

mai - juin

2017/3 - 9,50€

FORÊT

entreprise

N° 234

La revue technique des forestiers

Dossier

Sylvicultures du douglas Intercetef en Bourgogne



Calendrier des ventes groupées - Ventes printemps - été 2017

Organisées par Experts Forestiers de France

Région	Lieu de la vente	Dép.	Date	Heure	Expert coordonnateur	Sigle
Nouvelle-Aquitaine	Labouheyre	40	19/04/17	9 h 30	G. Duclos	CEFSSO
	Ussel	19	08/06/17	9 h 30	S. Coudert	EFF
Bourgogne Franche-Comté	Verosvres	71	02/06/17	9 h 00	J.-P. Leroy	EFF
	Chamvres	89	15/06/17	14 h 00	A. Janny	EFF
	Dijon - Valmy	21	16/05/17	14 h 00	G. Silande	EFF
	Moulins Engilbert	58	16/06/17	14 h 30	B. Goutorbe	EFF
	Champagnole	39	07/07/17	17 h 00	F. Leforestier	EFF
Bretagne	Carhaix	29	11/05/17	14 h 30	F. Leblond	EFF
Centre – Val de Loire	La Croix-en-Touraine	37	26/04/17	14 h 30	J.-P. Angenault/ E.Delaunay	BCE
	La Bussiere	45	24/05/17	14 h 30	J.-P. Angenault	BCE
Grand Est	Cirey-sur-Vezouze	54	15/05/17	14 h 30	A. Michaut	GRIEF
Occitanie	Mazamet	81	12/05/17	10 h 00	F. Lejuez	EFF
Normandie	La Ferté Fresnel	61	30/05/17	14 h 00	M. Cappelaere	ANEF
Hauts-de-France	Pierrefonds	60	21/06/17		J.-M. Peneau	APEX
Pays de la Loire	Solesmes	72	15/05/17	14 h 00	N. Bureau	AFOE
	Ballon	72	30/03/17	14 h 00	G. Cardot	SFCDC
	Ballon	72	06/06/17	14 h 00	G. Cardot	SFCDC
Auvergne - Rhône-Alpes	Montmarault	03	31/05/17	Matin	T. de Ferrières	SFCDC
	Davezieux	07	13/06/17	9 h 00	N. Monneret	AEFRA
	Propières	69	17/03/17	9 h 00	J.-P. Leroy	EFF
	Meylan	38	29/06/17	17 h 00	J.-C. Thievenaz	EFF

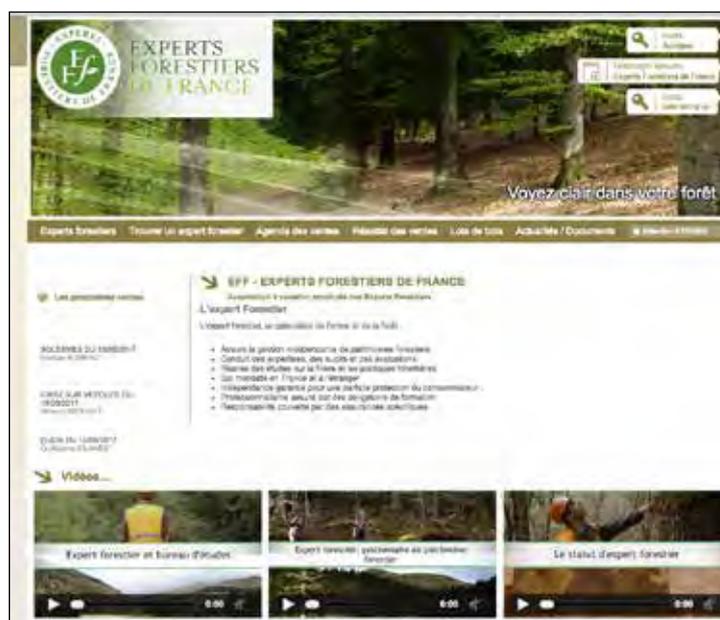
Cahier de vente téléchargeable un mois avant la vente sur : www.foret-bois.com

Nouveau site Internet : www.foret-bois.com

Le site est entièrement renouvelé avec une page d'accueil et des pages réservées aux acheteurs avec une présentation par lots de bois. Vous trouverez sur la page d'accueil des Experts Forestiers de France : une présentation de la profession, l'annuaire des experts forestiers, l'agenda des prochaines ventes de bois avec le téléchargement du cahier de la vente, les résultats des dernières ventes, des vidéos des différents métiers

EFF est une marque déposée, propriété de la CNIIEFEB. Cette association à vocation syndicale a pour principal objectif le développement du métier d'Expert forestier et d'Expert Bois. Désormais, les Experts forestiers de la CNIIEFEB communiqueront exclusivement à travers leur marque « EFF ».

Experts Forestiers de France - 6 rue Chardin - 75016 Paris
- Tél : 01 40 50 87 34



Institut pour le développement
forestier/Centre national de la
propriété forestière
47 rue de Chaillot, 75116 Paris
Tél. : 01 47 20 68 15
forententreprise@cnpf.fr

Directeur de la publication
Antoine d'Amécourt

Directrice de la rédaction
Claire Hubert

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. : 04 78 87 29 41

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

Numéro d'imprimeur 00154

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

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2017
France : 49 € - étranger : 62 €
édité par le CNPF-IDF

Commission paritaire des publi-
cations et agences de presse:
n° 1019 B 08072
ISSN: 0752-5974
Siret: 18009235500452

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 per-
manente.

Dépôt légal: mai 2017



Grégory Sajdak © CNPF

De la qualité des échanges dépend la richesse créée

Le développement forestier doit répondre aux questions économiques, techniques, sociales et environnementales des sylviculteurs. Les échanges entre divers spécialistes de la Recherche & Développement et les sylviculteurs permettent de faire émerger des solutions réalistes et constructives.

L'interCetef 2016 consacré au douglas est une excellente illustration de ce travail d'échanges : un espace de rencontre, de dialogues, de débats riches et passionnés, entre une variété d'acteurs aux points de vue différents et aux convictions parfois bien tranchées.

Animées en partenariat entre le CNPF¹⁾ et les « Groupes de progrès »²⁾, avec la participation des établissements publics de recherche, ces rencontres ont été un succès. Ce dossier de Forêt-entreprise vous fait partager les réflexions exprimées lors de ces deux journées et leurs conclusions.

C'est lors de ces séquences de questions, d'interpellations, de communications, que se forment les liens et les collaborations indispensables à la création d'innovation, à la mise en place d'essais, qui feront progresser les connaissances et les pratiques.

Ce rôle d'interface du CNPF, au carrefour entre recherche appliquée et développement, entre politique publique et animation territoriale, entre amont et aval de la filière doit être conforté grâce au travail de tous.

En septembre 2017, une nouvelle journée sera organisée sur le thème des sylvicultures du chêne, autre sujet majeur pour les propriétaires et la filière bois.

Si les sujets changent, la finalité reste la même : amplifier et améliorer la gestion durable des forêts privées, en respectant la diversité de ses acteurs et de ses territoires.

Claire Hubert, directrice générale du CNPF

1) L'IDF, son service de Recherche & Développement, ainsi que ses délégations régionales, les CRPF.

2) L'Institut pour le développement forestier (IDF) appuie et coordonne le réseau national des organismes de développement forestier : centres d'études techniques et économiques forestiers (CETEF) et groupements de développement forestier (GDF). Ces associations locales sont rassemblées sous la dénomination commune de « Groupes de progrès ». Elles regroupent les propriétaires forestiers, qui veulent améliorer leurs pratiques sylvicoles et mener une gestion forestière plus dynamique.



Grégory Saldak © CNPF

Visite de la scierie FSA Autun par les sylviculteurs à l'Intercetef national en Bourgogne.

Numéro suivant N° 235
Les projets régionaux
Dynamic Bois

ACTUS > 4

AGENDA > 65

Forêt-entreprise, votre revue technique de gestionnaire forestier

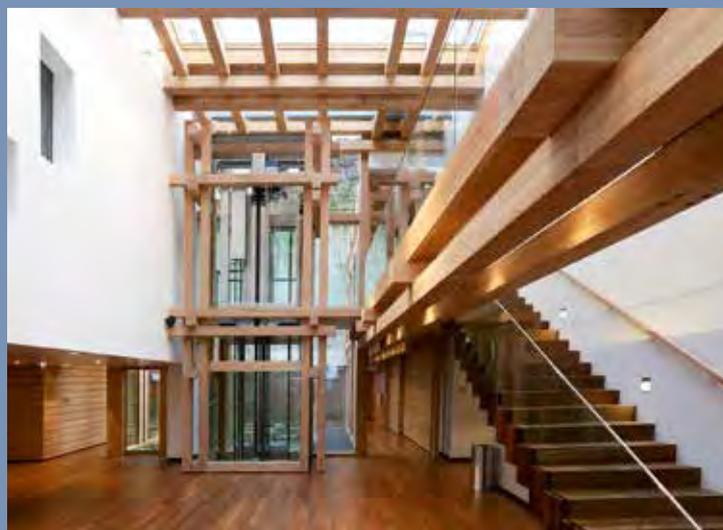
Oui, je m'abonne (Tarifs 2017)

- 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

Cinéma les Fauvettes, Paris 13^e.

© Urbavox / J. P. Porcher

CNPF > 6

Le site « jemeformepourmesbois.fr »,
la boîte à outils de la formation

Isabelle Flouret

ÉCONOMIE > 10

Innovation : des écorces filtrent
les métaux lourds

SANTÉ DES FORÊTS > 11

Bilan de la santé
des forêts en 2016

Fabien Caroulle

ACADÉMIE > 58

Jusqu'où l'Homme
peut-il modifier la nature ?

Paul Vialle



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



Dossier

Sylvicultures du douglas

Intercetef en Bourgogne

- > 12 Les sylvicultures du douglas
Alain Colinot
- > 14 Douglas : une ressource en pleine évolution
Philippe Riou-Nivert et Olivier Picard
- > 17 Autécologie et sylviculture du douglas
Philippe Riou-Nivert
- > 20 Le douglas : quels marchés, quels débouchés ?
Sabrina Pédrone
- > 23 Visite de la scierie Forêt et sciage d'Autun
Jean-Cyrille Ducret
- > 24 Le douglas dans le Massif central : l'enjeu du renouvellement et considérations de sylvicultures
Bruno Borde, Dominique Jay et François Didot
- > 28 BioClimSol : un outil de vigilance climatique appliqué au douglas
Jean Lemaire
- > 33 Amélioration génétique du douglas : du FFN à *Douglas Avenir*
Marin Chaumet
- > 36 Une demande de bois moyen à satisfaire
Christian Bouthillon
- > 37 Une essence propice à une sylviculture irrégulière
Roland Susse
- > 38 Une ressource pour un marché
Lionel Say
- > 40 La forêt, une richesse pour le Morvan
Emmanuel Cuchet
- > 41 Quelle forêt morvandelle voulons-nous ?
Lucienne Haèse
- > 42 Douglas : le diagnostic des peuplements
Philippe Riou-Nivert
- > 51 Le choix de produire une partie en gros bois
Vincent Landrot
- > 52 Les recommandations sylvicoles de *France Douglas*
Conseil d'administration de France Douglas
- > 54 RDI douglas : du travail sur la planche pour le CNPF-IDF et les groupes de progrès
Alain Colinot
- > 56 Avis du CNPF sur les diamètres d'exploitabilité et âges de récolte des futaies régulières résineuses, l'exemple du douglas
Conseil d'Administration du CNPF

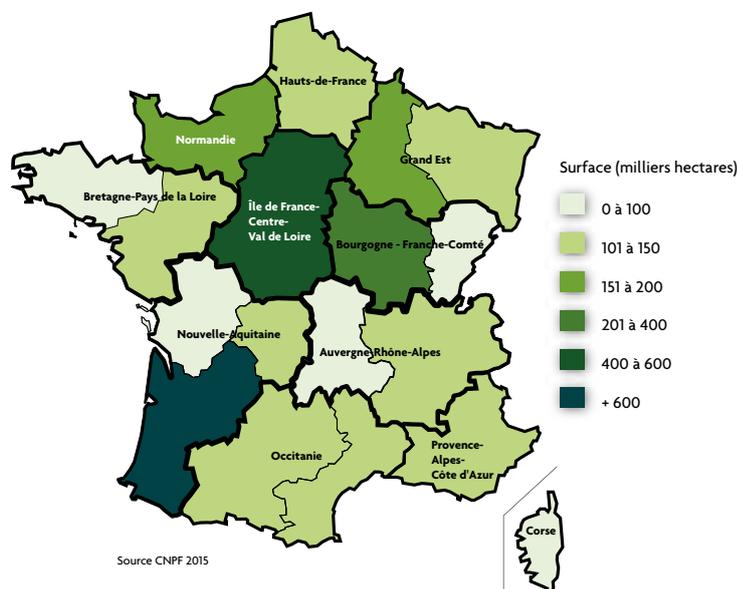
Élections des conseillers départementaux et régionaux, des présidents des Centres régionaux de la propriété forestière et du président du Centre national de la propriété forestière

Les propriétaires forestiers privés ont élu leurs 246 conseillers départementaux (titulaires et suppléants) pour les 11 Centres régionaux de la propriété forestière. La mobilisation est représentative et montre l'attachement des forestiers privés aux CRPF, avec un taux de participation de 28 %. Les 246 propriétaires forestiers élus, – en moyenne 2 par département – représentent tous les forestiers privés pour une durée de 6 ans. Leur mission est l'agrément des documents de gestion durable des forêts privées ainsi que de mieux faire connaître les enjeux et leurs prises en compte dans les décisions régionales et nationales pour la forêt privée, notamment dans l'élaboration des prochains Plans régionaux de la forêt et du bois (PRFB). 74 représentants (titulaires et suppléants) des organisations professionnelles sont également élus pour les collèges régionaux. 15 CRPF ont fusionné suite à la réforme territoriale ou par démarche volontaire, pour aboutir aux 11 CRPF :

Auvergne – Rhône-Alpes, Bourgogne – Franche-Comté, Bretagne – Pays de la Loire, Corse, Grand Est, Hauts-de-France, Île de France – Centre – Val de Loire, Normandie, Nouvelle-Aquitaine, Occitanie, Provence-Alpes – Côte d'Azur.

Les 11 nouveaux présidents sont élus lors du 1^{er} Conseil de Centre. Le président national sera élu lors du prochain conseil d'administration en juin.

