les valeurs fondatrices sont bien respectées, notamment le principe d'amélioration continue. La 3^e révision des standards¹⁾ en cours sera issue d'un consensus par pays, en intégrant les particularités de chacun.

Dans l'actuel cahier des charges, le propriétaire s'engage à renouveler, préférant la régénération naturelle, quand elle est possible et adaptée, à la plantation pour assurer la quantité et la qualité de la ressource forestière. Cette précédente rédaction fait débat. L'évolution en cours de validation intègre davantage le changement climatique : le mot « préférant » est retiré, les 2 choix sont proposés de la régénération ou la plantation, toujours en référence aux catalogues ou guides des stations.

La recommandation supplémentaire serait la seule utilisation du matériel forestier conforme à la réglementation et conseillée pour son adaptation locale ; **le propriétaire doit exiger et conserver le certificat d'origine des graines et plants, qui accompagne obligatoirement le matériel de reproduction.**

Des professionnels comme les entrepreneurs de travaux forestiers (ETF), intervenant en forêt pour les travaux forestiers, ont rédigé un cahier des charges de bonnes pratiques et créé un label de qualité : « ETF-Gestion durable de la forêt »²⁾. Déjà 700 à 800 professionnels sont engagés dans cette action collective de valorisation de leur savoir-faire en respectant les 24 points d'engagement. Ainsi, PEFC France a reconnu cette démarche et recommande aux sylviculteurs de contractualiser de préférence avec une entreprise adhérente de ce « label » de qualité.

À l'instar des entrepreneurs de travaux forestiers adhérents à ce label, les pépiniéristes déjà engagés dans l'amélioration de leurs procédés d'élevage des plants pourraient rédiger les points d'engagement intégrant les améliorations déjà effectuées comme la traçabilité des graines, la réduction des intrants³⁾, etc. PEFC France est disponible et volontaire pour accompagner les pépiniéristes dans ce travail d'harmonisation et ainsi valoriser les nombreuses améliorations de procédés de production, car, en effet, la forêt démarre à la graine.

La préoccupation de PEFC international à travers cette certification et la marque est bien l'amélioration continue de l'ensemble de la filière. La rédaction d'un cahier de bonnes pratiques fédérant l'ensemble d'une profession participe à cette dynamique.

Propos recueillis par N. Marechal

1) Les critères de gestion durable sont révisés tous les 5 ans. Les nouveaux standards seront définis fin juin 2016, pour une application en 2017-2022.

2) Voir l'article « Le métier d'entrepreneur de travaux forestiers évolue », Forêt-entreprise n° 224, 2015 pp. 54-57.

3) Voir article « Pépiniériste forestier : quelques évolutions marquantes » par S. Girard dossier page 31.



Gland de chêne sessile en germination.



Michel Bartoli © Photothèque CNPF

Quel matériel végétal de reboisement pour le pin maritime ?

par Annie Raffin, Inra, Groupement d'intérêt scientifique Groupe Pin maritime du futur (GPMF¹)

« Les cahiers de la reconstitution, matériel végétal de reboisement », extraits du n° 4 paru en juin 2014.
Pour le vaste chantier de la reconstitution de 200 000 ha de forêts en Aquitaine, le choix du matériel de reboisement est déterminant et engage des orientations pour plusieurs décennies, dans un contexte environnemental changeant et des mutations économiques plus rapides. Les variétés de pin maritime sont-elles adaptées aux multiples aléas : tempêtes, ravageurs, changement climatique ?

Les variétés actuelles et futures de pin maritime

L'essentiel des reboisements en pin maritime sur le massif des Landes de Gascogne se fait par plantation (soit plus de 90 % des surfaces reboisées en pin maritime) avec des plants exclusivement issus de graines améliorées récoltées en vergers à graines². Les variétés actuellement ou prochainement disponibles sont :

- > la variété landaise Vigueur-Forme de deuxième génération ou VF2 issue de trois vergers en fin de production (PPA-VG-005 Hourtin-VF2, PPA-VG-006 Mimizan-VF2, et PPA-VG-007 Saint Augustin-La Coubre-VF2);
- > la variété landaise Vigueur-Forme de troisième génération ou VF3, dont la production débute;

- > la variété landaise VF3 Elite, constituée d'une base génétique plus étroite de façon à produire un gain génétique supérieur;

- > la variété Landes x Corse de deuxième génération ou LC2, dont la production est contrainte et limitée par le recours aux croisements contrôlés, du fait du décalage de floraison entre les deux origines parentales.

Les arbres constituant ces vergers (parents des variétés) sont tous sélectionnés pour l'adaptation générale aux conditions du massif landais, pour la croissance et la rectitude, ainsi que pour la qualité de la branchaison dans le cas de LC2. À noter également que les parents de VF3 ont aussi été testés pour éliminer les gènes particulièrement sensibles à la rouille courbeuse, et que les parents corses de LC2 ont été choisis dans des provenances résis-

1) Membres du Groupe Pin maritime du futur : INRA, FCBA, CPFA, ONF, CNPF-CRPF Aquitaine

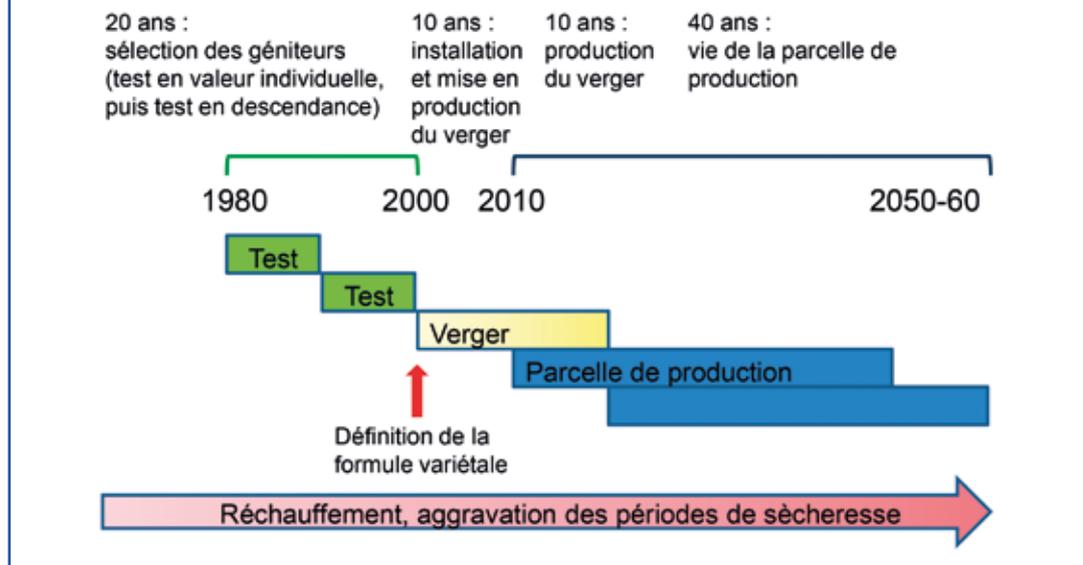
2) Verger à graines : structure de production des variétés améliorées. Il s'agit d'une plantation d'arbres sélectionnés pour leur bonne valeur génétique, gérée de façon à produire des semences destinées à la commercialisation.

Tableau 1 - Nombre de parents par variété, équivalent en nombre de parents non-apparentés, et gains génétiques espérés en % par rapport au matériel non amélioré (espérance mathématique estimée pour le volume et la rectitude du tronc, en moyenne à 12 ans sur différents types de milieux, et en absence de pollution génétique).

Variété	Nombre minimum de composants (parents)	Nombre en équivalent non-apparentés	Gain génétique espéré (%)
VF2	34	34	30
VF3	42	31	40
VF3 Elite	21	16	supérieur à VF3
LC2	65 (Landes : 42, et Corse : 23)	38 à 53*	supérieur à VF3

* estimations haute et basse, l'appariement entre les 15 clones corses sélectionnés à Devinas étant inconnu.

Figure 1 - Délais nécessaires depuis la phase de sélection des géniteurs (en vert), la phase de production d'une variété (en jaune), jusqu'à son utilisation sur le massif (en bleu).



tantes au froid, peu sensibles à la cochenille *Matsucoccus* et à la pyrale du tronc *Dioryctria*. La variété VF3 Elite produite par croisements contrôlés sera vraisemblablement capable d'offrir un surcroît de gain génétique d'au moins 10 % sur chaque critère par rapport à VF3.

De nouvelles variétés sont en cours de sélection et devraient être disponibles dans une dizaine d'années : il s'agira des variétés VF4, LC3 et Biomasse. Les futures variétés devront intégrer, en plus des critères de sélection classiques (croissance, rectitude du tronc) et de qualité du bois, des critères de résistance à la sécheresse. En effet, les variétés implantées à partir de 2030 devront faire face à des conditions de plus en plus drastiques dès leur installation (*figure 1 ci-dessus*).

Une variété Biomasse, spécialisée pour une croissance rapide (gain espéré pouvant dépasser 50 % sur le volume du tronc par rapport au matériel non amélioré) est développée. Sélectionnée dans la population d'amélioration landaise classique, elle serait adaptée aux conditions environnementales du massif, et supérieure en rectitude par rapport au matériel non amélioré.

En complément de la création variétale, la multiplication des variétés (types de vergers, optimisation de la production de graines, pollinisation en verger) est également une thématique de recherches pour le GPMF. Les surfaces de vergers existantes (150 ha

pour la variété VF2, 180 ha pour la variété VF3) sont en principe suffisamment dimensionnées pour répondre aux demandes des pépinières forestières, même en périodes de reconstitution post tempête pendant lesquelles les besoins en production de plants augmentent fortement (actuellement ces besoins annuels se situent entre 35 et 40 millions de plants, équivalents à 3 tonnes de graines par an, soit 50 % de plus qu'en année "normale"). La production de graines en vergers comme en peuplements, reste cependant soumise à différents aléas biotiques (tels que les attaques d'acariens *Trisetacus ehmanni*, considérés comme responsables d'avortements et de chutes de cônes chez le pin maritime, ou celles de la punaise américaine invasive *Leptoglossus occidentalis*), ainsi qu'à des variations annuelles selon les conditions climatiques. Ainsi les faibles fructifications de ces dernières années, constatées sur peuplements sélectionnés pour la récolte de cônes (graines étiquette verte) tant en plaine qu'en dunes, affectent gravement, sur cette dernière région de provenance, la régénération naturelle assistée.

Les organismes de recherche (Inra, FCBA) en liaison avec les gestionnaires de vergers et les responsables de la santé de forêts (DSF) ont engagé en 2014 des actions destinées à améliorer la maîtrise de la gestion des vergers à graines (projet Optigraine), et à identifier les ravageurs des cônes du pin maritime et analyser l'efficacité de traitements insecticides et acaricides (projets Fortius et Optigraine).

Les variétés améliorées de pin maritime peuvent-elles s'adapter aux aléas ?

La diversité génétique dans une espèce ou une population est un facteur important permettant l'adaptation à des changements environnementaux, ou à l'arrivée de nouveaux aléas. En effet, lorsque la diversité génétique est forte, le risque que toute la population soit affectée par le même stress environnemental, ou sensible au même pathogène, est moindre. La sélection naturelle favorise les individus les mieux adaptés et au contraire élimine les moins adaptés aux nouvelles contraintes, sans risque de lourdes pertes, voire de disparition de la population. Les variétés améliorées offrent-elles cette garantie ?

La diversité intra-spécifique

Des études génétiques ont montré que **les arbres forestiers, d'une façon générale, sont des organismes à forte diversité génétique**. Cette forte diversité s'explique par différents facteurs, notamment parce que les arbres ont des populations de grande taille, favorisant l'apparition des mutations (qui engendrent la diversité), ainsi que de longues générations mélangées, favorisant le maintien de ces mutations. Parmi les arbres forestiers, **le pin maritime ne fait pas exception**.

La comparaison entre populations naturelles landaises et corses de pin maritime, révèle également **une plus forte diversité génétique neutre³⁾ chez les populations landaises**. Ainsi malgré un environnement

pédo-climatique relativement homogène dans le massif des Landes de Gascogne, et malgré son utilisation par l'homme depuis au moins l'antiquité, **le pin maritime landais, loin d'être génétiquement monotone, montre une forte diversité**.

La diversité dans le programme de sélection

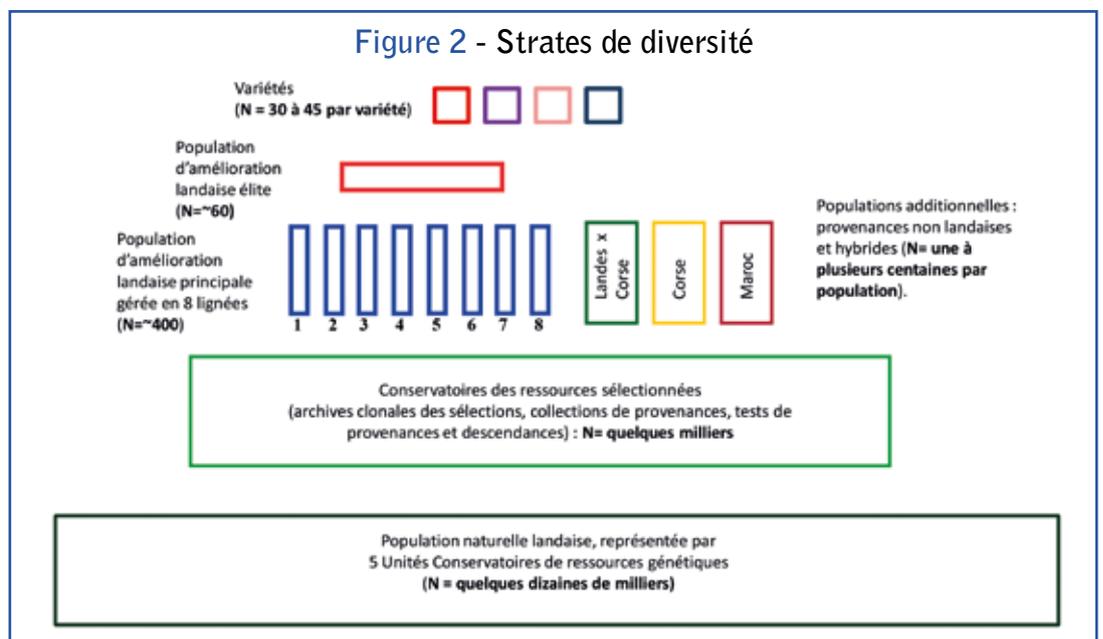
Le programme de sélection du GPMF est basé sur une population d'amélioration issue de la population landaise de pin maritime. Les stratégies de gestion et de sélection de cette population d'amélioration ont été raisonnées de façon à préserver sa diversité sur le long terme.