Surface totale des propriétés dotées d'un Plan simple de gestion agréé en 2015



IGN : des indicateurs pour suivre les forêts françaises

Tous les 5 ans, un aperçu de l'état et de l'évolution des forêts françaises est souhaité par le Ministère chargé des forêts. Cet aperçu, produit avec de nombreux contributeurs sous la coordination de l'IGN, est publié dans un document intitulé « Les indicateurs de gestion durable des forêts françaises ».

En ligne sur <http://inventaire-forestier.ign.fr>

Une enquête en ligne est lancée pour mieux identifier vos centres d'intérêts et besoins en matière d'informations sur les forêts, et ainsi améliorer la prochaine publication :

https://www.sphinxonline.com/SurveyServer/s/etudesmk/IGD_2020/questionnaire.htm

Pour toute information supplémentaire : igd@ign.fr

Nouvelle convention cadre entre l'Inra et l'ONF

L'Inra (Institut national de la recherche agronomique) et l'ONF (Office national des forêts) renouvellent leur collaboration en créant notamment un pôle de Recherche Développement Innovation sur le renouvellement des peuplements forestiers. Les partenariats des équipes mixtes avec une animation scientifique partagée sont renforcés à Orléans, sur la gestion des ressources génétiques forestières.

Un pôle d'innovation et de pédagogie sur le renouvellement des peuplements forestiers, RENFOR, est créé avec une équipe mixte ONF-Inra-AgroParisTech, à Nancy. Il intégrera ainsi la chaîne complète de la production des connaissances et l'innovation jusqu'à la formation des opérateurs. L'objectif est l'amélioration des pratiques sylvicoles lors du renouvellement des peuplements forestiers dans le cadre d'un environnement changeant. Il mobilisera différentes disciplines scientifiques : écologie, dynamique des populations, sciences de la décision, sociologie.

Communiqué ONF-Inra 22/02/2017

Budget de la forêt stable dans la Loi de Finance 2017

L'action 26 de la Loi de finances 2017 alloue 276 millions d'€ à la politique forestière, et fait disparaître le programme 149 auparavant spécifique « Forêt ». L'Office national des forêts est doté d'une subvention pour charges de services publics de 175 M€ (versement compensateur de 140 M€, missions d'intérêt général 22 M€) auxquelles s'ajoute une subvention exceptionnelle de 12,5 M€. La subvention pour le CNPF baisse de 2 % à 15,1 M€, avec un complément de 340 000 € pour les missions de correspondants-observateur de la Santé des forêts, menées par des agents du CNPF. La subvention de l'institut FCBA (Forêt Cellulose Bois Ameublement) est maintenue à 7 M€. Le Fonds stratégique de la forêt et du bois (FSFB) est doté de 28,2 M€ pour financer des projets d'investissement, des actions de recherche, de développement et d'innovation, comme promis par le ministre de la Forêt. Les « recettes » de l'indemnité défrichement et les « centimes » forestiers s'ajouteront au Fonds. Le plan chablis Klaus est doté de 22,4 M€ pour la reconstitution des dernières parcelles non encore replantées. La protection contre les risques (incendie, forêt de protection, érosion) est financée avec 13,6 M€.

Site Forestopic : <http://www.forestopic.com/fr/foret/strategie/544-foret-noyee-budget-agriculture>

Un mur en bois feuillu strato-conçu par l'Enstib

L'Enstib, école d'ingénieur du bois à Epinal, développe un prototype d'usine du futur autour d'une plateforme robotisée. L'école a mis au point la strato-conception d'un mur en bois tout à fait innovant, intégrant des assemblages par picots, sans colle. L'utilisation de la ressource locale en hêtre de qualité secondaire met donc en adéquation l'industrie et le territoire. Cette structure est composée de planches de hêtre aboutées croisées assemblées par picots en multiples couches, pouvant être remplie d'isolant. Ce système de mur est prêt à être transféré aux industriels.

Bois international 25/02/2017

Une plateforme de traitement des bois par solution thermique

Agronet, société spécialisée dans le thermique et la fumigation pour le secteur agro-alimentaire, basée à Grand-Quevilly (76) près du Havre, a investi dans la recherche et le développement (70 000 euros). Une nouvelle méthode est brevetée le *Thermotainer*: le traitement est thermique à 71 °C sous écorce et dure de trois à sept heures dans un caisson adapté au conteneur. La méthode est homologuée par le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Forêts et de la direction générale de l'Alimentation (DGAL) et par la Chine, destination privilégiée, qui délivre le certificat phytosanitaire à ce type de traitement. Depuis juillet 2016, le traitement chimique préalable à l'export des grumes de bois a été interdit par le ministre de la Forêt. Cette mesure non appliquée dans les ports d'Europe du Nord, comme Anvers, qui pratique la fumigation au fluorure de sulfuryle, ou Barcelone en Espagne, a eu de graves conséquences pour les ports français : jusqu'à 100 000 conteneurs de grumes françaises chaque année, évaluation de l'Union maritime et portuaire du Havre (Umeq), sont partis via les ports étrangers.

100 constructions publiques en bois local

Nouvel AMI Bois-bourg : pour soutenir une nouvelle centaine de projets de construction ou réhabilitation dans des bourgs ou territoires ruraux, utilisant du bois et des matériaux biosourcés locaux, un appel à manifestation d'intérêt « Bois-bourg » est financé par l'Ademe et le Fonds stratégique forêt bois, coordonné par les ministères de la Forêt et du Logement. L'objectif est de démontrer la performance du bois, notamment l'expérimentation du futur label environnemental E+C- dans le bâtiment.

L'objectif d'une centaine de bâtiments « vitrine » en bois local est atteint par la Fédération nationale des communes forestières avec le soutien de l'interprofession nationale France Bois Forêt. Une stratégie de filières courtes de valorisation des ressources bois et des compétences est développée par la traçabilité des bois à l'échelle des grands massifs forestiers confirmant une gestion durable du patrimoine forestier.

Servir la société à travers la forêt

La Fondation Fransylva souhaite impliquer la société dans les grands enjeux forestiers, en donnant l'opportunité aux entreprises, aux citoyens et aussi aux acteurs de la filière forêt-bois de s'engager concrètement sur des projets forestiers, porteurs d'intérêt général comme la recherche, la vocation écologique, l'innovation et l'emploi.

Les 1^{ers} projets sélectionnés soutiendront la recherche par la création d'*arboreta* d'observation de chênes sud européens. Pilotés par l'IDF, un réseau de cinq parcelles de 2 ha sera créé pour observer et conserver des espèces de chênes méditerranéens et sud européens menacés. La formation humaine et l'éducation par le travail soutiendra l'apprentissage de métiers forestiers à travers le parcours *Irvin*. Un prix Fondation Fransylva&AgroParisTech récompensera les collaborations entre les étudiants, les chercheurs et les forestiers autour d'innovations pour créer une nouvelle chaîne de valeur issue de la forêt.

Abritée par la Fondation du Patrimoine, avec le soutien du ministère de la Forêt, les futurs mécènes, dont *Air liquide* et le *Crédit Agricole*, rendront ces projets possibles..

Communiqué Fransylva 22/02/2017



Forêt domaniale de Bercé, labélisée « Forêt d'exception »

« Massif à la croisée des territoires » de la Sarthe et du Pays Vallée du Loire « or vert de la Sarthe », des siècles de sylvicultures ont modélisé Bercé et lui confèrent son prestige avec ses chênes tricentenaires d'hauteur vertigineuse. Forêt d'exception® valorise ce patrimoine forestier en lien avec les acteurs locaux pour développer l'écotourisme avec le projet « Carnuta, l'Homme et la forêt » du pôle d'excellence rural.



Le site « jemeformepourmesbois.fr », la boîte à outils de la formation



Par Isabelle Flouret, coordinatrice de la cellule nationale des FOGEFOR¹⁾

1) Formation à la gestion forestière

Pour rejoindre les propriétaires démunis face à leur forêt, les formateurs des FOGEFOR et du CNPFF ont mutualisé leurs expériences et compétences. La création de différents outils de formation accessibles et progressifs disponibles sur Internet est une innovation importante.



2) Un lien hypertexte est un texte intégré dans un document qui, lorsque le lecteur clique dessus, permet d'ouvrir une page sur Internet.

Un nouveau site Internet de la marque « Forêt Privée Française » est ouvert. Consacré à la formation des propriétaires forestiers, il rassemble de manière organisée des ressources pédagogiques, utilisables en autonomie par tout un chacun ou dans le cadre d'une formation. Le site héberge déjà une quinzaine de ressources produites tout spécialement par les équipes du CNPFF et des FOGEFOR. Elles sont une vitrine de leur savoir-faire et de la gestion forestière privée. Les autres rubriques du site s'ouvriront progressivement, au fur et à mesure de l'intégration de nouvelles ressources.

forestière, de faire le lien avec leur vécu et leur donner envie d'en savoir plus.

Parmi ce public de propriétaires inconnus de nos organismes et pas nécessairement en recherche d'informations, peu arriveront spontanément sur notre site. Nous comptons donc sur les sylviculteurs qui nous suivent et tous nos partenaires pour en faire la promotion. Ce site doit par conséquent être convaincant pour tous nos relais. Il doit surtout être incontournable pour les formateurs afin que chaque stagiaire satisfait communique un lien hypertexte²⁾ à un proche en attente de repères.

Un nouveau site Internet pour faciliter et encourager la formation

Dans le cadre du projet européen eForOwn (2012-2014) sur l'in-formation des propriétaires forestiers à distance, nous avons identifié deux priorités : un site Internet destiné aux propriétaires forestiers et une base de ressources pédagogiques pour les formateurs.

Les expériences précédentes en matière de formation à distance et de mutualisation des ressources n'étaient pas convaincantes. Nous avons inventé un modèle qui correspond à nos besoins, à notre organisation et à nos capacités, dans un plan d'action pour l'in-formation à distance des forestiers, le Paifad.

Tous les stagiaires des formations FOGEFOR expriment leur satisfaction d'aller sur le terrain et de pratiquer en forêt. Souvent, ils en demandent encore plus ! S'inscrire à un stage pour aller sur le terrain restera donc toujours une nécessité.

Pourtant, tous les propriétaires ne font pas cette démarche, par manque de temps ou de besoin ressenti. Internet peut être un moyen de leur donner un avant-goût de la gestion

Sensibiliser et attirer de nouveaux propriétaires

Pour commencer, nous avons choisi de réaliser des ressources de niveau « découverte » susceptibles d'intéresser les propriétaires hésitants. Nous avons identifié, avec la collaboration de sylviculteurs expérimentés, des questions de base qui peuvent constituer des préoccupations ou des freins pour les débutants.

Quinze ressources « découverte » ont ainsi été produites et mises en ligne grâce au concours financier du ministère de l'Agriculture, qui a permis de garantir une grande qualité visuelle et pédagogique. Sept films, quatre diaporamas et quatre Prezi³⁾ sont ainsi disponibles sur le site. Nous avons en outre profité des tournages pour commencer une collection de courtes interviews de propriétaires aux profils variés, qui sont aussi visibles en ligne.

Faire témoigner des sylviculteurs sur leurs objectifs, leurs usages de la forêt et leurs activités est essentiel pour rejoindre ceux qui ne se sentent pas concernés par la « gestion forestière », car derrière ce mot abstrait se cachent certainement des pratiques qu'ils ont déjà !

3) Logiciel de présentation à base de zoom au lieu de diapositives



JE ME FORME POUR MES BOIS

Partager cette page



- ACCUEIL
- JE DÉBUTE !
- POTENTIEL DE MA FORÊT
- ENTRETIEN DE MA FORÊT
- VENTE DU BOIS
- MULTIFONCTION DE MA FORÊT
- DÉMARCHES ADMINISTRATIVES

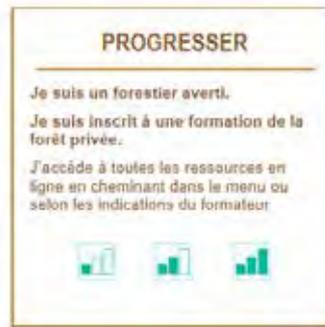
PREMIÈRES QUESTIONS

Pas si simple de m'occuper de mes bois !

Au moment de prendre en main mon patrimoine ou d'engager une intervention, je voudrais y voir plus clair...

Je consulte les réponses illustrées à mes questions essentielles :

- Comment retrouver les limites de mes bois ?
- Qui peut m'aider à gérer mes bois ?
- Quels travaux ou coupes envisager dans mes bois ?
- Qua valent mes arbres ?
- Comment vendre des arbres sur pied ?
- Comment m'organiser pour gérer mes bois ?
- TOUTES LES QUESTIONS



Le site Internet s'adresse à tous les propriétaires forestiers, actuels, anciens ou futurs stagiaires des formations de la forêt privée française.



Favoriser l'autoformation

Le site prévoit de présenter l'ensemble des démarches du propriétaire de façon structurée pour initier à la logique du forestier :

- 1 - estimer le potentiel de sa forêt,
- 2 - entretenir ses bois par des coupes et travaux,
- 3 - vendre ses bois,
- 4 - protéger la biodiversité et valoriser les services environnementaux,
- 5 - réaliser les démarches administratives.

La structuration détaillée du site facilite la recherche des ressources par le raisonnement et invite à découvrir quels sont les autres documents associés. Le public découvre ainsi des problématiques qu'il ne connaissait pas forcément et enrichit sa réflexion.

Arrivé au dernier niveau de menu, les ressources sont identifiées par un titre, une image et une accroche indiquant le niveau d'approfondissement et l'objectif. En cliquant sur une



Les Prezi permettent de visualiser des notions complexes telles que les étapes et l'utilité de la sylviculture.

ressource, on peut lire une introduction présentant le contenu avant de lancer le film, le diaporama ou autre support. Une icône rappelle le niveau I, II ou III. Le niveau I « découverte » correspond aux cycles FOGFOR d'initiation, le niveau II « général » aux cycles de base et le niveau III « approfondi » aux travaux pratiques des cycles de base et de professionnalisation.

Toutes ces précisions sont utiles, elles évitent à chacun de perdre du temps sur des documents non adaptés à son besoin. Sur Internet,

mieux vaut donner les informations appropriées pour fidéliser le public pressé.

Mutualiser entre formateurs

Un site Intranet des formateurs FOGFOR existait préalablement pour partager les outils produits en interne et susceptibles d'échange. Cependant, nous avons constaté que la mutualisation n'était pas garantie, beaucoup ayant déjà leurs propres documents. Dans les faits, rares sont les formateurs qui conservent les ressources en l'état après téléchargement. Chacun met au point sa version, les mises à jour doivent être faites individuellement, la mutualisation est donc limitée, sauf pour certains « supports de cours rédigés » distribués comme documentation.

Habituellement, la plupart des ressources réalisées par les formateurs sont des outils de présentation, essentiellement des diaporamas. Comme chacun a son propre raisonnement et doit s'adapter au niveau du public et à la durée impartie, les plans sont différents. Les diaporamas sont souvent longs, englobant plusieurs séquences de formation, ou des révisions ou des anticipations sur certains autres. Ils ne sont par ailleurs pas adaptés à une autoformation en ligne, puisque c'est le formateur qui apporte le contenu lors de sa présentation.

Première étape: identifier les séquences de formation

Pour mutualiser, il faut d'abord convenir de repères identiques. Le premier de ces repères est celui des séquences de formation, qu'il est nécessaire de bien identifier. Par ailleurs, il est important de catégoriser ces séquences en savoirs théoriques, savoir-faire pratiques, ou savoir-être dans la relation aux entreprises. Séquencer la formation par thème et par catégorie permet de formuler des objectifs plus précis et ainsi de favoriser l'acquisition des compétences.

Ce séquençage aide également à identifier les ressources nécessaires. Les savoirs appellent des contenus assez riches et développés. Les savoir-faire nécessitent des fiches diagnostics, des gestes à reproduire, des guides... Les savoir-être impliquent des présentations concrètes de chantiers en cours, des étapes et des contrôles à prévoir, des éléments de contrats...

Nous avons donc mis au point un référentiel des séquences de formation permettant de construire des ressources ciblées. Il y a ainsi plus de chances que celles-ci conviennent à un grand nombre de formateurs, qui pourront

les agencer à leur guise pour animer leurs journées de formation. Ce référentiel sert de base à la structure du site Internet.

Deuxième étape: définir un cahier des charges commun

Afin que le site soit bien consulté et promu, les ressources doivent répondre à plusieurs usages: l'autoformation en ligne, l'utilisation en présence des stagiaires, le relais dans d'autres sites ou lettres électroniques, la diffusion lors de réunions ou salons...

Nous avons donc plusieurs exigences:

- ➡ la qualité visuelle, pour être attractif tant vis-à-vis de notre public que des formateurs;
- ➡ la qualité pédagogique, pour faciliter la compréhension et la mémorisation;
- ➡ la neutralité et la validité nationale, pour ne pas heurter ni décevoir;
- ➡ le bon rapport contenu/durée, pour captiver notre public sans le lasser;
- ➡ le respect du niveau d'approfondissement, pour ne pas décourager;
- ➡ la durabilité temporelle ou la facilité de mise à jour.

Nous avons produit un cahier des charges répondant à ces exigences avec des recommandations pour les trois types de format que nous avons choisis: films, diaporamas et Prezi. Les films sont le moyen idéal pour montrer les opérations forestières, les gestes, faire témoigner des propriétaires. Les diaporamas illustrés sont réservés à l'explication de démarches linéaires étape par étape. Les Prezi permettent de voyager dans des dessins pour expliquer des notions complexes: les habitats et les espèces à préserver, les différentes fonctions de la forêt, l'évolution des peuplements mais également l'organisation de la forêt privée!

Pour assurer la qualité pédagogique, le cahier des charges insiste sur le recours à des situations concrètes, le choix de photos qui ont du sens, l'usage de schémas, un vocabulaire simple, une bonne mise en évidence du plan et des éléments essentiels à retenir...

Troisième étape: travailler à plusieurs et soigner la présentation

Pour que les formateurs utilisent un outil pédagogique tout prêt, celui-ci doit être meilleur que celui qu'ils ont déjà. Nous nous sommes mis à plusieurs, de régions différentes, pour relever ce défi. Chaque ressource a été travaillée à deux, le descriptif préalable a été relu par d'autres auteurs du groupe et l'ensemble des projets a été supervisé par le même éditeur.



Le site Internet fournit un moyen de promotion, un appui et un complément aux formations de terrain, plébiscitées par les propriétaires forestiers.



Pour une meilleure compréhension, les films associent des images d'opérations en cours et des animations 3D.



L'approche du sujet a été mûrement réfléchi pour correspondre au niveau « découverte » : tout était à inventer car très peu de supports pédagogiques d'envergure nationale existaient pour ce niveau.

L'animatrice nationale des FOGEFOR s'est chargée de l'édition et de la relation avec les prestataires choisis par appel d'offre. Un éditeur commun s'est avéré important pour veiller au respect du cahier des charges, s'assurer que les ressources soient complémentaires sur le fond, que les formulations obéissent à une certaine cohérence d'ensemble.

Une charte graphique succincte a été produite pour les diaporamas. Les couleurs, les formes et les polices ont été reprises dans les autres formats. Les ressources actuellement en ligne servent de modèles pour des présentations variées.

Comment se servir du site ?

Ces outils pédagogiques peuvent être utilisés à tout moment d'une formation. Avant la réunion, pour introduire un sujet ou le réviser en vue de passer plus rapidement à l'action. Pendant la réunion, pour exposer le thème succinctement et laisser plus de place à l'échange constructif avec les stagiaires. Après le stage, pour mémoriser ou en savoir plus.

Outre le site Internet accessible à tous, les formateurs peuvent avoir accès aux fichiers sources, au cas où ils douteraient de la fiabilité de leur connexion Internet. Mais attention, ces fichiers ne sont en aucun cas diffusables à l'extérieur. La communication des ressources se fait exclusivement par l'envoi de liens vers le site Internet.

La mise à jour de chaque ressource est assurée par son auteur. Pour cela et pour que tout

le monde s'y retrouve, le nombre de fichiers en ligne doit rester raisonnable : il ne s'agit pas de construire une encyclopédie, mais de disposer des outils usuellement nécessaires à nos formations, sans doublons ni recoupements.

Comment continuer ?

Toutes les bonnes volontés sont sollicitées pour continuer à compléter le site. Les formateurs peuvent choisir de développer une ressource sur leur sujet de prédilection. Travailler en binôme permet souvent d'être plus pertinent et novateur. À l'occasion d'un projet de film régional, il est recommandé de se demander si cette vidéo peut correspondre à un outil de formation, et le cas échéant de se rapprocher de l'équipe Paifad⁴⁾ pour être conseillé. Le site Internet offre une structuration commune et des modèles pour aider à produire des ressources complémentaires et de qualité.

D'ores et déjà, un projet eForOwn+ est engagé pour apporter des nouvelles ressources. Ce projet financé par Erasmus+ est porté par le CNPF. Il regroupe sept partenaires de trois pays (France, Espagne, Belgique) œuvrant pour les forestiers privés ou l'enseignement forestier. Son objectif est de produire 68 ressources qui pourront être utilisées librement par les partenaires dans leur site Internet de formation. ■

4) Le plan d'action pour l'in-formation à distance des forestiers, le Paifad, est le fruit d'une réflexion nationale menée au cours d'un programme européen de 2012/2014.

Résumé

Un nouveau site Internet « jemeformepourmesbois.fr » mutualise des outils de formation nationaux innovants, accessibles et progressifs, à destination des propriétaires forestiers novices. Les supports sont variés : vidéos, Prezi, diaporamas...

Mots-clés : formation, site Internet, propriétaire forestier.

Innovation : des écorces filtrent les métaux lourds



Une innovation Biosorb® fixe les polluants présents dans l'eau par des écorces de bois. Des forestiers-investisseurs de Forinvest B.A. soutiennent ce développement de l'entreprise Pearl.



1) gaz radioactif d'origine naturelle

Biosorb® est une innovation issue de la R&D de l'entreprise Pearl. Cette solution naturelle et passive utilise les propriétés intrinsèques des écorces de pins, pour récupérer des métaux lourds et des radionucléides présents dans les eaux. Pearl valorise ensuite les bio-sorbants afin de réutiliser les métaux ou les détruire le cas échéant. Sur un site moyen d'environ 600 000 m³ d'eaux polluées par an, l'installation utilise 8 000 m² de tapis Biosorb®, soit 4,5 tonnes d'écorces. L'entreprise Pearl, créée en 2006 à Limoges, exerce des activités de mesures et d'expertise en radioactivité naturelle, de contrôles sanitaires des eaux. Elle commercialise des outils des détecteurs de radon¹⁾ et de contrôle environnemental via la mesure de la qualité de l'air intérieur.

une entreprise industrielle et commerciale

L'année 2014 marque un tournant pour Pearl : son projet de R&D Biosorb® est un succès : la propriété intellectuelle est déposée, les tests grandeur nature sont concluants et probants. L'industrialisation débute.

Levée de fonds auprès de Forinvest Business Angels

Pearl réalise son développement industriel, suite à une première levée de fonds en 2014 de 800 000 € en fonds propres, dont 420 000 € de la part de 48 *Business Angels* de Forinvest *Business Angels*. Un 2^e tour en 2016 a assuré le déploiement commercial de Biosorb®.

2014 : de la start-up issue de l'université de Limoges vers

Un marché international prometteur

Initialement développé pour l'industrie minière et le traitement de finition d'effluents industriels chargés en métaux lourds, le tapis biosorbant Biosorb® a permis en 2016 de dépolluer, en quelques dizaines d'heures, un résidu liquide contaminé sur un chantier de démolition, évitant ainsi un coûteux traitement en centre agréé. Les domaines d'application sont nombreux et prometteurs dans l'industrie, le secteur minier et le traitement de finition d'eaux ou le marché de la dépollution. ■



Forinvest Business Angels



Forinvest Business Angels est une association dédiée aux investissements dans le domaine du bois, créée par la Fédération Forestiers Privés de France -Fransylva- en 2010. L'objectif est de mettre en relation des investisseurs, principalement forestiers, avec des porteurs de projets à fort potentiel de développement économique de la filière forêt-bois en France. Que ce soit l'amont ou l'aval de la filière, en amorçage ou en développement, Forinvest Business Angels examine rigoureusement tous les dossiers. Depuis sa création, les membres de Forinvest Business Angels ont investi **plus de 6 millions d'euros dans 23 sociétés**, et assurent un accompagnement. Les adhérents sont des propriétaires forestiers, qui décident d'investir personnellement au capital d'entreprise de la filière bois. Ils développent ainsi les échanges amont-aval pour consolider les débouchés de leur production.

<http://forinvest-ba.fr/>

Bilan de la santé des forêts en 2016

Par Fabien Carouille, Département de la santé des forêts

En 2016, c'est finalement encore une fois les conditions climatiques qui ont alimenté les inquiétudes des forestiers avec la sécheresse qui a marqué les paysages. Mais elle n'est pas la seule : la chalarose du frêne, l'encre du châtaignier et la pyrale du buis s'annoncent comme les antagonistes forestiers majeurs de ces prochaines années.

Les conditions climatiques de 2016 ont encore une fois alimenté les inquiétudes : la sécheresse d'été a été responsable de nombreux signalements de colorations et de pertes de feuillage en Provence, dans les Pyrénées-Orientales, en Bretagne et en Normandie. Les essences les plus touchées sont les chênes verts et pubescents, et les pins, en particulier, les jeunes plantations de pin maritime dans les Landes. Des précipitations au printemps ont permis aux peuplements de se maintenir dans un état correct, sauf sur le pourtour méditerranéen où la sécheresse s'est prolongée de cinq à sept mois.

Une fructification exceptionnelle a été observée, en particulier sur hêtre, charme et divers érables dans tout l'est de la France. La coloration des fructifications dominant dans le huppier a contribué à un aspect automnal précoce.

Chez les résineux

Des **dégâts de grêle** ont été constatés au Nord de la Bourgogne et dans le Puy-de-Dôme, le Tarn, les Landes et l'Hérault. Les pins ont par la suite rougis sous l'effet du développement de ***Sphaeropsis pinea*** qui compromet sérieusement l'avenir de ces peuplements.

Dans l'arc alpin, la **tordeuse grise du mélèze** poursuit sa pullulation avec des dégâts encore très importants.

En Bretagne, le **puceron vert de l'épicéa de Sitka** a profité de la douceur de l'hiver, il a connu un pic de pullulation en fin d'hiver. Aussi, les dégâts d'attaques de dendroctone se sont poursuivis, entraînant de grandes coupes rases dans des peuplements arrivés à maturité de la région.

Chez les feuillus

La **processionnaire du chêne** est apparue en forte expansion dans la Woëvre (Meuse).

En conformité avec la biologie de l'espèce, le grand vol du **hanneton forestier** a eu lieu en forêt de Compiègne à la fin du printemps, engendrant des défoliations significatives.

En 2016, à la faveur de la sécheresse, les signalements **d'encre sur châtaignier** ont redoublé, alors qu'ils étaient déjà en progression l'année dernière. La conjonction de l'encre et de la sécheresse a fortement marqué l'essence avec des mortalités parfois de plusieurs hectares d'un seul tenant.

Sur l'érable, la **maladie des taches blanches de l'érable** (*Cristulariella depraedans*) s'est largement développée ce printemps en lien avec la forte humidité. Quoique les symptômes soient spectaculaires, les conséquences de cette maladie paraissent faibles.

Chez le frêne, la situation a continué à se dégrader du fait de la **chalarose**. La zone couverte par le pathogène s'étend inexorablement jusqu'à une ligne de front passant par Rennes et Niort. Dans les zones les plus anciennement contaminées (Haute-Saône, Hauts de France), la dégradation de l'état des arbres se poursuit et la présence de nécroses au collet a tendance à se massifier.

Dans le milieu naturel, des foyers de **pyrale du buis** plus ou moins importants sont observés depuis deux ans en région Rhône-Alpes, mais également, de façon moins spectaculaire dans d'autres régions de France. ■

En savoir⁺

Le site Internet de la santé des forêts :

<http://agriculture.gouv.fr/la-sante-des-forets>

avec sa rubrique **Actualité**

Les bilans régionaux et nos contributions aux PRFB régionaux :

<http://agriculture.gouv.fr/la-sante-des-forets-dans-votre-region>

Des fiches techniques sur les problèmes sanitaires en forêts :

<http://ephytia.inra.fr/fr/P/124/Forets>



Les sylvicultures du douglas



Par Alain Colinot, CNPF

Le douglas ! Avec lui, la filière forêt-bois française dispose d'un champion toutes catégories, d'un arbre (plus exactement d'une essence), aux capacités de production exceptionnelles, et aux usages en vogue.