Ces stratégies comprennent par exemple la structuration des populations en strates de différents niveaux de diversité, comme cela est généralement préconisé pour gérer la diversité génétique : depuis les populations naturelles à forte diversité et sans amélioration génétique, jusqu'aux variétés à moindre diversité et fort gain génétique. Ces strates permettent de dissocier les objectifs de maintien de diversité sur le long terme et de création de gain génétique, et d'infuser du matériel génétique entre strates lorsque nécessaire (introduire de nouveaux individus depuis une strate plus diversifiée mais de moindre gain génétique, vers une strate plus intensivement sélectionnée).

De plus, chez les arbres forestiers, la population d'amélioration est classiquement menée en sélection récurrente, qui permet de gérer au mieux diversité et gain génétique sur de nombreuses générations : c'est ce schéma qui

3) La diversité génétique neutre est la variabilité au niveau des gènes qui n'influe pas sur le phénotype, notamment sur les caractères adaptatifs exprimés, et ne donne pas prise à la sélection. Elle résulte d'une accumulation de mutations « invisibles » à un instant donné et représente un potentiel d'évolution future.

Structuration des populations en strates de diversité, depuis les Unités Conservatoires in situ des populations naturelles à la base de la pyramide, jusqu'aux variétés améliorées au sommet. La taille des populations (N) est donnée en nombre d'individus.



est adopté dans la sélection du pin maritime. La sélection récurrente consiste en une accumulation progressive des allèles favorables au cours des générations, par succession de cycles d'inter-croisements entre parents et de sélection des meilleurs descendants. Ce type de sélection permet de recréer une nouvelle diversité à chaque cycle de sélection, et de produire des variétés indépendantes génétiquement d'une génération à l'autre.

Aussi peut-on affirmer aujourd'hui que **la population d'amélioration du pin maritime présente de sérieuses garanties pour le maintien des capacités adaptatives et la progression du gain génétique sur au moins 10 générations. C'est le maintien de la diversité pour le long terme qui a guidé constamment les choix stratégiques dans le programme de sélection du pin maritime, depuis la création du GPMF⁴.**

La diversité des variétés améliorées

Un peuplement issu de verger à graines n'est installé que pour une seule génération, soit 40 ans en moyenne pour le pin maritime (durée de la révolution). On peut donc accepter dans une variété améliorée destinée à fournir un gain génétique significatif sur les caractères d'intérêt sylvicole, un niveau de diversité génétique moindre que dans une population naturelle, mais suffisant pour supporter les variations environnementales classiques d'un cycle de révolution. Les **variétés améliorées comportent malgré cette moindre exigence un fort niveau de diversité génétique**. Pour le pin maritime, il s'agit de « variétés synthé-

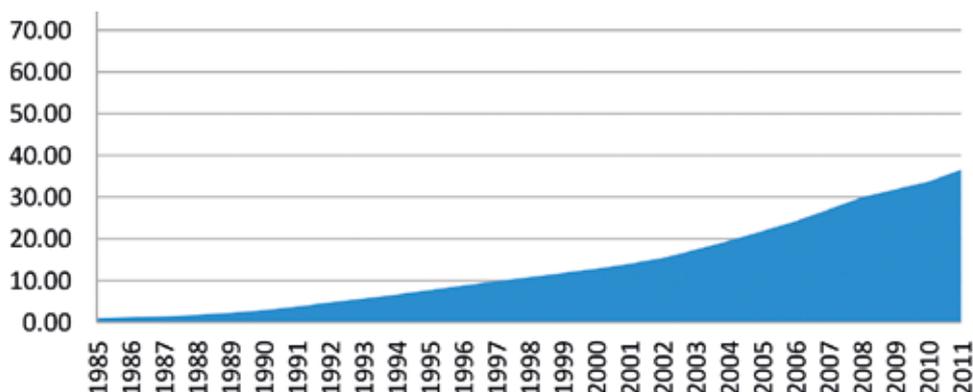
tiques », c'est-à-dire un mélange de familles dont les parents sont sélectionnés. Ceci signifie que dans le lot de graines améliorées produites en verger, chaque individu est une combinaison unique de gènes.

La diversité est également spatiale et temporelle entre les variétés, et entre les différents matériels de reboisement utilisés. En effet, le rythme de renouvellement du massif (environ 17 000 ha/an hors reconstitution post tempête), et celui de la diffusion des variétés depuis les années 70 (selon Agreste, agreste.agriculture.gouv.fr/), ainsi que l'utilisation de matériel non amélioré en semis, permettent d'estimer qu'aujourd'hui le massif des Landes de Gascogne comporte en surface environ un tiers de variétés améliorées (en 2011-2012 : 8 % de VF1, 29 % de VF2), les deux tiers restants étant composés de matériel non amélioré de provenance locale (*figure 3*).

À l'échelle d'un individu, il existe également un dernier niveau de variabilité : la plasticité qui est un autre moteur de l'adaptation, et peut jouer un rôle important. La plasticité est la capacité pour un arbre (un génotype) d'ajuster sa réponse (phénotype) en fonction de l'environnement rencontré. Le programme de sélection du pin maritime a été orienté vers la sélection de génotypes polyvalents : testés et sélectionnés dans les différents types de stations du massif des Landes de Gascogne. La plasticité, dans le sens d'une adaptation à différents environnements, a donc été favorisée dans les variétés.

4) Groupe Pin maritime du futur.

Figure 3 - Pourcentage de la surface du massif occupée par les variétés améliorées (d'après les EAB, Agreste)



Au regard des différents niveaux de diversité génétique rappelés ici, et même s'il faut garder à l'esprit qu'aucune protection totale n'existe vis-à-vis des aléas même dans le cas des populations naturelles, il apparaît que **les variétés améliorées de pin maritime ne sont pas les 'athlètes performants mais fragiles' que l'on imagine**, en référence aux variétés agricoles, domestiquées et sélectionnées depuis des dizaines de générations en milieu artificialisé, et à base génétique extrêmement étroite. Bien au contraire, la sélection pratiquée chez le pin maritime est une sélection de populations, préservant la variabilité génétique sur le long terme, et garante de l'adaptation aux aléas.

Pin maritime et changement climatique: quelles stratégies de sélection pour l'avenir?

Les modèles climatiques s'appuyant sur différents scénarios d'augmentation de la concentration des gaz à effets de serre, montrent une évolution du climat pour le Sud-ouest de la France durant les prochaines décades, avec une élévation de la température de l'air s'accompagnant pour la plupart des modèles d'une intensification des sécheresses en été (ex: moins 40 à moins 60 % de précipitations en été dans le Sud-ouest, à l'horizon 2071-2100⁵⁾). Il est donc important de connaître les capacités d'adaptation et de maintien de la production des variétés actuelles, et de préparer les variétés futures aux changements climatiques.