Pas étonnant donc que ce champion (douglas vert ou *Pseudotsuga menziesii* pour les connaisseurs) ait rassemblé un public nombreux lors de l'Inter-Cetef national des 22 et 23 septembre 2016 dans le Morvan (région d'Autun).

Ce dossier reprend l'essentiel des interventions et débats passionnants, qui ont marqué ces deux journées.

La première partie, sous les plumes de Philippe Riou-Nivert et Olivier Picard du CNPF, Sabrina Pédrone de France Douglas, et Jean-Cyrille Ducret PDG de la Scierie FSA, rappelle toute la place et l'importance prise en moins de 40 ans par le douglas en France, aussi bien en forêt, que chez les transformateurs du bois. Un essor fulgurant positionne déjà ce « petit nouveau » au cinquième rang de production des résineux français. Cerise sur le gâteau, il réagit bien à toutes les sylvicultures (régulier, irrégulier, plantation, régénération naturelle...). Il offre une gamme abondante de produits-

bois bien adaptée aux multiples usages de la construction. Du « bois béni » donc, pour les forestiers et les industriels.

Mais tout prometteur qu'il soit, le massif de douglas présente aussi des fragilités, au point de susciter certaines inquiétudes et interrogations pour son avenir. Les enjeux cruciaux du renouvellement des peuplements et du changement climatique sont abordées dans la 2^e partie du dossier par l'article de Bruno Borde, Dominique Jay et François Didot du CNPF. L'insuffisance actuelle de renouvellement, notamment par plantation, fait craindre un creux de production à l'horizon 2035, ce qui impacterait gravement l'industrie de transformation bâtie sur le modèle « canter ».

Quant au changement climatique, des études montrent des baisses de vitalité (cimes claires, rougissement...) dans certains contextes (stations, expositions, provenances génétiques...). Un travail de vigilance et d'anticipation s'impose. L'outil de diagnostic sylvo-climatique

Sommaire

18-23
Place et importance
de l'essence

24-35
Demain, les risques
et les opportunités

36-41
Différents points
de vue

42-55
Besoins
et recommandations

56-57
L'avis du conseil
du CNPF



Les participants aux Intercetef national en Bourgogne en septembre 2016

Grégory Saldak © CNPF



En savoir +

<http://www.foretpriveefrancaise.com/groupeprogres/>

Bioclimsol, présenté par Jean Lemaire, CNPF et le programme d'amélioration génétique *Douglas Avenir*, exposé par Marin Chaumet, FCBA, sont développés avec cette dimension prédictive.

Comme tout champion, le douglas, ou plutôt ses différentes sylvicultures, ont leurs « supporters » et leurs « détracteurs ». La 3^e partie donne la place à l'expression de convictions parfois bien tranchées. Du côté des producteurs, il y a les partisans d'une sylviculture dynamique, de cycles courts, dictée par le marché porteur des « bois moyens » comme Christian Bouthillon du CETEF Limousin et Lionel Say de la Coopérative CFBL. Les adeptes d'une sylviculture plus jardinatoire, moins standardisée, visent des marchés d'excellence à bois de plus gros diamètres comme Roland Susse, expert forestier et Vincent Landrot, gérant du GF de Franay. D'un autre côté encore, les environnementalistes comme Lucienne Haese de Autun Morvan Écologie, et Emmanuel Cuchet du Parc naturel du Morvan,

ne sont pas opposés à la culture du douglas, mais ils émettent des réserves quant à son artificialisation, qui tend à se développer.

Au final, le propriétaire reste le seul décisionnaire des orientations et objectifs de gestion à donner à ses parcelles de douglas. La dernière partie du dossier propose un certain nombre de repères, de recommandations, de critères pour l'aider à faire ses choix en connaissance de cause.

Au niveau stratégique, il pourra se référer aux avis des conseils d'administration de France-douglas et du CNPF. Au niveau technique, il pourra s'appuyer sur l'article très documenté de Philippe Riou-Nivert. Un travail remarquable qui invite à tester une démarche complète de diagnostic débouchant sur l'éventail des sylvicultures possibles en fonction des caractéristiques des peuplements présents sur sa propriété.

« Du travail sur la planche... de douglas » pour tout groupe de progrès et autre passionné qui voudrait participer à cet exercice. ■

Douglas : une ressource en pleine évolution

Par Philippe Riou-Nivert et Olivier Picard, CNPF-IDF

Le massif de douglas français est en forte progression. L'essence a de nombreux atouts, mais la récolte stagne. Les mutations technologiques au niveau des utilisations et le changement climatique, qui se profile, devront être pris en compte par la sylviculture.

Une montée en puissance fulgurante

Le douglas est une essence introduite relativement récemment en forêt (principalement après la dernière guerre), mais qui a énormément progressé. Le volume sur pied a été multiplié par 7 en trente ans, lorsque celui des grands résineux autochtones n'évoluait que d'au mieux 50 % (sapin, épicéa) ou même régressait suite aux tempêtes (pin maritime).

Le douglas s'est ainsi hissé en peu de temps à la cinquième place des résineux français aussi bien en surface qu'en volume et ne s'arrêtera pas là. Il occupe aujourd'hui 9 % des surfaces mais 13 % des volumes de résineux sur pied (graphique 1).

Sa production annuelle de près de 6 millions de m³ est équivalente à celles du sapin, de l'épicéa ou du pin maritime (6,5 à 7,5 Mm³) et est à 85 % concentrée en forêt privée.

Des atouts majeurs

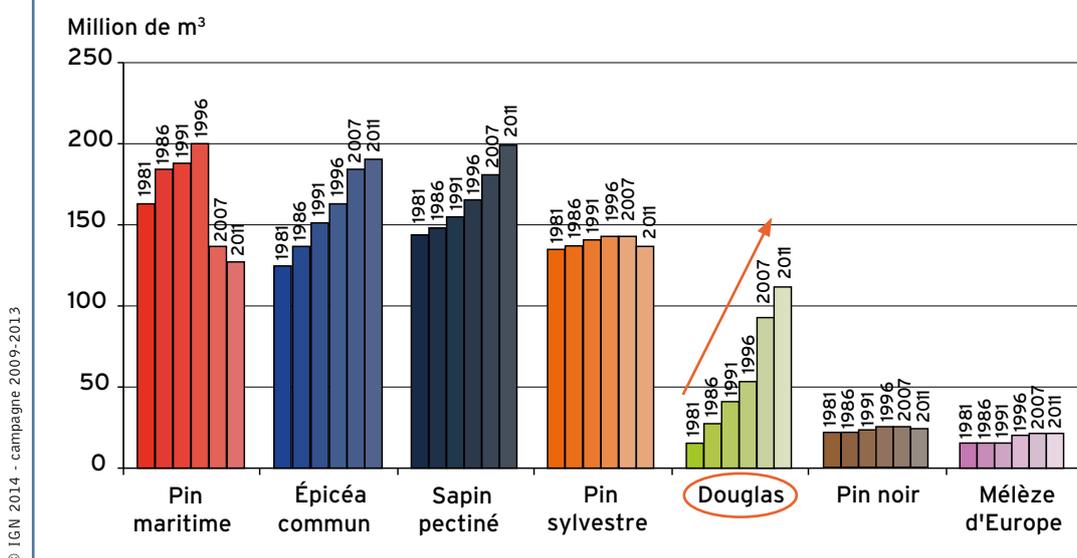
Son succès est dû à plusieurs atouts :

➔ il a la plus forte vitesse de croissance des résineux français de production : il produit en moyenne 14,7 m³/ha/an ; (graphique 2)

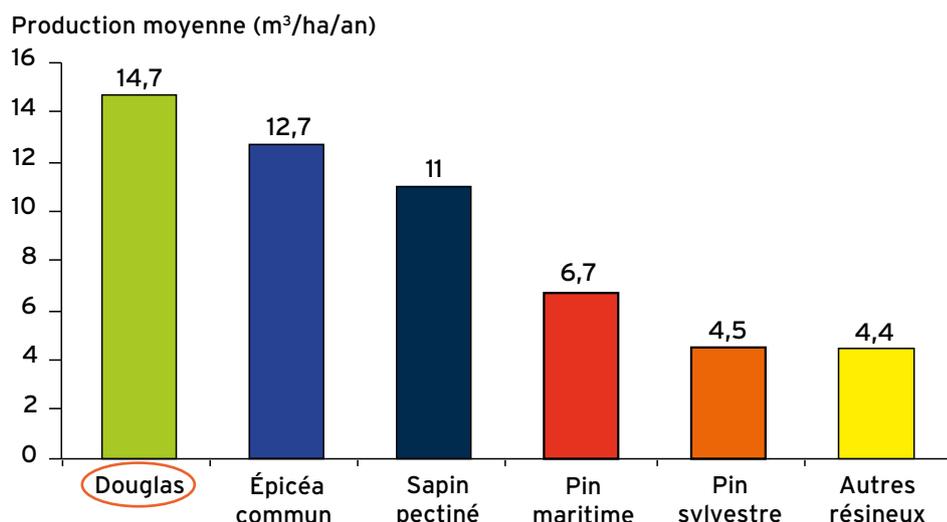
➔ la qualité de son bois (propriétés mécaniques et durabilité) est unanimement reconnue et ses prix de vente sur pied dépassent souvent ceux des autres résineux ;

➔ il occupe la seconde place des essences de reboisement plantées en France derrière le pin maritime (dont le massif est en pleine reconstitution post-tempête). La barre des 10 millions de plants de douglas vendus a été franchie en 2016 pour la première fois depuis l'arrêt du FFN et la progression semble durable.

Graphique 1 - Évolution du volume sur pied des principales essences résineuses sur 30 ans (jusqu'à 2011, année moyenne incluant les campagnes IGN 2009 à 2013 ; IGN 2014)



Graphique 2 - Production moyenne par hectare et par an des principales essences résineuses en peuplement monospécifique



(IGN 2014, campagne 2009-2013).

Une récolte encore faible

Malgré ce dynamisme de production, la récolte est stagnante. (graphique 3)

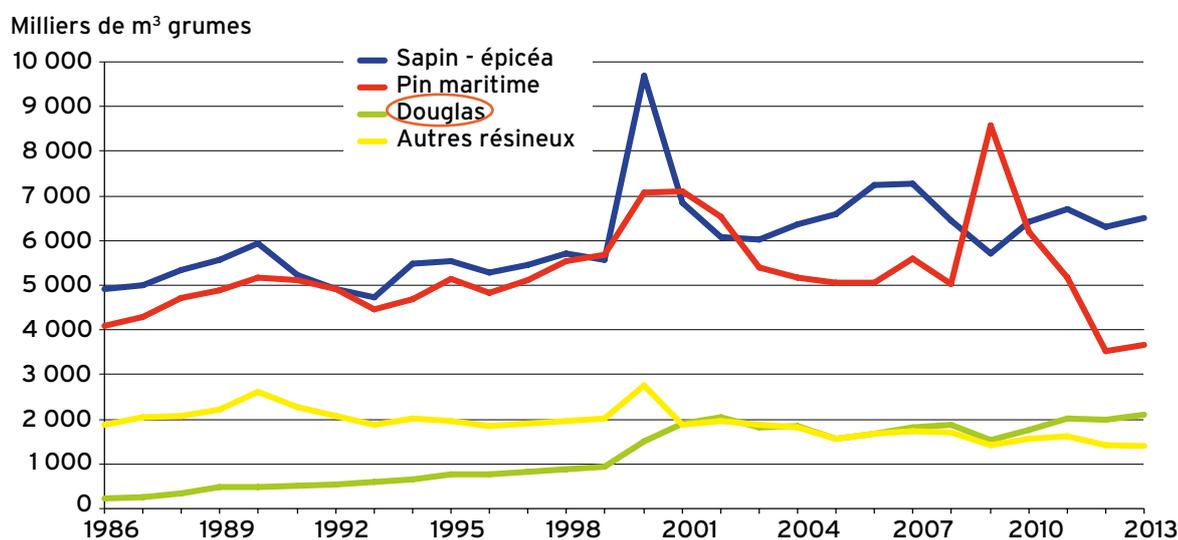
Depuis 1999, on ne coupe guère plus annuellement que 2 à 2,3 Mm³ de grumes. Il y a à cela plusieurs raisons :

- la crise économique de 2008 a ralenti durablement le dynamisme de la filière bois, qui avait pourtant le vent en poupe. Cela se retrouve pour les autres essences également, aggravé pour le pin maritime par les tempêtes qui ont amputé gravement le massif landais ;
- la restructuration des scieries françaises est en cours, mais elles ont du mal à faire face à une concurrence étrangère très forte et à l'importation des produits semi-finis (bois rabotés ou collés) ;
- la ressource en douglas est jeune ; la récolte

ne représente chaque année que 56 % de la production biologique annuelle (une fois retranchée la mortalité). Si le massif est en pleine croissance, son exploitation commence tout juste et de nombreux peuplements n'ont pas encore l'âge d'être coupés (âge moyen : 30 à 40 ans) ;

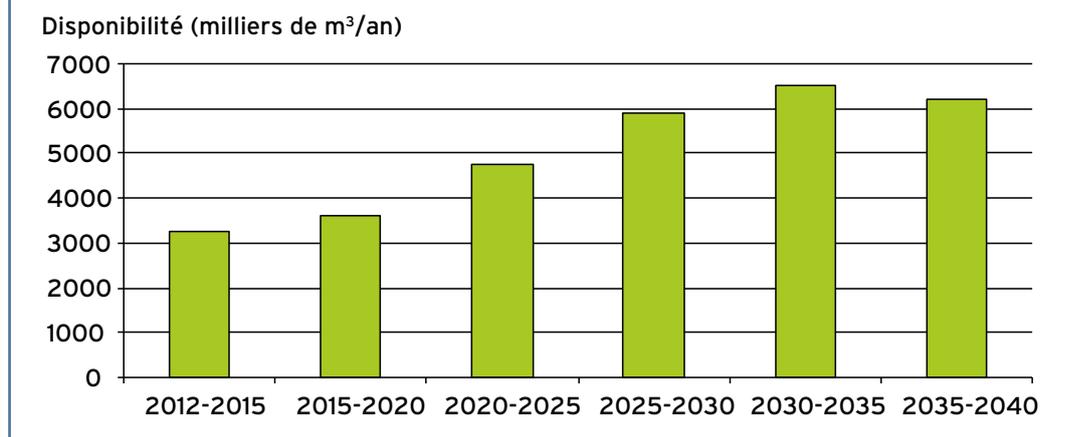
➤ cependant, les calculs prévisionnels sur la disponibilité, c'est-à-dire le volume potentiel récoltable (mais dont la récolte effective dépend de la décision du propriétaire) montrent une progression constante jusqu'en 2035. Cette récolte est par ailleurs d'autant plus aisée que l'exploitabilité est considérée comme facile sur 73 % des surfaces (contrairement par exemple à un montagnard comme le sapin dont la moitié des surfaces est difficile d'accès). Il faudra alors prendre garde à ne pas surexploiter le massif, surtout en plaine (graphique 4).