Dans son aire naturelle, le pin maritime est présent sur une gamme de milieux contrastés en particulier pour les conditions hydriques: depuis des zones avec plus de 1700 mm de précipitations annuelles et sans saison sèche⁶⁾ (climat océanique du littoral de la Galice), à des zones avec moins de 400 mm et plus de 5 mois de saison sèche (climat typiquement méditerranéen de l'île de Pantelleria près de la Sicile, ou de la Sierra de Oria au sud-est de l'Espagne). Une forte variabilité inter-provenance pour les caractères adaptatifs est donc disponible chez cette espèce, et exploitable en sélection. La provenance landaise, la plus nordique de l'aire de répartition, est située dans un climat plutôt océanique et sans saison sèche régulière.

Dès les années 1960, au démarrage du programme d'amélioration, **la stratégie de sélection du pin maritime a été orientée vers la création de variétés dites polyvalentes c'est-à-dire adaptées aux différentes**

conditions pédoclimatiques du massif des Landes de Gascogne.

Les variétés améliorées des générations futures, qui ne seront disponibles qu'après 2025 et seront la base de la production du massif en 2050 et au-delà, **devront quant à elles, intégrer dès la phase de sélection des critères orientés vers l'adaptation aux milieux secs.** Le programme de création variétale devra mettre en œuvre des stratégies innovantes, à même d'assurer une bonne adaptation à un environnement changeant, en termes de survie et de maintien de la production. Ces stratégies sont diverses: **élargir la diversité testée** en incluant des provenances adaptées aux milieux secs, **sélectionner des géniteurs spécialisés** pour l'adaptation à ces milieux, **accélérer les cycles de sélection** pour suivre l'évolution rapide du climat, ainsi qu'**identifier des critères de sélection** liés à la résistance à la sécheresse et les gènes contrôlant ces caractères.

L'étude du génome du pin maritime pourrait apporter, à plus long terme, des outils complémentaires à la sélection classique, pour la création de variétés adaptées aux futures conditions environnementales.

Plusieurs pistes sont donc actuellement explorées, avec pour objectif la création de variétés de pin maritime adaptées au climat à venir, avec un niveau de production acceptable. Le contexte biologique favorable de l'espèce, l'existence d'un programme de sélection ayant acquis des connaissances et des données sur plusieurs générations, la capacité à adopter des stratégies innovantes en sélection, sont des atouts non négligeables dans ce défi. Il n'en reste pas moins d'importantes incertitudes, notamment concernant l'ampleur et la vitesse du changement attendu, ou les effets secondaires tels que l'évolution du cortège parasitaire sous l'effet du climat. Les stratégies de sélection devront donc évoluer constamment en fonction de ces paramètres. ■

5) Selon le modèle Aladin, scénario A2, données obtenues dans le projet ANR SCAMPEI (ANR-08-VULN-0009-01) sur lequel on trouvera des informations à l'adresse www.cnrm.meteo.fr/scampe/

6) La saison sèche est définie dans les diagrammes ombrothermiques de Gaussen et Bagnouls comme le nombre de mois pendant lesquels les précipitations en mm sont inférieures à deux fois la température moyenne en °C.

En savoir ⁺

Les cahiers de la reconstitution n°4-
Matériel végétal de reboisement.
Juin 2014 Annie Raffin, Inra et Pierre
Alazard, FCBA

avec le soutien de



Articles publiés en 2015 dans Forêt-entreprise du n° 220 au 226

Les numéros complets peuvent être commandés à l'IDF-diffusion, 47 rue de Chaillot,
75116 Paris. Tél: 01 47 20 68 15 – Courriel: idf-librairie@cnpf.fr

Agroforesterie - BioClimSol - Biodiversité - Carbone - CETEF - Changement climatique -
CNPf - Économie - Environnement - Essences forestières - Forêt-gibier - Gestion - Hommage -
Informatique - Juridique - Matériel, mécanisation - Matériel végétal - Milieu, sol, eau - Région -
Point de vue - Populiculture - Résineux - Santé des forêts - Sylviculture

Liste par rubriques

AGROFORESTERIE

Dossier : Les systèmes agroforestiers : diversité des pratiques, intérêts économiques et environnementaux ; Van Lerberghe Ph. ; 2015, n° 225 p. 16-54-

* - *Les systèmes agroforestiers en France, entre tradition et modernité* ; Van Lerberghe Ph. ; 2015, n° 225 p. 16-26.

- *Les trognes, arbres paysans* ; Mansion D. ; 2015, n° 225 p. 27-31.

- *Les agroforesteries des paysans du monde : archaïsme ou nouvelle modernité agricole ?* ; Michon G. ; 2015, n° 225 p. 32-37.

- *Agroforesteries des rives sud et nord de la Méditerranée, le cas de l'olivier et son alter ego l'oléaste* ; Thomas Y. ; 2015, n° 225 p. 38-43.

- *Les arbres et la régulation biologique des ravageurs des cultures* ; Andrieu E., Deconchat M., Sarthou J-P. et al. ; 2015, n° 225 p. 44-48.

- *L'agroforesterie permet-elle de concilier production agricole et atténuation du changement climatique ?* ; Chevallier T., Cardinael R., Béral C. et al. ; 2015, n° 225 p. 49-54.

BIOCLIMSOL

Aurelhy, ETPQ, Safran et Digitalis : des données climatiques spatialisées pour un diagnostic de qualité ; Lemaire J., Pigeon G. ; 2015 n° 220 p. 46-52.

BIODIVERSITÉ

L'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) : quelles perceptions et utilisations en forêt privée ? ; Emberger C., Gonin P., Larrieu L. ; 2015, n° 224 p. 58-63.

CARBONE

* *COP 21 : et la forêt ?* ; Martel S. ; 2015, n° 225 p. 55-57.

CETEF

Sylvamap, un partenariat fructueux CETEF-développeur de logiciel ; Loutrel J., de Montalembert S., le Cour Grandmaison A. ; 2015 n° 220 p. 8-10.

L'innovation irrigue les groupes de développement forestier ; Colinot A., Maréchal N. ; 2015, n° 221 p. 6-11.

Et si l'on osait la « querciculture » ; Le Nail B. ; 2015, n°223 p 7-15.

Le Cetef du Puy-de-Dôme voyage en Autriche ; Fournier A., Thiboumery A. ; 2015, n° 224 p. 6-9.

CHANGEMENT CLIMATIQUE

Dossier : Reinforce, réseaux de sites expérimentaux face au changement climatique ; Paillassa E. ; 2015, n°223 p. 22-47.

- *Reinforce, une infrastructure atlantique pour la recherche sur l'adaptation des forêts au changement climatique* ; Orazio C. ; 2015, n° 223 p. 23-26.

- *Le choix des espèces pour les arboretums* ; Pastuszczka P. ; 2015, n°223 p. 27-30.

- *Reinforce : un réseau d'arboretums face au changement climatique* ; Cordero-Debets R., Orazio C. ; 2015, n°223 p. 31-34.

- *Les sites de démonstration du réseau Reinforce* ; Castro A. ; 2015, n°223 p. 35-39.

* - *Les sites Reinforce en France* ; Paillassa E. ; 2015, n°223 p. 40-44.

- *Gestion et partage des données du réseau Reinforce* ; Orazio C., Corbero-Debets R. ; 2015, n°223 p. 45-47.