Graphique 3 - Évolution de la récolte de grumes de résineux depuis 1986 par essence



(Ageste, enquête de branche, EAB 2014).

Graphique 4 - Disponibilité en volume de douglas jusqu'en 2040
(Étude ressource 2012 FCBA-IGN réalisée à la demande de France Douglas)



Des questions pour l'avenir

Les perspectives pour le douglas sont donc très encourageantes. Il ne faut cependant pas cacher certaines ombres au tableau, ou des questions pour l'instant sans réponses satisfaisantes :

- ▣ l'évolution des débouchés est rapide et la restructuration des scieries oriente la demande vers les bois moyens (de 35 à 45 cm de diamètre) alors que l'offre sera de plus en plus constituée de gros bois de plus de 50 cm de diamètre. Il y a là un enjeu fort d'ajustement entre producteurs et utilisateurs ;

- ▣ si les surfaces plantées se tiennent mieux que pour les autres essences, il n'en reste pas moins qu'elles ont été et sont encore très insuffisantes pour assurer le renouvellement du massif. Il y a de nombreuses raisons à cela, dont la moindre n'est pas la ponction des dégâts de gibier. On s'achemine donc vers un trou de production après 2035 ;

- ▣ le douglas étant une essence résineuse introduite, il est fréquemment l'objet, malgré toutes les qualités que l'on vient de lui reconnaître, d'un rejet d'une partie de la population (associations environnementalistes, élus...) qui voit en lui un symbole de la forêt artificielle ;

- ▣ essence de tempérament atlantique, il risque de subir, dans certains secteurs, les effets du réchauffement climatique et ses zones de production sont potentiellement amenées à se déplacer vers le nord et en altitude. Il faudra anticiper ces évolutions au fur et à mesure des signes de dépérissement constatés tout en gardant à l'esprit ses exigences vis-à-vis du sol ;

- ▣ ces contraintes diverses vont forcément entraîner des modifications des techniques de reboisement et de sylviculture qui devront prendre en compte un contexte, dans de nombreux domaines, plus instable que par le passé. ■

Voir également les articles Autécologie et sylviculture du douglas pp. 17-19 et Le diagnostic des peuplements pp. 42-50.

Graphiques extraits du manuel : *Les résineux, tome III : Bois utilisations, économie*. IDF, 2015.



Autécologie et sylviculture du douglas

Par Philippe Riou-Nivert, CNPF-IDF

Le douglas est une essence océanique de sols plutôt acides, qui s'est parfaitement acclimatée en France, mais dont la résistance aux sécheresses estivales est à surveiller. Elle admet des sylvicultures variées, en régulier ou irrégulier, ce qui permet de s'adapter au contexte économique comme à la sensibilité du sylviculteur.

Autécologie

Une essence introduite de comportement océanique

L'aire naturelle du douglas est très vaste en Amérique du Nord (2 500 km de long), elle s'étend des zones arides de la Californie jusqu'aux montagnes gelées de l'Alaska et de 0 à 1 700 m d'altitude. Inutile de dire que plusieurs variétés se sont différenciées (douglas vert, gris, bleu) et qu'il existe de nombreuses provenances¹⁾.

Introduit en Europe en 1827 et en France en 1842, c'est dans l'hexagone qu'il trouve sa principale patrie d'adoption avec un développement rapide à partir des années 1960 (douglas vert uniquement) en particulier dans les secteurs bien arrosés notamment du Massif central.

Les connaissances sur le douglas en France sont donc récentes et ont été acquises progressivement (provenances, stations, tempérament, bois, sylviculture...).

Une essence de climat doux et de sols acides et frais

Le douglas demande en général une pluviosité annuelle moyenne de plus 700 mm/an (optimum: 800 à 1 200 mm avec si possible 200 à 300 mm en été) et une température moyenne de 8 à 11 °C. Il est sensible aux gelées de printemps, mais résiste bien aux hivers froids.

En France, on le trouve en plaine et moyenne montagne (jusqu'à 900 m, voire 1 400 m dans le Sud).

Les dégâts, localement importants en 2003, ont amené à s'interroger sur sa résistance aux fortes sécheresses estivales (il bloque tardivement sa photosynthèse) et sur le risque à le conserver sur les stations à faible réserve en eau. L'hypothèse du changement climatique met en avant l'importance fondamentale d'un diagnostic stationnel précis²⁾.

Le douglas apprécie peu les sols calcaires, superficiels, argileux compacts, mouilleux en hiver. En revanche, sur les sols acides, épais et à bonne capacité de rétention en eau, il croît très vite et supprime pratiquement toutes les autres espèces forestières.

1) Voir l'aire naturelle du douglas figure 2 p.34 de l'article *Amélioration génétique du douglas*.

2) voir l'article *Bioclimsol : un outil de vigilance* pp. 28-32.

Figure 1 - Écogramme Humidité-acidité du douglas (Rameau et al., 1989)

Très sec						
Sec						
Assez sec à moyennement sec						
Frais						
Assez humide						
Humide en permanence						
Inondé en permanence						
Humidité/Acidité	Très acide	Acide	Assez acide	Faiblement acide	Neutre	Calcaire

Peu de problèmes phytosanitaires graves

Le douglas est une essence introduite encore en « lune de miel », car les parasites de son aire naturelle ne l'ont guère suivi. Il n'est donc attaqué que par des insectes ravageurs indigènes comme les scolytes (notamment après chablis) ou l'hylobe (sur jeunes plantations), et par des champignons pathogènes comme la rouille suisse (pertes foliaires après étés humides) ou le fomès (pourriture du tronc, en progression). Par contre, il est apprécié du gibier (chevreuil, cerf) et sensible aux frottis. Au rang des facteurs abiotiques, on surveillera le rougissement physiologique de printemps (plantations de 4 à 10 ans) et les nécroses cambiales (altérations du tronc dues aux sécheresses estivales?). Il présente une résistance bonne à moyenne au vent mais les tempêtes, comme pour tous les résineux, constituent la plus forte cause de dégâts. Pour l'avenir, le réchauffement climatique, dont nous avons déjà parlé, pourrait constituer une cause de dépérissement majeure.

Sylviculture

Un choix varié

Le douglas est une espèce relativement plastique dans beaucoup de domaines. Autrefois considéré comme une essence de lumière, il semble qu'il soit en fait relativement tolérant à un couvert initial léger avec une lumière diffuse latérale. Cela autorise des plantations en plein découvert (ce qui a toujours été fait au départ comme pour toute essence introduite), mais aussi la régénération naturelle de peuplements en place, voire un traitement en futaie irrégulière.

Le choix dépend de nombreux facteurs, au premier rang desquels l'état initial du peuplement et les souhaits du propriétaire.

Traitement régulier

Les principes (tableau 2)

Le traitement régulier a le mérite de la **simplicité**. La gestion se fait « à la parcelle », même si dans certains cas des arbres d'avenir peuvent être désignés. Sur cette parcelle, on installe un **peuplement équienné** (tous les arbres ont le même âge).

La notion d'âge est très importante en futaie régulière où les stades d'évolution sont tranchés et les interventions ciblées à chaque stade : plantation, entretiens, dépressages (avant 10 m de haut), éclaircies, coupe finale. Les produits des coupes sont donc homogènes, ce qui en facilite la commercialisation. Évidemment, il y a des contraintes. Les investissements peuvent être conséquents aux premiers stades (plantations, entretiens). Les peuplements équiennés et homogènes fonctionnent comme une caisse de résonance et tous les arbres sont soumis en même temps aux mêmes risques : chablis, attaques de parasites, sécheresses... Les exploitations sont souvent mécanisées, ce qui est économiquement un avantage, mais peut aussi entraîner une dégradation des sols et des pistes.

Les options

L'objectif de gestion (diamètre et/ou âge d'exploitabilité, qualité recherchée) est à définir dès le départ, car c'est lui qui va guider les actions tout au long de la vie du peuplement. Installation : elle peut se faire par plantation si l'on part d'un terrain nu (cas très fréquent pour le douglas) ou par régénération naturelle dans le cas d'une parcelle portant déjà un peuplement mûr de qualité, coupé en une ou plusieurs fois, mais assez rapidement. Les **densités** initiales sont variables selon l'objectif, souvent comprises entre 800 et 1 600 plants/ha, obtenus dès la plantation ou après dépressage (avant 10 ans).

Le choix des scénarios d'**éclaircie** est très variables également : de 0 à plus de 6 éclaircies (tableau 1).

Tableau 1 - Exemple de scénarios d'éclaircie (d'après de Champs, 1997 et Cetef Limousin, 1999)

	Dépressage	Éclaircies				Coupe rase		
Hauteur dominante Ho (m)	(7-8)	14	20	26	31	33 ou	36 ou	39
Âge indicatif (ans)	(10-12)	16	23	31	38	42 ou	48 ou	56
Nombre de tiges avant puis après la coupe	(>1100 Puis 700)	1100 Puis 550	550 Puis 300	300 Puis 225	225 Puis 180	180 ou	180	
Volume moyen avant éclaircie (m ³)	-	0,14	0,4	1,1	1,9	2,5	3,2	4,1
Volume total éclairci (m ³)	-	70	90	60	70	440	580	730

Tableau 2 - Focus sur la sylviculture spécialisée « bois industriels »

Avantages	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Répond à la demande (actuelle) des scieries industrielles (bois de D 35-45 cm) ➤ Recherche d'une optimisation de la fonction de production et du rendement financier par : ➤ Peuplements équiennes mono-spécifiques denses (No= 1 600/ha, pas ou peu d'éclaircies) menés à courtes révolutions (≈ 40 ans). Amélioration génétique, mécanisation, intrants éventuels ➤ Réduction du risque climatique (cycle court, changement fréquent de provenances) 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Coûts initiaux (plantation, entretiens, intrants, protections) plus fréquents ➤ Bois jeunes de qualité moyenne (bois juvénile important, peu de duramen) ➤ Revenus concentrés sur la seconde moitié de la révolution ➤ Risques liés à la mono-spécificité (sécheresse, parasites, tempêtes) ➤ Épuisement et dégradation possibles des sols ➤ Biodiversité réduite ➤ Critique sociétale (paysages, artificialisation)

Tableau 3 - Focus sur la sylviculture en traitement irrégulier

Avantages	Contraintes
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Revenus réguliers ➤ Production principalement de gros bois (si possible de valeur) ➤ Biodiversité importante (à l'échelle de la parcelle), ambiance forestière, mélanges d'espèces possible ➤ Bonne acceptation sociétale ➤ Aspect immuable de la parcelle ; sol couvert en permanence (pentes) ; protection des sols, ambiance forestière. Adapté aux terrains difficiles d'accès ➤ Bonne résilience (tempêtes...) ➤ Dilution des dégâts de gibier 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Le peuplement initial doit s'y prêter ➤ Inventaires réguliers nécessaires pour cadrer les coupes ➤ Grande technicité des intervenants (observation, inventaires, dosage de la lumière, automatisation biologique...) ➤ Exploitation soignée, tri des produits (coupe unique) ➤ Nécessité de débouchés gros bois ➤ On se prive de l'amélioration génétique ➤ Peu de variété des paysages ➤ Adapté aux terrains difficiles d'accès

L'**élagage** artificiel est envisagé ou non selon le type de produits recherchés en fin de révolution.

Le **renouvellement** se fait par plantation ou par régénération naturelle.

De nombreux itinéraires sylvicoles sont possibles. Pour le douglas, on assiste actuellement à une pression des scieurs industriels en faveur d'une sylviculture simplifiée productrice de bois moyens (*voir scierie p. 23*).

Traitement irrégulier

Les principes (tableau 3)

Le traitement irrégulier vise à obtenir un **peuplement inéquienne** (tous les stades d'évolution sont mélangés). Il privilégie la régénération naturelle continue et ne prévoit donc pas (ou peu) de plantations ni de coupes rases.

La gestion se fait « **à l'arbre** » : chaque arbre a une fonction et bénéficie d'un traitement individualisé.

La notion de temps disparaît : renouvellement en continu, aspect immuable.

Un seul type de coupe périodique est effectué (par exemple tous les 8 ans), **la coupe jardinatoire**, qui regroupe les interventions dans toutes les strates (entretiens, exploitation, régénération...). L'élagage artificiel est possible.

En conclusion

Le douglas peut être soumis à des sylvicultures variées qui ont fait leurs preuves et qui permettent de s'adapter à des contextes stationnels, économiques et socio-environnementaux très différents.

C'est un avantage qui autorise, sur une même propriété, une diversification des itinéraires afin de réduire les risques, dans un environnement futur où la gestion de l'incertitude (climatique comme économique) va devenir la règle. Peut-être s'acheminera-t-on à terme vers des forêts « mosaïque » avec des unités de gestion petites (plus de 3 ha tout de même) traitées de manière très variée : en régulier ou en irrégulier, en sylviculture rapide ou lente, avec mélanges ou enrichissements...

Toujours est-il que, quelle que soit l'option choisie, les conseils généraux suivants seront toujours valables : approfondir les aspects de diagnostic³⁾, soigner particulièrement les plantations et le choix des provenances⁴⁾ en régulier, conserver un capital sur pied réduit (meilleure résistance aux adversités et pertes plus réduites en cas d'aléa). ■

3) Voir les articles *Douglas, le diagnostic des peuplements*, pp. 42-50 et *BioClimSol, un outil de vigilance*, pp. 28-32.

4) Voir l'article *Comportement des variétés de douglas face aux aléas climatiques*, le tableau des principales caractéristiques des variétés de douglas commercialisés en France, pp. 26-27, *Forêt-entreprise* n° 208 janvier 2013.

Le douglas : quels marchés, quels débouchés ?