* Les articles disponibles sur le site Internet foretprivée.fr sont précédés d'un astérisque.

CNPF

* *Forestiers de France et du monde, unissez-vous !* ; Plauche-Gillon H. ; 2015 n°220 p.4-5.
Comment la photographie peut devenir un outil technique pour le forestier... ; Martineau O., Petit B. ; 2015 n°225 p. 6-11.

ÉCONOMIE

L'économie du douglas et les débouchés ; Thomas J. ; 2015, n°220 p. 15.

* *Les chiffres clés de la forêt privée* ; Thomas J. ; 2015, n°220 p. 42-45.

L'économie sylvicole, une discipline indispensable pour une gestion forestière durable ; Peyron J.-L. ; 2015, n°221 p. 57-63.

Le métier d'entrepreneur de travaux forestiers évolue ; Helou T.-E. ; 2015, n°224 p. 54-57.

ENVIRONNEMENT

Compensation environnementale, un nouveau débouché pour la forêt privée ; Beaudesson P. ; 2015, n°223 p. 58-62.

FORÊT-GIBIER

Vers un équilibre sylvo-cynégétique en Savoie ; Pierre H. ; 2015 n°220 p. 58-61.

Prélèvements intensifs et soutenus pour la maîtrise des populations de cervidés dans des forêts allemandes ; Beaudesson P., Brossier P., Apert A. ; 2015, n°225 p. 12-15.

GESTION

Vendre mes douglas bord de route valorise mieux leur qualité ; Gautier J.-C. ; 2015 n°220 p.11-14.

Dossier : Des forêts aux multiples visages ; Didot F., Picard O. ; 2015, n°222 p. 18-55.

* - *Pourquoi analyser le comportement des forestiers ?* ; Didot F., Picard O. ; 2015, n°222 p. 18-20.

- *Un réseau de connaissance des propriétaires forestiers* : Résofop, Didot F., Picard O. ; 2015, n°222 p. 21-24.

- *Structure de la propriété forestière privée en 2012* ; Didot F. ; 2015, n°222 p. 25-29.

- *Le risque en forêt, quels risques et quels comportements ?* ; Didot F., Picard O. ; 2015, n°222 p. 30-33.

- *Les propriétaires forestiers privés face au renouvellement des peuplements* ; Bonnard X., Pillon S. ; 2015, n°222 p. 34-38.

- *Le souffle du changement ou le retour aux habitudes ? Le cas de la tempête de 2009* ; Deuffic Ph. ; 2015, n°222 p. 39-43.

- *Motivation et pratiques des propriétaires forestiers : des changements qui intéressent les européens* ; Didot F., Giry C. ; 2015, n° 222 p. 44-46.

* - *Le point de vue de vulgarisateurs sur le terrain* ; Csakvary A., Defaye M., Demené J.-M. ; 2015, n°222 p. 47-51.

- *Adapter nos outils de vulgarisation à chaque propriétaire* ; Héois B. ; 2015, n°222 p. 52-55.

* *Un contrôle PEFC, pourquoi et comment ?* ; Maréchal N. ; 2015, n°224 p. 18-21.

HOMMAGE

Bernard Huguet, un exemple d'altruisme, Jay D. ; 2015 n° 220, p. 53.

Merci, président Hubert Leclerc de Haute-cloque ; d'Amécourt A. ; 2015 n°223 p. 6.

Jérôme Loutrel, un forestier impliqué ; Orcel-Poulet D., Colinot A. ; 2015, n°223 p. 16.

INFORMATIQUE

Dossier : Nouvelles technologies au service des forestiers ; Chartier M. ; 2015, n° 220 p. 16-41.

* *Des technologies de pointe jusqu'au fond des bois* ; Chartier M. ; 2015 n° 220 p. 16-17.

- *Du nouveau dans les dendromètres* ; Chartier M., Jacquet B., Rosa J. ; 2015 n° 220 p. 18-21.

- *Où en sont les GPS ?* ; Groupe de travail GPS du CNPF ; 2015, n° 220 p. 22-27.

- *Les tablettes en forêt, pour qui ? pour quoi ?* ; Mirlyaz W. ; 2015 n° 220 p. 28-29.

- *MOTI, les inventaires forestiers dans la poche* ; Rosset C., Brand R., Wullemin E. et al. ; 2015 n° 220, p.30-33.

- *Prendre de la hauteur avec des drones* ; Chartier M. ; 2015 n° 220 p. 34-37.

- *Sylvestim, l'évaluation de forêt par Internet* ; Bennar S. ; 2015 n° 220 p. 38-39.

- *Épicéa du Haut-Jura, un bois d'excellence en construction* ; Leplaideur T. ; 2015 n° 220 p. 40-41.

JURIDIQUE

La Loi d'avenir pour la forêt, ce qui est nouveau ? ; du Peloux T. ; 2015 n° 221 p. 12-15.

Voirie et exploitation forestière, peut-on éviter les conflits d'usage ? ; Buttenaere C. ; 2015, n° 222 p. 15-17.

MATÉRIEL

Fiche MGVF : le scarificateur réversible® ; Duez F., Wehrlen L., Collet C. ; 2015, n° 221 p. 51-56.

MATÉRIEL VÉGÉTAL

* *Variétés forestières : disponibilités en pépinière pour la campagne 2015* ; Girard S. ; 2015 n° 220 p. 54-57.

RÉGION

Du bois de nos forêts à L'Hermione, reconstruction d'une frégate du XVIII^e ? ; Ballu J.-M. ; 2015, n° 222 p. 59-63.

POINT DE VUE

L'humilité des bâtisseurs de cathédrale ; Charroy P. ; 2015, n° 222 p. 56-58.

POPULICULTURE

* *Le développement de la peupleraie en France* ; Samain V., Pauchet C., Clauce F. ; 2015, n° 223 p. 48-53.

* *Sensibilité, tolérance et résistance des peupliers au puceron lanigère* ; Sallé A., Maison C., Baubet O. ; 2015, n° 225 p. 58-63.

RÉSINEUX

Les résineux, piliers du commerce du bois ; Six S. ; 2015, n° 221 p. 15.

Dossier : Produire des bois moyens ou des gros bois de résineux ; Riou-Nivert Ph., Maréchal N. ; 2015, n° 224 p. 22-53.

* - *À quel diamètre récolter les résineux : bois moyen ou gros bois ?* ; Riou-Nivert Ph., Maréchal N. ; 2015, n° 224 p. 22-23.

- *Quelle ressource résineuse, aujourd'hui et demain ?* ; Thomas J. ; 2015, n° 224 p. 24-27.

- *Le point de vue des « pro-bois moyen »* ; Maréchal N. ; 2015, n° 224 p. 28-30.

- *Le point de vue des « pro-gros bois »* ; Maréchal N. ; 2015, n° 224 p. 31-33.

- *L'exemple du douglas* ; Maréchal N. ; 2015, n° 224 p. 34-36.

- *Le sciage du gros bois résineux, technique du passé ou de l'avenir ?* ; Chalayer M. ; 2015, n° 224 p. 37-40.

- *Quels nouveaux débouchés pour les gros bois résineux* ; Collet R. ; 2015, n° 224 p. 41-43.

- *Où en est la sylviculture des résineux face à l'évolution des débouchés ?* ; Riou-Nivert Ph. ; 2015, n° 224 p. 44-48.

- *Produire des bois moyens ou des gros bois résineux ?* ; Riou-Nivert Ph. ; 2015, n° 224 p. 49-52.

- *Une meilleure concertation de filière* ; Picard O. ; 2015, n° 224 p. 53.

SANTÉ DES FORÊTS

Bilan sanitaire des forêts en 2014 ; Carouille F., Goudet M. ; 2015, n° 222 p. 12-14.

Lâcher de prédateurs du dendroctone de l'épicéa de Sitka en Bretagne ; Grenié X. ; 2015, n° 223 p. 54-57.

Quel avenir pour le pin laricio face à la maladie des bandes rouges ; Piou D., Saintonge F.-X., Marçais B. ; 2015, n° 224 p. 10-17.

SYLVICULTURE

Dossier : Fronde contre la fougère aigle ; Vidal C., Collet C., Wehrén L. ; 2015, n° 221 p. 16-50.

- *Fronde contre la fougère aigle* ; Vidal C., 2015, n° 221 p. 16-17.

- *La fougère aigle, une vieille histoire avec l'homme* ; Wehrén L. ; 2015, n° 221 p. 18-19.

* - *Biologie et écologie de la fougère aigle* ; Dumas Y., Gobin R., Balandier Ph. ; 2015, n° 221 p. 20-24.

- *Fougère aigle et jeunes arbres : une cohabitation quasi impossible* ; Balandier Ph., Dumas Y., Gobin R. ; 2015, n° 221 p. 25-27.

- *Contrôler la fougère aigle pour réussir les plantations* ; Collet C., Gibaud G., Girard Q. et al. ; 2015, n° 221 p. 28-33.

* - *L'expérience des régions sur le contrôle de la fougère aigle* ; Vidal C. ; 2015, n° 221 p. 34-39.

- *Stratégie de contrôle ou de lutte mécanique contre la fougère aigle* ; Wehrén L., Ulrich E., Gibaud G. et al. ; 2015, n° 221 p. 40-45.

* - *Outils pour lutter ou contrôler la fougère aigle : matériels et coûts* ; Wehrén L., Ulrich E., Gibaud G. et al. ; 2015, n° 221 p. 46-49.

- *À retenir : prévenir plutôt que guérir* ; Vidal C. ; 2015, n° 221 p. 50.

Travaux économes dans les jeunes peuplements, production de bois d'œuvre de haute qualité ; Asaël S. ; 2015, n° 222 p. 6-11.

La scarification du sol et le dosage du couvert forestier permettent l'installation de la régénération naturelle ; Dassot M., Wehrén L., Collet C. ; 2015, n° 223 p. 17-21. ■



Jean Carlès, une personnalité forestière d'envergure, nous a quittés



par Daniel Quilici
et Philippe Thevenet,
président et directeur du CRPF
de Provence-Alpes-Côte d'Azur

Le monde forestier régional et national a vu disparaître en cette fin d'année 2015, une de ses personnalités forestières des plus marquantes : Jean Carlès, ingénieur général du GREF¹⁾ et membre de l'Académie d'Agriculture de France, inhumé à Gap (1936-2015). Sa carrière a été fort diversifiée autant d'un point de vue géographique que d'un point de vue des missions assurées. Originaire de Nice, ses postes l'ont conduit du nord de la France aux Hautes-Alpes, de Paris à la Franche-Comté où il a assumé des responsabilités aussi bien dans des DDT que dans une Agence de l'Eau, de directeur régional de l'ONF à Secrétaire général de l'Association nationale des CRPF.

Au CEEG²⁾ de la fédération puis à l'ANCRPF³⁾, il fût pendant près de 15 ans un étroit collaborateur du Président Leclerc de Hauteclouque. Son engagement, ses convictions, sa force de persuasion, son sens politique ont, à cette occasion, largement contribué à l'organisation de la forêt privée et au développement des CRPF. Le 50^e anniversaire des CRPF fût pour lui l'occasion de rappeler l'histoire, de replonger dans cette période de « bâtisseurs », particulièrement exaltante et agitée, de l'application de la Loi de 1963 et de mise en place des CRPF.

Même après sa retraite en 1998, son dynamisme et son énergie œuvraient continuellement pour la défense de la forêt privée. Suite à sa promotion au grade d'ingénieur général en 1992, il devient président de la 4^e section

« Forêts, bois, nature » du CGGREF⁴⁾ de 1998 à 2003. À partir de 2005, il devient Conseiller des Hautes-Alpes et 1^{er} vice-président du CRPF de Provence-Alpes-Côte d'Azur, tout en étant également un élément moteur du Syndicat des propriétaires forestiers pour son département et sa région. Il est toujours demeuré actif, restant en lien étroit avec l'ensemble des partenaires et apportant ses contributions détaillées sur tous les thèmes le passionnant. C'était un « travailleur » connaissant parfaitement ses dossiers. Il fut l'avocat efficace de la forêt de montagne, de l'équilibre forêt-gibier, de la défense de la forêt méditerranéenne et de la production de bois. Ses débats, voire ses joutes, avec les partenaires du « monde de la chasse » ou de celui de « l'environnement » restent encore dans les mémoires.

Il aimait avant tout « décortiquer » un dossier, en analyser toutes les composantes et les répercussions, pour en dégager une synthèse et une stratégie politique. Ses avis se révélaient toujours pertinents et étoffés, ils ont animé de nombreux conseils, des commissions diverses, des comités ou des réunions innombrables, au niveau de territoires ou de thématiques spécifiques.

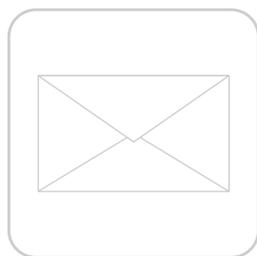
La Forêt Privée Française, celle de Provence-Alpes-Côte d'Azur, celle des Hautes-Alpes viennent de perdre un forestier passionné et passionnant. Sa plume, toujours acérée, manquera dans le contexte des mutations multiples auxquelles la forêt privée et la filière bois, régionale et nationale, sont actuellement confrontées.

1) Génie rural, des eaux et des forêts.

2) Centre d'études économiques de gestion de la forêt privée.

3) Association nationale des centres régionaux de la propriété forestière.

4) Conseil général du génie rural, des eaux et forêts.