Par Sabrina Pédrone, déléguée générale de France Douglas

La France est le premier pays producteur européen de douglas. La valorisation de cette essence est donc un enjeu majeur pour l'économie nationale : d'abord parce qu'elle est la seule ressource forestière émergente des deux prochaines décennies (on attend encore un triplement de la production d'ici 2040), ensuite parce qu'elle dispose de propriétés technologiques idéales pour le marché de la construction.

1) Disponible auprès de l'AFNOR.

L'industrie française s'est progressivement approprié le douglas. La production de sciage est en accroissement constant depuis les années 1990. La récolte, qui a d'ores et déjà doublé au cours des 20 dernières années, devrait à nouveau tripler à l'échéance des 20 prochaines années et permettre une production s'approchant des 2,5 millions de m³ de sciages d'ici 2040.

Depuis 20 ans, France Douglas participe à la reconnaissance de cette ressource, dans un premier temps en contribuant à son référencement au sein du corpus normatif français et européen, dans un second temps en accompagnant les professionnels à qualifier et harmoniser leur offre de façon à en améliorer la lisibilité auprès des marchés. Ces actions ont permis d'accélérer la création d'un marché français, et de faire en sorte que les industriels s'approprient progressivement ce nouveau matériau et ses spécificités propres.

Un matériau pour construire

Matériau de construction par excellence, le douglas associe de remarquables propriétés mécaniques à un niveau de durabilité naturelle élevé. Ses caractéristiques mécaniques sont largement démontrées par une série d'études menées dès les années 1980, et lui permettent de répondre à des utilisations variées, tant en habitat individuel que pour des bâtiments de grande taille.

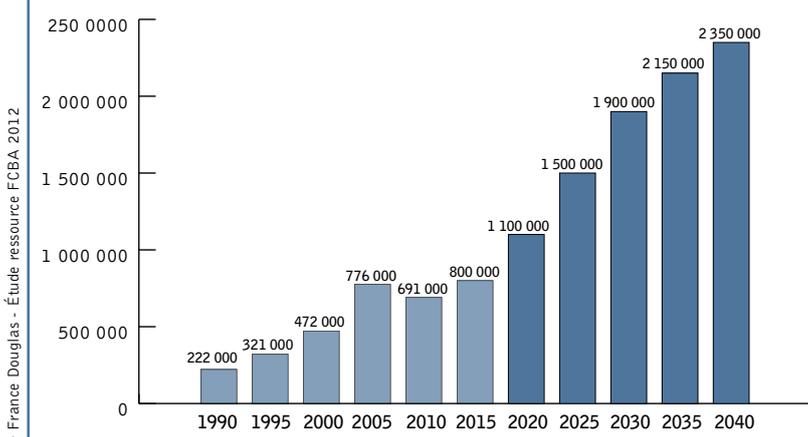
Confirmée par une expérience de plus de 30 années de prescription, sa durabilité naturelle est consignée dans le fascicule de documentation FD P 20-651¹⁾, ouvrage de référence concernant la durabilité des ouvrages bois.

La combinaison de ces deux caractéristiques offre au douglas un positionnement privilégié dans les projets architecturaux complexes pour lesquels le bois doit répondre à des sollicitations exigeantes : architecture de plein air, ouvrages d'art, mise en œuvre dans des enceintes à forte hygrométrie, éléments extérieurs...

Le douglas trouve ainsi sa place dans de nombreux domaines d'application : structure (charpente, ossature,...), enveloppe (bardage,...), revêtements intérieurs (parquets, lambris, planchers,...), agencement et menuiserie, aménagements extérieurs (terrasses, bancs, abris de jardins, aménagements,...) (figure 1).

Forts de ces constats, les acteurs de la production et de la transformation du douglas ont pris la décision, dès 2012, de travailler ensemble à l'élaboration d'une offre de produits standardisée au plan national, qualifiée à la fois au plan technique et environnemental, et conforme au cadre normatif et réglementaire, permettant ainsi à la filière de disposer de références, sur lesquelles prescripteurs et professionnels du bâtiment peuvent s'appuyer en toute sécurité pour répondre à leurs besoins. Cette offre douglas se décline en trois guides produits pour la construction, la rénovation et la décoration. Ces guides définissent chaque produit concerné ainsi que les conditions de sa mise en œuvre. Il convient maintenant pour l'association et la filière douglas d'aller au-delà de ces outils, qui constituent des documents de base indispensables, mais statiques, au moment où le marché de la construction bois est en pleine évolution.

Graphique 1 - Projection à 20 ans de la production de sciages (en m³)



© France Douglas - Étude ressource FCBA 2012

Figure 1 - Le douglas est l'une des rares essences françaises qui peut accéder à tous les usages de la construction, sans dispositions particulières de traitement ou autre protection (sauf purge d'aubier).

	Structure	Revêtement intérieur		Menuiserie extérieure	Aménagement extérieur	
		Enveloppe	Agencement		Menuiserie intérieure	
Châtaignier	●	●	●	●	●	●
Chêne	●	●	●	●	●	●
Douglas	●	●	●	●	●	●
Epicéa	●	●	●	●	●	●
Érable sycomore			●	●	●	
Frêne		●	●	●	●	
Hêtre	●	●	●	●	●	
Mélèze	●	●	●	●	●	●
Merisier			●	●	●	
Noyer			●	●	●	
Peuplier	●	●	●	●	●	●
Pin maritime	●	●	●	●	●	●
Pin sylvestre	●	●	●	●	●	●
Robinier		●				●
Sapin	●	●	●		●	

● Usage ne nécessitant pas de dispositions particulières liées au bois, sauf purge d'aubier
● Usage nécessitant des dispositions particulières (traitement, finition ou autre protection)

Source : Extrait de l'ouvrage *Avec le bois français, vous avez le choix*.

Une utilisation accrue sur le marché de la construction

Le douglas, encore « challenger », il y a quelques années, est aujourd'hui une référence sur le marché de la construction.

L'évolution comparée de la production nationale de sciages résineux au cours des dernières années, en témoigne (*graphique 1*). Dans un contexte marqué par les difficultés du marché de la construction, le douglas continue sa progression (+ 10 % en 2015).

Les toutes prochaines années apparaissent décisives pour la filière, qui devra être en mesure d'absorber les quantités attendues (*graphique 1*) tout en positionnant l'essence sur des marchés capables de valoriser au mieux ses spécificités, sans en banaliser l'usage. *L'étude sur le marché des sciages*, livrée en mai 2016 par Serge Lochu, a permis d'en savoir plus sur l'évolution de l'utilisation du douglas entre 2010 et 2015. Si elle confirme

Figure 2 - Les 3 guides produits, édités entre 2012 et 2015, permettent de structurer l'offre nationale en la professionnalisant. Charpente, ossature, bardage, platelage, bois lamellés ou reconstitués, lambris, parquets... bénéficient d'une démarche de standardisation nécessaire à la bonne lisibilité de l'offre sur les marchés.

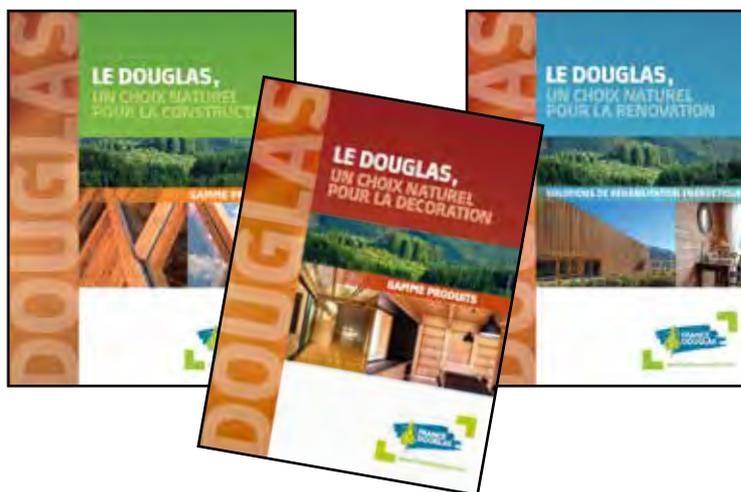


Tableau 1 - Évolution de la consommation de sciages de douglas et exportation de 2010 à 2015

	Consommation en Milliers de m ³					Exportation
	Industries du bois			Entreprises de construction	Autres branches	
	Produits techniques		Produits finis			
	Bois rabotés	Bois collés				
2010	32	8	222	265	90	74
2015	78	19	261	230	74	112
Évolution % 2010-2015	19,5 %	20 %	3,3 %	- 2,7 %	- 3,9 %	8,6 %
% 2015	10 %	2 %	34 %	30 %	10 %	14 %

Source : extrait de l'étude de Serge Lochu - mai 2016

La progression de l'essence, elle met aussi en évidence que c'est sur les produits dits « techniques » (produits rabotés, profilés, collés...), que le douglas gagne des parts de marché. (12,5 % en 2015 contre seulement 5 % en 2010). Les produits techniques représentaient 5 % de la production annuelle de sciages en 2010 et 12,5 % en 2015.

La quantité de sciages de douglas utilisés pour les bois collés a ainsi été multipliée par 2,5 en 5 ans, confirmant ainsi l'attrait des lamellistes pour cette essence française, capable techniquement de se substituer aux bois d'importation. Si cet usage ne représente aujourd'hui que 2 % des utilisations, il constitue un levier de développement très important pour l'essence.

Autre chiffre notable, la part du douglas dans la consommation de résineux français pour les bardages est passée de 28 % en 2010 à 43 % en 2015, un marché sans doute conquis grâce à la qualité de durabilité naturelle de l'essence. Si elles sont encourageantes pour la filière, ces évolutions vers des produits techniques exigent un effort d'innovation et de standardisation pour pouvoir se positionner sur les marchés face à des produits industriels comme le béton ou l'acier.

Des pistes de travail pour le douglas

Les industriels ont déjà démontré leur capacité à développer des produits durables, plus fiables dans leurs dimensions et qualités, grâce à des procédés tels que l'aboutage, le panneauage ou le collage... Ils permettent aujourd'hui d'étoffer la gamme de produits douglas, et de répondre aux attentes des marchés. France Douglas accompagne ce développement en poursuivant ses travaux de qualification de produits à plus forte valeur ajoutée. En effet, compte-tenu de ses spécificités propres (durabilité naturelle, résistance mécanique...), mais aussi de l'évolution du

massif forestier, dont la maturité s'améliore continuellement, le douglas peut prétendre accéder à de nouveaux marchés.

En la matière, il est prévu, au cours du programme d'action triennal 2016-2018 que mène l'association, de travailler plus particulièrement sur les thématiques suivantes :

➔ **optimisation de l'utilisation du douglas dans les emplois structurels**, avec des emplois en bois lamellés collés (aujourd'hui très largement tributaires des importations de sciages scandinaves) ou en charpente industrielle (approvisionnée très majoritairement par l'épicéa commun, dont la ressource, notamment sur la zone du Massif central, est appelé à décroître fortement) ;

➔ **développement des emplois innovants du douglas**. Le Cross Laminated Timber (CLT ou bois lamellé croisé voir encadré p. 43 Forêt-entreprise n° 224) ou le Laminated Veneer Lumber (Lamibois ou LVL), très utilisés aux États-Unis (où plus d'1 million de m³ sont fabriqués chaque année en douglas), pourraient s'avérer des produits prometteurs pour le douglas, notamment pour les bois de diamètre important présentant une forte nodosité ;

➔ **menuiserie** : après la réalisation d'une étude technico-économique pour l'emploi du douglas en menuiserie (conduite suite à plusieurs échanges entre scieurs et industriels du secteur), dont les résultats augurent de réelles possibilités, France Douglas fera réaliser des prototypes de fenêtres et portes afin de démontrer la faisabilité technique de ces produits avec du douglas et, parallèlement, de valider les procédés de fabrication (état de surface, finitions...).

Atteindre ces objectifs suppose le maintien d'un dialogue permanent et constructif entre les différents maillons de la filière, ce que s'efforce de maintenir l'association au travers de ses actions. ■

Voir les recommandations sylvicoles de France Douglas p. 52 du dossier

En savoir +

www.france-douglas.com



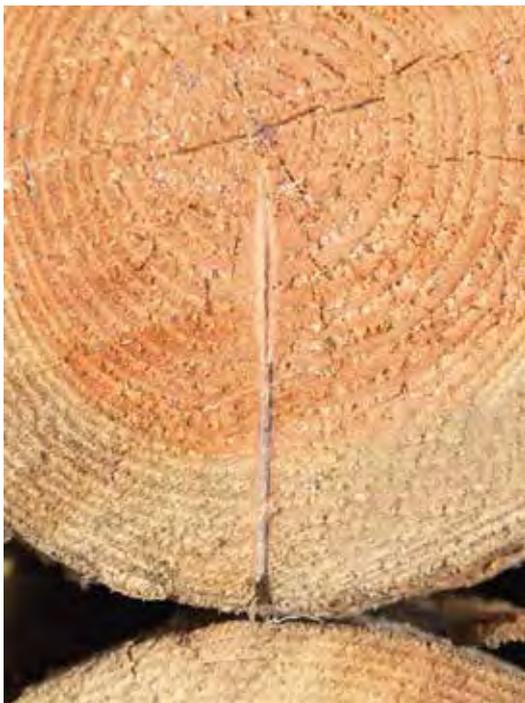
Visite de la scierie Forêt et sciage d'Autun

- ➔ Choix d'un parc à bois restreint : les billons de 4-5 m triés directement en forêt.
- ➔ 1^{er} critère : la qualité (rectitude, petits nœuds sains).
- ➔ 99 % billons sont coupés par abatteuse.
- ➔ Approvisionnement par contrats



Grégory Sajdak © CNPF

Jean-Cyrille Ducret, PDG FSA : « Nous constatons qu'en 7 ans, le diamètre moyen des billons de douglas a augmenté de 7 cm. Nous achetons principalement des lots de BM de douglas jusqu'à 40 cm (diamètre médian), dans lesquels il y a de plus en plus de GB. L'augmentation des diamètres des bois nous conduit fatalement à investir dans une ligne GB. Cela sera un mixte entre le canter et le ruban, qui sera opérationnel en 2018. Souvent, les GB ne sont pas homogènes, le cœur est fendu, il faut enlever le cœur inesthétique, cela diminue le rendement matière de 10 %. Nos clients estiment le bois trop cher, ils demandent de plus en plus de petits débits ou des bois reconstitués. Les sylviculteurs doivent assurer le renouvellement par les plantations à 1500 tiges/ha, éclaircies régulièrement. Pour créer de la valeur ajoutée, il faut une industrie forte, cela génèrera une forêt forte... Et il faut plus de marketing pour le bois ! »



Grégory Sajdak © CNPF

- ➔ **Le billon idéal : diamètre fin bout 27 cm, 80 % de bois rouge et des nœuds sains**
- Diamètre optimal de sciage : 18-25 à 45 cm ; diamètre maximum à l'écorceuse 60 cm.
- L'élagage doit être fait avant 18 cm de diamètre.**
- Un certificat d'élagage garantit l'absence de nœuds noirs. FSA rémunère 3 € de +/-m³ le bois certifié PEFC.
- 98 % des approvisionnements par CFBL sont PEFC.