Courrier des *lecteurs*

Suite au dossier « Quel diamètre de récolte des résineux ? » n° 224, paru en septembre 2015

De **Benoît Rachez**, directeur adjoint d'Unisylva

« J'ai apprécié votre dossier « À quel diamètre récolter les bois résineux : bois moyens ou gros bois ? » du n° 224, bien documenté, complet et bien argumenté avec différents points de vue. Mais j'ai été déconcerté par l'édito de ce même numéro, dont le sens ne me semble pas en phase avec le constat suivant, que nous pouvons dresser à la lecture du dossier en question : le volume de gros – très gros bois (GB-TGB) continue de croître (derniers chiffres 2011) en France, même en épicéa ! La situation est dramatique pour les sapins et commence même à nous préoccuper pour les douglas. Toujours selon les chiffres de votre dossier, les GB et TGB représentent actuellement 25 % du volume sur pied de résineux en France, avec 227 Mm³. La récolte annuelle de bois d'œuvre résineux est de 14 Mm³/an, dont 80 % consommé par les scieries dites industrielles. Il faudrait alors au moins 30 ans pour consommer le stock actuel de GB-TGB... Donc on peut s'attendre à voir le volume sur pied de GB et TGB continuer de croître et les difficultés de leur commercialisation avec. »

De **Gérard Claudet**, sylviculteur privé du Vercors

« Tout d'abord, je constate que les arguments utilisés par les « pro-bois moyen » ont quelque peu évolué, puisqu'il n'est plus demandé d'adapter la forêt à l'outil de travail des scieurs, mais de faire face à l'évolution de la demande, qui n'est pas unanimement reconnue. Selon Philippe Siat (p. 28), les Européens privilégient le visuel à la résistance mécanique. Philippe Sambardier (p. 32), scieur lui-même mais aussi propriétaire, laisse vieillir ses douglas. Jean-Jacques Dubot (p. 32), voit des développements dans les gros bois en raison de leur résistance mécanique.

Un point mérite d'être précisé : la dimension jusqu'à laquelle les lignes de sciage à haut débit peuvent être utilisées. En début de dossier (p. 23), il est indiqué que le classement est fait en fonction des diamètres pris à hauteur d'homme, sur l'arbre sur pied, c'est-à-dire sur écorce, d'où gros bois de 50 à 65. Pierre Piveteau (p. 29) précise son besoin de bois de 35 à 50 cm de diamètre en milieu de longueur du billon, probablement sous écorce, ce qui englobe les GB au moins de 55 et peut-être de 60 cm, à hauteur d'homme et sur écorce. Jean-Cyril Ducret (p. 29) constate que, de plus en plus de GB de douglas arrivent dans les lots, ce qui le conduit à investir dans une ligne GB, opérationnelle en 2016.

Parmi les « pro-gros bois », Roland Susse mobilise aisément des sapins et épicéas de 65 et 70 cm dans le Jura. Jean-Jacques Dubot (p. 32) utilise son matériel de canter jusqu'à 60 cm, à mil-longueur. Maurice Chalayer (p. 39) prévoit « La cantérisation aussi dans les gros bois, dans un futur proche ». Ce n'est donc pas la technologie qui impose une limite infranchissable au sciage des gros bois, et vous montrez bien qu'il est plus rapide de l'adapter à la production que l'inverse. Côté producteurs, c'est la qualité du bois qu'il faut améliorer en évitant la présence de gros

nœuds, et en limitant l'épaisseur des cernes vers 5 à 6 mm. La ressource française en résineux est principalement située dans des zones d'altitude, avec une présence importante de gros bois (voir carte 2 en page 24, où se distinguent les régions Rhône-Alpes, Auvergne et Franche-Comté, notamment), là où les effets du réchauffement climatique peuvent laisser quelque temps de répit. Cette ressource est essentiellement disponible sous forme de futaies irrégulières, souvent jugées trop difficiles à gérer, et dont nous devons reprendre les méthodes de gestion à la base. Il existe des ouvertures récentes (voir FE N° 217 de juillet 2014), qui ont besoin d'être développées et vulgarisées, et qui donnent de premiers résultats très encourageants. La futaie irrégulière de résineux, issue de régénération, est très favorable pour réduire les risques de dégâts dus aux tempêtes, grâce à un système racinaire nettement mieux ancré au sol que celui des plantations. Elle donne des accroissements dans la gamme requise avec des cernes annuels de 5 à 6 mm, ou moins, et atteint une grande proportion d'arbres à haute résistance mécanique. Son inconvénient majeur est associé à la formation de nœuds, comme c'est le cas en forêt noire (Maurice Chalayer p. 40), mais les Allemands résolvent le problème en élaguant leurs sapins dès leur plus jeune âge. Ne peut-on pas en faire autant dans un pays qui cherche à réduire son taux de chômage ?

Nous sommes effectivement à un moment crucial pour la filière. Il serait grave de mal le négocier en s'acharnant contre nature, à ne miser que sur une seule issue, condamnée à court terme. Le dossier que vous venez de publier est très intéressant et instructif, mais il ne constitue qu'une introduction. Vous devez désormais engager les développements qui prépareront des solutions concrètes prenant en compte un futur, difficile à prévoir. »

Nouveaux propriétaires forestiers

Le nouveau portail des « Nouveaux propriétaires forestiers.com » s'adresse aux propriétaires forestiers « dormants », ou démunis face à leur nouveau bien forestier, suite à un héritage familial ou un achat de parcelles. « Nouveaux propriétaires forestiers.com » met en relation avec les professionnels et techniciens de terrain, en s'appuyant sur un collectif d'acteurs forestiers de proximité de la forêt privée regroupé dans France Bois Forêt : l'Union de la coopération forestière française, Fransylva, le CNPF, la Fédération des entrepreneurs des territoires, la Fédération nationale du bois. Le rôle décisif de la gestion forestière dans le développement économique du territoire est rappelé. Un questionnaire permet de découvrir les différents profils de propriétaire forestier.

<http://www.nouveauxproprietairesforestiers.com/>

Les entrepreneurs de travaux forestiers d'aquitaine renforcent leur communication avec un nouveau film

Après la réussite du film « ETF, un vrai métier » dédié aux jeunes en 2011 (plus de 190 000 vues sur YouTube), l'Association des Entrepreneurs de Travaux Forestiers renforce sa communication par un nouveau film à destination des professionnels. À travers ce documentaire de 12 minutes, l'Association des ETF communique sur leur métier, l'économie, l'emploi, le professionnalisme des entrepreneurs de travaux forestiers et le besoin de renouvellement de la forêt au sein de la nouvelle grande région. Ce film « Au cœur de la Forêt : Qui sont-ils ?, Que font-ils ? » est accessible sur différents supports de communication tel que YouTube.

Il est également disponible sur le site internet de l'association : www.etf-aquitaine.org

Regard sur la forêt des Landes de Gascogne à l'horizon 2050

Un web-documentaire « Landes 2050 » est issu de l'exercice de prospective mené par l'Inra et la région Aquitaine sur les différentes évolutions possibles de la forêt des Landes de Gascogne, ainsi que la filière et le territoire. Quatre scénarios retracent à travers les témoignages des acteurs de terrain (techniciens, chercheurs, gestionnaires), l'économie, le mode de gestion forestière, les usages du bois et de la filière.

Disponible sur le site : <https://efiatlantic/>

Emplois-forêt-bois.org : un nouveau site de recrutement forestier en ligne

Un nouveau site rassemble les offres et les demandes d'emploi de la filière forêt bois en CDD, CDI, contrat en alternance, stage. Hébergé par l'interprofession France Bois Région, le site offre des fonctionnalités pour rechercher un emploi comme créer des alertes mails, consulter des fiches métiers, etc. : www.emplois-foret-bois.org

BOU'D'BOA, la BOURse De BOis d'Artisanat, remis en ligne

Ce site est dédié aux essences précieuses locales dont les bois sont appréciés des artisans et amateurs d'ouvrages sur bois. Pour les propriétaires de forêts qui souhaitent fournir des bois de qualité avec ces essences souvent éparées et oubliées des préconisations techniques et des marchés :

- découverte des essences locales à bois d'artisanat,
- conseils de sylviculture pour les préserver et favoriser leur croissance,
- connaissance des qualités recherchées par les artisans.