Grégory Sajdak © CNPF

Une chaîne de sciage de haute technologie et une automatisation optimisée
Une ligne canter : écorçage, délignage, 2 chariots avec scanner 3D, qui propose 10 à 20 plans de sciage en fonction des commandes. Rendement matière 58 % sous écorce (50 % dans une scierie traditionnelle) ; 2 choix de qualité : charpente par défaut, le reste réparti en emballage ou trituration. Le classement par qualité menuiserie est fait par un tri visuel. **Le client regarde les nœuds, car il ne connaît pas le classement mécanique.**



Grégory Sajdak © CNPF

Le douglas hors aubier, sans nœud représente 4-5 % de production pour la 1^{re} qualité. Produits finis : les terrasses, le bardage, la charpente, le produit de structure pour faire du lamellé-collé ou l'ossature bois.

FSA Autun

- 8 M d'€ investissement,
- 15 emplois + 15 emplois induits + 1 usine en Haute-Loire qui produit 20 000 m³
- Production : 30 000 m³ en 2008 => 50 000 m³ en 2016

Le douglas dans le Massif central : l'enjeu du renouvellement et considérations de sylvicultures

Par Bruno Borde¹⁾, Dominique Jay²⁾ et François Didot³⁾, CNPF

Face aux enjeux de la récolte des peuplements de douglas, quelles sont les recommandations : étalement de la récolte, diversification de sylvicultures ? Quelques critères de réflexion pour les sylviculteurs.

- 1) CNPF-CRPF Bourgogne
- 2) CNPF-CRPF Auvergne-Rhône-Alpes
- 3) CNPF-CRPF Nouvelle-Aquitaine

Le douglas occupe une surface de 268 000 hectares environ dans la grande région écologique Massif central, soit un peu plus du quart des forêts de production de conifères (source IGN-IFN). Les peuplements résultent pour leur grande majorité des plantations réalisées dans les années 1960 à 1980 avec le soutien du Fonds forestier national (FFN). Ces plantations âgées aujourd'hui de 45 à 60 ans présentent un diamètre significatif, qui permet leur récolte dans de bonnes conditions économiques.

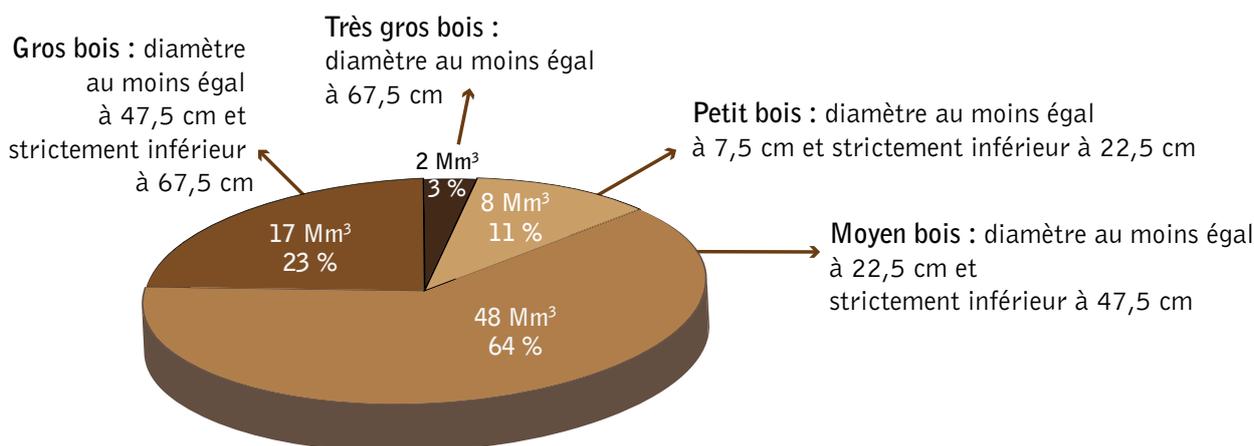
Ces résultats (graphique 1) sont corroborés par une étude effectuée en 2012 pour le compte de l'association France Douglas (figure 1 p. 27) mettant en évidence les surfaces importantes de peuplements de 40 ans et plus d'ores et déjà récoltables. Il est évident qu'une récolte généralisée de

tous ces peuplements composés de bois moyens et gros bois par coupe rase générerait un pic de récolte suivi d'une diminution significative de la ressource. Il est tout aussi évident, que sauf à accélérer de manière très importante la récolte des seuls peuplements de bois moyens, option pour laquelle l'adhésion des propriétaires ne coule pas de source, la part des gros bois de douglas sera de plus en plus importante sur le marché des produits forestiers.

Étaler la récolte et diversifier les sylvicultures

Nous devons donc prendre en compte ces éléments et chercher à adapter des méthodes de gestion et des itinéraires sylvicoles diversifiés afin d'assurer l'approvisionnement régulier de la filière « Douglas » quantitativement et

Graphique 1 - La répartition en volume montre la proportion prédominante des bois moyens, mais également l'importance des gros et très gros bois.





qualitativement. L'exercice n'est pas évident, le propriétaire doit bien entendu intégrer dans ses décisions sylvicoles la demande actuelle des marchés, qui portent essentiellement sur des bois « moyens » susceptibles d'être transformés par des scieries industrielles dotées de lignes de « canter ». Il doit également anticiper la demande future (déroulage, menuiserie, lamibois, CLT...), orientée davantage sur des bois plus gros.

Il doit aussi peser le pour et le contre quant à l'option de renouvellement de son peuplement. D'un côté la coupe rase suivie d'une replantation, sachant qu'il s'agit d'une opération qui peut s'avérer délicate, avec de nombreux risques à prendre en considération (tassement des sols, dégâts de gibier, attaques d'hylobes, conditions climatiques, acceptation sociétale...), et dans tous les cas coûteuse (3000 à 5000 €/ha). De l'autre, la régénération naturelle, avec son corollaire, rallonger la durée de production, au risque d'exposer les semenciers au risque tempête.

La prise en compte de ces considérations aboutit logiquement à rechercher l'équilibre des classes d'âge par un étalement de la récolte et la diversification des sylvicultures pour permettre aux propriétaires d'échelonner leurs recettes et financer leurs interventions tout en s'efforçant de répondre aux besoins des industriels.

Le bon diagnostic pour la bonne décision

La diversification des sylvicultures préconisée plus haut doit intégrer les critères suivants :

► **la qualité du peuplement** : la régénération

naturelle, l'allongement de l'âge d'exploitabilité d'une futaie régulière ou l'irrégularisation ne sont opportuns, que si la qualité génétique du peuplement le justifie. Si la qualité des arbres (croissance, forme, branchaison) n'est pas satisfaisante, il est déconseillé de viser un diamètre d'exploitabilité supérieur à 45/50 cm ;

► **la station et l'état sanitaire du peuplement** : permettent-ils de viser un diamètre d'exploitabilité supérieur à 45-50 cm ?

► **l'exposition aux aléas climatiques** : les décisions doivent tenir compte des risques de chablis après l'ouverture du peuplement (éviter de déstabiliser les lisières face aux vents dominants par exemple) et du changement climatique notamment en ce qui concerne les peuplements en limite stationnelle (zones de plaine et de piémont) ;

► **la taille de la propriété** : plus la propriété est grande, plus il sera facile et judicieux de diversifier les sylvicultures.

Certains critères peuvent aller à l'encontre des recommandations d'étalement de la récolte et de diversification des sylvicultures, par exemple une station et un état sanitaire moyens, nécessitant une récolte rapide suivie d'une transformation. Il y a donc des compromis et des équilibres à trouver relevant de la liberté de choix du propriétaire.

En résumé, l'étalement de la récolte est à favoriser chaque fois que le peuplement le permet. Il peut être obtenu en anticipant si nécessaire la récolte des peuplements de mauvaise qualité ou peu vigoureux, et cela à partir d'un diamètre dominant d'environ 40 cm. La récolte peut être étalée jusqu'à un diamètre de 55 cm pour les qualités moyennes (étalement des

Étalement possible de la récolte pour les gros bois de qualité.

coupes rases sur environ 15 ans) et au-delà pour les qualités (et vigueurs...) qui le justifient, en particulier les peuplements à branches fines ou élaguées et de bonne venue.

Quelques recommandations de sylviculture

Qualité prime sur grosseur

Les plantations des années 1960-1970 présentent souvent des arbres avec une forte branchaison (bois de bordure pour les petites parcelles, nombreux « loups » ou arbres dominants en général très branchus). Ces arbres ne doivent pas être conservés dans le peuplement de manière à éviter qu'ils atteignent les stades « gros bois » ou « très gros bois » (voir photo ci-après). Les arbres codominants, bien souvent mieux conformés, sont à favoriser par une gestion adaptée dès les premières coupes d'amélioration, notamment par la pratique d'éclaircies par le haut dont la périodicité et l'intensité doivent être modérées.

Ces interventions successives ont pour effet d'améliorer la qualité générale du peuplement en concentrant la production sur les arbres de meilleure qualité. Si après quelques passages en coupes d'amélioration, la régénération naturelle se développe, il est alors possible d'envisager le renouvellement du peuplement par cette voie ou de l'orienter vers une structure pérenne par des coupes adaptées.

Dans le cas contraire, on poursuivra la récolte du peuplement au fur et à mesure du grossissement des bois, en prévoyant la coupe définitive suivie d'un renouvellement artificiel, avant que le peuplement ne devienne instable ou n'assure plus une production suffisante.

La qualité, c'est aussi l'élagage

Il est possible, sinon recommandé, d'améliorer la qualité des futurs gros bois par des travaux d'élagage. **Le nœud noir⁴⁾, non adhérent, est la hantise du scieur de douglas**, notamment depuis le développement du marché des bois rabotés destinés à de nouvelles utilisations de type bardage ou lames de terrasse. L'élagage artificiel promu par les organismes de développement forestier dans les années 1980-1990, n'a pas toujours été mis en œuvre par les sylviculteurs, souvent pour des raisons économiques, mais aussi du fait du peu d'intérêt des transformateurs, dont l'essentiel de la production portait sur des produits destinés à la charpente, qui ne valorisaient pas économiquement (ou très peu) cette intervention.

Aujourd'hui, ces mêmes utilisateurs recherchent de nouveau des bois élagués. Malheureusement pratiqué sur trop peu de peuplements, l'élagage à 6 m est souvent considéré par les scieurs comme trop tardif et la proportion de bois sans nœud comme insuffisante. **L'élagage artificiel précoce est recommandé (au plus tard au tiers du diamètre d'exploitabilité visé)**. C'est sans doute le meilleur moyen de plus-value, pour contrecarrer la difficulté du douglas à produire un élagage naturel, synonyme de qualité. Les autres techniques utilisées telles que l'augmentation significative du nombre de plants à la plantation (plus de 1 600 tiges/ha), ou le maintien de peuplements « serrés » jusqu'à un âge avancé peuvent poser des problèmes économiques (surcoûts élevés des travaux de boisements) ou de stabilité des peuplements (rapport hauteur/diamètre élevé), qui ne remplacent pas l'efficacité d'un bon élagage précoce à « l'huile de coude ».

Le défi de la valorisation des gros bois

Dans certaines régions (Bourgogne notamment) les plantations de douglas des années 1960 installées sur de bonnes stations et bien gérées produisent aujourd'hui principalement des gros bois, voire de très gros bois.

La modernisation de l'outil de première trans-

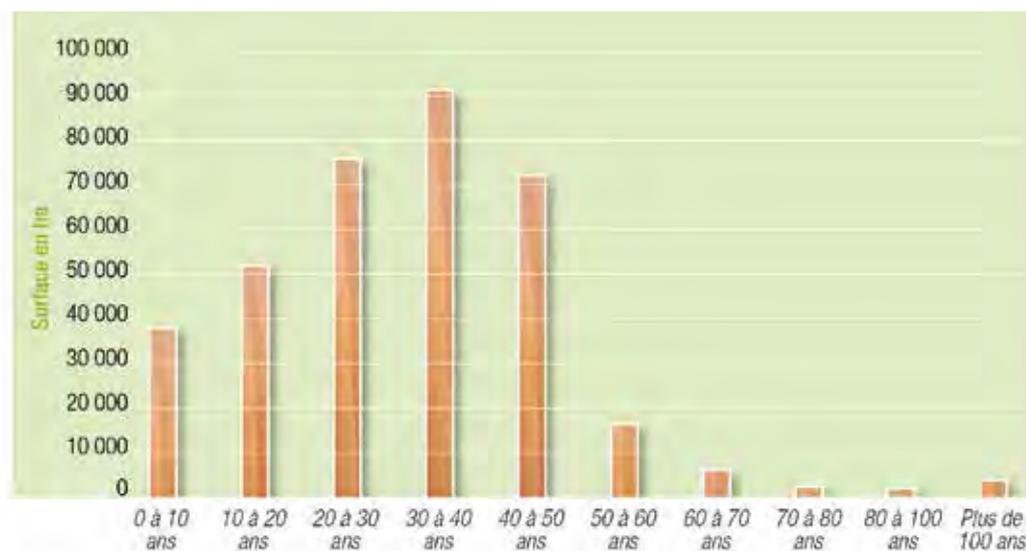
4) Voir encadré p. 38. *Les nœuds, traces des branches dans le bois*. Et aussi dans *Les résineux Tome III : bois, utilisations, économie*, pp. 31-37. Ph. Riou-Nivert, 2015 Éditions CNPF-IDF.



Bruno Borde © CNPF

Marquage de récolte d'un douglas dominant de faible qualité avant qu'il n'atteigne un diamètre Gros Bois, au profit d'arbres codominants de meilleures qualités.