Pour les artisans et amateurs de bois précieux qui recherchent les matières nécessaires à leurs créations et leurs inspirations :

- fiches techniques sur les propriétés de plusieurs essences locales d'arbres et d'arbustes,
- bourse de bois d'artisanat pour mettre en relation l'offre et la demande.

Le site : www.boudboa.fr/

Climat : les forêts françaises suffoquent

En plus des sécheresses récurrentes chaque été en France, les canicules se répètent ces dernières années, 2003, 2006 et 2015. Cette tendance de sécheresse est associée à des épisodes de très forte chaleur, les arbres dans certaines régions se dessèchent littéralement et meurent. Dans le département de l'Aude, sur le plateau de Sault, la canicule de 2003 survenue en période de sécheresse fut désastreuse pour le sapin pectiné, qui représentait 38 % des essences. L'ONF préfère anticiper et couper les arbres restants. L'adaptation aux changements climatiques modifiera les pratiques sylvicoles : mélange des essences, sylviculture à faible densité et introduction d'essences de qualité plus résistantes à la sécheresse. Un reportage de Baptiste Clarke, journaliste, sur l'impact des sécheresses sur les forêts et l'adaptation de la sylviculture pour l'ONF.

www.actu-environnement.com/ae/news/secheresse-canicule-foret-adaptation-sylviculture-25293.php4

PI@ntNet, un site pour l'identification interactive de plantes

Un projet de recherche transdisciplinaire PI@ntNet, de la botanique aux sciences de l'information et de la communication aboutit à un site d'identification d'espèces, ainsi qu'à la modélisation des aires de répartition des espèces et des végétations. Pour l'identification sur le terrain, les caractères morphologiques, comme la texture ou la couleur de l'écorce des arbres, complètent l'analyse d'images. La base de données botaniques utilisée est issue du réseau Tela Botanica.

www.plantnet-project.org/papyrus.php

LeMarchéduBois.com

LeMarchéduBois.com est le premier site interactif qui permet aux particuliers d'estimer leur consommation de bois-énergie. Quel que soit le combustible choisi (bûches, pellets, allume-feux, plaquettes forestières, bûches compressées, etc.), tout utilisateur peut évaluer la quantité nécessaire pour se chauffer au bois et sélectionner le fournisseur le mieux adapté en terme de proximité, de qualité, de réactivité... Gratuite, cette plateforme met en relation directe les consommateurs avec plus de 800 revendeurs français le plus proche.

www.LeMarchéduBois.com

Du 15 au 17 mars 2016 à Nancy

Salon Bois Énergie

Le Salon Bois Energie rassemble la gamme la plus complète d'équipements de chauffage au bois, de types de bio-combustibles et de filières d'approvisionnement. Il se déroulera au parc des expositions de Nancy (54). Le Salon présente les innovations récentes sur l'efficacité énergétique, la propreté de la combustion, l'amélioration du design et de l'ergonomie.

Informations : www.boisenergie.com

25 mars 2016 à Col des Echarmeaux (69)

Séminaire « Gros bois »

Une journée de débats et visite sur le thème du « gros bois résineux » est organisée par les acteurs du réseau de l'Observatoire du métier de la scierie. Les débats & conférences autour des problématiques « gros bois », de la sylviculture, de l'exploitation forestière, du sciage et de l'utilisation du bois massif seront suivis d'une visite du fabricant de matériel de scierie LBL, Chauffailles (71).

Renseignements auprès de Maurice Chalayer, Observatoire Métier Scierie, sur le site : <http://chalayer-scierie.chez-alice.fr>
Le charbonnier, 69870 Lamure/Azergues ou par tel. : 04.74.03.15.95

21 mars, Journée internationale des forêts

La Journée internationale des forêts, décrétée par l'ONU, aura lieu le 21 mars, sous la houlette de l'of-FEEE (office français de la Fondation pour l'Education à l'Environnement en Europe), le ministère de la Forêt et l'interprofession nationale France Bois Forêt. Durant cette Journée, la forêt, l'arbre et le bois sont mis à l'honneur à travers diverses manifestations régionales ludiques, éducatives ou participatives du 19 au 27 mars 2016. De nombreux événements d'activités pédagogiques et ludiques (sortie en forêt, rencontre d'un professionnel, plantation, etc.) sont organisés pour un large public.

Renseignements et inscription sur www.journee-internationale-des-forets.fr

31 mars - 3 avril à Grenoble

Le Salon du Bois de Grenoble

Le Salon du Bois de Grenoble est le rendez-vous annuel des grands acteurs européens de la filière bois et bois énergie, pour découvrir des solutions pour la construction bois, l'outillage, le matériau bois, l'habitat durable, les énergies ou encore l'artisanat d'art. Le Concours des Lauriers de la Construction Bois est décerné pour des projets valorisant le bois et la haute qualité environnement dans les catégories : logement collectif, logement individuel groupé, logement individuel, équipement public, bâtiment d'activité, et rénovation et/ou extension.

Informations sur le site : www.salondubois.com

15 et 16 avril à Paris

Restitution des projets régionaux du Forum Forêt

Le Forum Forêt promeut les solutions de la filière forêt-bois pour le climat et invite le monde économique et la société civile pour une restitution finale les 15 et 16 avril 2016 à Paris. Le Forum Forêt mobilise des acteurs de la filière forêt-bois et des entreprises partenaires, pour identifier et valoriser les solutions de la filière pour agir efficacement contre le réchauffement climatique.

4 tables rondes le vendredi 15 avril 2016 et 5 ateliers le samedi 16 avril 2016.

Informations : www.forumforet.com



Du 1er au 3 juin 2016 à Nantes

Carrefour international du bois

Par son concept 100 % bois, ce rendez-vous d'affaires, lieu d'échanges et de commercialisation, est une vitrine et un excellent baromètre du secteur.

Sciages, panneaux, parquets, commerce spécialisé, solutions constructives bois tous les produits et nouveautés sont disponibles en un seul lieu.

Informations : www.timbershow.com



Du 15 au 17 juin à Mimizan

Forexpo

Forexpo, le salon européen des professionnels de la sylviculture et de l'exploitation forestière se déroulera du 15 au 17 juin 2016 à Mimizan au cœur du massif landais. 400 exposants, 500 marques internationales, les dernières innovations de sylviculture et d'exploitation forestière sur un site de 70 ha. Les éditions de l'IDF présenteront les dernières nouveautés sur le stand du CRPF Aquitaine.

Informations : www.forexpo.fr

Du 15 au 18 novembre à Lyon

Eurobois

Eurobois, le salon de tous les acteurs de la transformation du bois se tiendra à Lyon du 15 au 18 novembre au parc des expositions : de la machine à bois aux solutions de construction durable.

Informations : <http://www.eurobois.net/>

Lutte contre les chevreuils

Protections physiques



Protections TRICO



Intégrée et livrée dès la pépinière



Comparez **coûts** matières, main d'oeuvre, mise en oeuvre, **impact forestier** et **efficacité**.

A vous de choisir !

TRICO, la solution **professionnelle** qui s'intègre en forêt

Toutes les infos et fiches techniques en détail sur
www.solutions-plants.com

Tél. : 06 23 08 83 38 • email : pgaudin@solutions-plants.com