Figure 1 - Répartition des surfaces de douglas par classes d'âge en 2012



L'âge médian des peuplements de douglas est compris entre 30 et 40 ans.

(Source FCBA - Alain THIVOLLE-CAZAT, Daniel MICHAUD, octobre 2012)

formation des résineux s'est faite en s'appuyant sur les modèles – et souvent les matériels – d'origine nordique, donc adaptés aux petits et moyens bois. En conséquence, la plupart des scieries locales ne sont pas équipées pour scier les gros diamètres. Elles réalisent sur ces gros bois une découpe (de 6 à 10 m) et expédient la bille de pied vers des sites dédiés aux gros bois, et donc les valorisant à l'extérieur de la région d'origine. Ces pratiques génèrent des manques à gagner pour les producteurs en raison des distances de transport importantes et coûteuses. La partie de grume restante (15 à 20 m) est ensuite transformée comme un bois moyen sur une ligne « Canter », sous réserve d'une faible nodosité liée à la branchaison. Dans ces régions, certaines unités de transformation ont entamé des réflexions pour des projets de ligne de sciage « gros bois » sur des sites de sciage « Canter » existants, avec des projets parfois très avancés.

Le marché oui..., mais pas que

Concernant les nouveaux reboisements, on voit apparaître des préconisations pour une nouvelle sylviculture du douglas afin de répondre aux marchés actuels. Ces préconisations portent sur des densités de plantation plus fortes afin de limiter le diamètre des branches, des éclaircies moins nombreuses pour des accroissements plus fins, et surtout des récoltes plus précoces pour des bois moins gros. L'itinéraire technique paraît alors des plus simples. Il faut cependant être vigilant sur son impact potentiel sur les écosystèmes, dans lesquels croissent nos forêts de

douglas : bilan hydrique, tassement des sols, appauvrissement en éléments minéraux, stabilité des peuplements, avec l'incidence potentielle sur la production, la vitalité et la qualité du peuplement, donc l'équilibre économique. Il convient de s'interroger aussi sur l'acceptation sociale d'un tel modèle de sylviculture. Cette dimension a son importance dans des régions où des contraintes réglementaires peuvent facilement être édictées avec une incidence potentielle sur la gestion forestière. Si le marché actuel du bois doit être, certes, une préoccupation légitime des producteurs de douglas, il ne doit cependant pas être la seule. Il est aujourd'hui indispensable d'intégrer l'ensemble des éléments qui régissent l'écosystème dans l'établissement des itinéraires sylvicoles.

En guise de conclusion

Il appartient au propriétaire forestier de décider des orientations sylvicoles à donner à ses peuplements en fonction de leurs caractéristiques, mais aussi en fonction de ses attentes, de ses moyens économiques et de ses objectifs. Il doit pour cela être régulièrement informé des différents itinéraires sylvicoles susceptibles d'être mis en œuvre dans ses parcelles boisées et bénéficier d'une formation ou d'un accompagnement technique pour leurs mises en œuvre. Il convient d'encourager toutes les sylvicultures susceptibles de valoriser ce formidable capital productif, afin de proposer et garantir aux industriels les bois, les volumes et les qualités dont ils ont besoin, maintenant et dans le futur, dans l'objectif de bonne gestion forestière durable qui nous rassemble. ■

BioClimSol : un outil de vigilance climatique appliqué au douglas

Par Jean Lemaire, CNPF-IDF, avec l'appui du PNR Haut-Languedoc, du CRPF Occitanie dans le cadre du Projet *LIFE Foreccast*, et du CRPF Auvergne-Rhône-Alpes

L'outil de diagnostic climatique BioClimSol est testé dans de nombreuses douglaies. Le gestionnaire trouvera dans la clé de détermination, une aide dans sa décision pour le maintien sur pied ou le renouvellement des douglaies.

1) Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

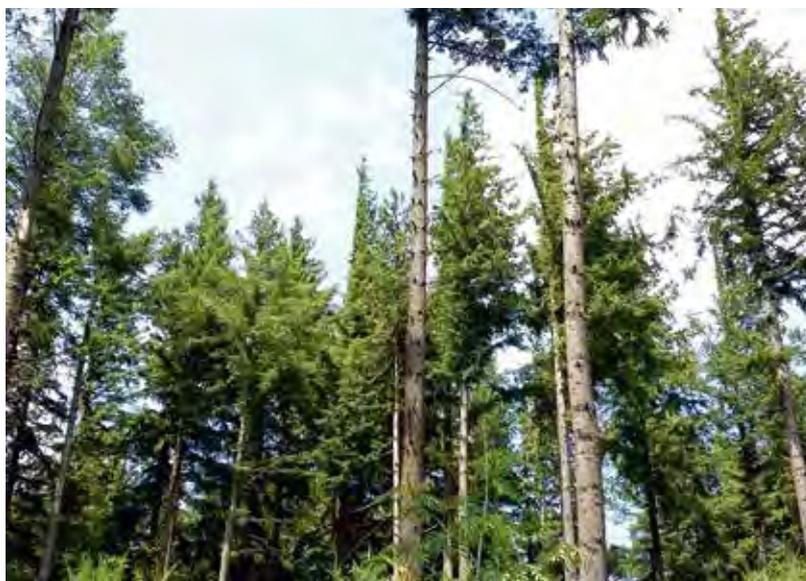
Le changement climatique est déjà une réalité. On ne connaît pas précisément son intensité, sa rapidité et les extrêmes climatiques associés à ces changements. Les derniers rapports du GIEC¹⁾ (régionalisés à l'échelle de la France), précisent que d'ici 2100, l'augmentation des températures oscillera probablement entre 1,3 et 5,3 °C en été, selon le scénario envisagé. La forêt est un écosystème de production à long terme. Son inertie et son temps d'adaptation sont trop longs pour répondre à ces changements rapides des nouvelles conditions climatiques. Le climat changeant, la relation reliant la vitalité d'une essence, ou d'un habitat forestier, à une station devient variable dans le temps. Pour mieux anticiper, **le forestier doit se doter de nouveaux outils d'aide à la décision.** BioClimSol est un outil de diagnostic, combinant vigilance climatique et critères pédologiques.

La combinaison de ces critères précise si la zone est plus ou moins probablement favorable à la bonne vitalité d'une essence dans un contexte de changement du climat. Cet outil de terrain aide les gestionnaires dans la prise de décision de gestion du risque dans la conduite des peuplements sur pied ou en cas de reboisement **dans un contexte de changement du climat.** À travers les études entreprises sur le Haut-Languedoc et l'Allier notamment, les limites climatiques de cette essence sont mieux connues. Des pistes de recommandations sylvicoles sont proposées pour limiter les risques de dépérissements.

Un bilan BioClimSol par parcelle

Lors des INTERCETEF 2016 dans le Morvan, des bilans BioClimSol ont été faits pour chaque parcelle visitée. Sur le terrain, l'opérateur embarque son GPS ou sa tablette. Les données climatiques nécessaires à l'établissement de l'Indice climat sol (ICS) sont directement fournies par l'outil (**Étape 1**). L'opérateur relève ensuite la réserve utile à l'aide d'une pioche et d'une tarière (**Étape 2**). Il identifie le niveau de richesse chimique soit par un inventaire floristique ou à l'aide d'un pH mètre. L'intensité et le niveau d'apparition de l'hydromorphie sont également mesurés. Les relevés sont introduits dans la tablette (**Étape 3**) et l'outil calcule la valeur de l'ICS et indique si la station est favorable ou non au douglas. Le diagnostic s'arrête à ce niveau en cas de projets de boisements en douglas. Pour les peuplements sur pied, l'opérateur peut ensuite relever le niveau de résilience du peuplement grâce au protocole ARCHI²⁾ (**Étape 4**). C'est le niveau de résilience du peuplement (à savoir sa capacité à réagir suite à un stress), combiné à l'indice ICS qui définit l'itinéraire sylvicole à suivre (**Étape 5**).

2) Drénou C., Bouvier M., Lemaire J., 2011. *La méthode de diagnostic ARCHI, application aux chênes pédonculés dépérissants*. Forêt-entreprise n° 200 pp 4 -15.
Drénou C., 2012. *La méthode ARCHI*. Forêt-entreprise n° 203, pp. 29-31.



Exemple de peuplement avec la présence d'arbres dominants ou co-dominants ayant plus de 50 % de pertes foliaires ou de ramifications.

Étapes nécessaires pour le diagnostic Bioclimsol sur une parcelle : exemple en Forêt de Montigot commune de la Celle en Morvan

Étape 1

Géolocalisation avec la tablette



Étape 2

L'opérateur fait un relevé de terrain



Étape 3

L'opérateur remplit la fiche de diagnostic fournie par la future application

Le moteur de l'outil pour le douglas = équation ICS spécifique à chaque essence voir le document « plus technique »
<http://www.foretpriveefrancaise.com/bioclimsol/>
 L'indice ICS intègre le climat, la topographie, la RU, l'hydromorphie, le pH.
 L'équation est spécifique à chaque essence.
 L'indice pour cette douglaie en versant sud est inférieur à - 5 : la station est défavorable au douglas dans le contexte climatique actuel.

VARIABLES	VALEUR DU POINT VISITE à REMPLIR suite au sondage terrain
Réserve utile (mm) estimée à la tarière + pioche	80
Valeur pourcentage d'année à fort déficit hydrique climatique carte BIOCLIMSOL (% fourni par SIG)	25
P-ETP68	-161
Hydromorphie classe 2	0
pHeau	4,5
VALEUR INDICE ICS	
-8,843	

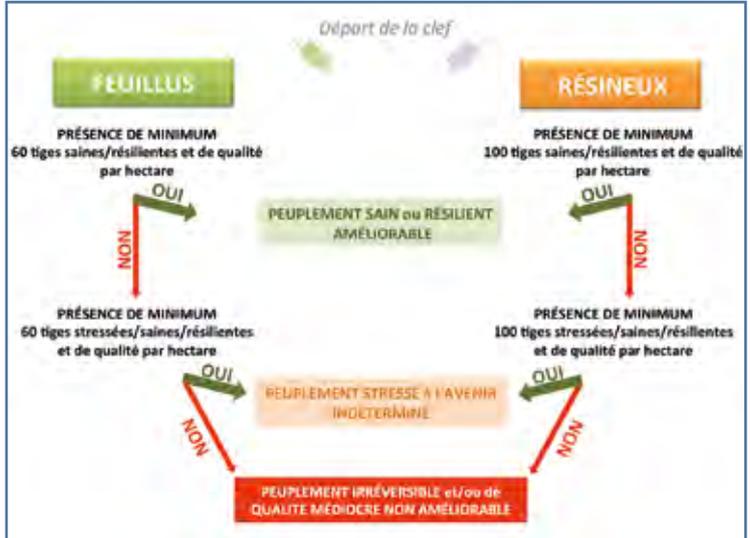
Si indice > 5 : station favorable à l'essence
Si indice < - 5 : station défavorable à l'essence
Si indice entre - 5 et 5 : station moins favorable à l'essence

Étape 4

L'opérateur fait un relevé de l'état sanitaire et dendrométrique



Typologie des peuplements en fonction de leur résilience de leur « qualité Bois »
 (Forêt-entreprise n° 218 p. 57)



Étape 5 Préconisations de sylviculture

Les contraintes thermiques et hydriques sont assez élevées. On atteint les limites climatiques du douglas. Cette station est défavorable au douglas dans un contexte de changement du climat (ICS < - 5), car elle est exposée au sud. Des signes de dépérissement sont constatés. Dans cette douglaie d'une trentaine d'années, la présence d'au moins 100 tiges saines ou résilientes par hectare est constatée. Il est conseillé de les favoriser en effectuant des éclaircies légères mais fréquentes en faveur des tiges de qualité et résilientes. Il est important d'être vigilant en suivant l'état sanitaire de ce peuplement. Lors du renouvellement, il est déconseillé de renouveler en douglas vert de provenance Oregon ou Washington.

3) Voir le numéro spécial de Forêt-entreprise 218, septembre 2014

4) www.foretpriveefrancaise.com/data/449232_fe220_p46_52_der_aurelhy_1.pdf

5) Document + Technique : *Indice Climat Sol de BioClimSol* sur le site www.foretpriveefrancaise.com/bioclimsol/

6) *Impact de l'année 2003 sur la vitalité du douglas vert sur le PNR du Haut-Languedoc*, Lemaire et al., 2014. Forêt-entreprise n° 218 pp 46-62.

7) Système d'information géographique.

Le moteur de l'outil BioClimSol et l'indice climat sol appliqués au douglas

Les seuils de déficit hydrique climatique sont définis et ainsi spécifiques à chaque essence. La récurrence des épisodes à fort déficit hydrique climatique défini par un seuil de déficit hydrique spécifique au douglas a permis de délimiter des zones de vigilance climatique modérée, élevée et maximale³⁾.

L'indice ICS (Indice Climat Sol) combine le climat, des critères pédologiques et topographiques pour définir si la station est favorable ou non à l'essence aujourd'hui voire dans un futur proche (2030-2050). Chaque essence a potentiellement son propre ICS, puisqu'elle a des limites climatiques et pédologiques spécifiques.

Le modèle BioClimSol est défini à partir de la probabilité d'observer du dépérissement, en fonction des conditions pédologiques et climatiques rencontrées. Un peuplement sera classé dépérissant si au moins 20 % des arbres dominants ou co-dominants inventoriés sur la parcelle ont plus de 50 % de perte foliaire ou ramifications (classes 3 ou plus du protocole du DSF).

Un exemple du douglas dans l'Hérault et dans l'Allier

Pour établir l'ICS d'une essence, ici le douglas, le niveau de dépérissement de l'essence est mesuré sur des placettes choisies aléatoirement dans une région d'étude au sein d'un gradient climatique (= échantillonnage aléatoire stratifié). Le niveau de dépérissement est estimé en quantifiant la proportion d'arbres dominants ou co-dominants ayant plus de 50 % de perte foliaire ou de ramification au sein de la placette de mesure. Les données climatiques sont recueillies à partir des modèles de MétéoFrance, d'AgroParisTech et du CNPF⁴⁾. Des données stationnelles sont également systématiquement relevées sur chaque placette (pH, hydromorphie, réserve utile, topographie...).

L'indice ICS⁵⁾ est ensuite établi en « croisant », par régression statistique, les données de dépérissement avec les données climatiques et pédologiques.

Comprendre les limites climatiques du douglas avec l'outil Bioclimsol

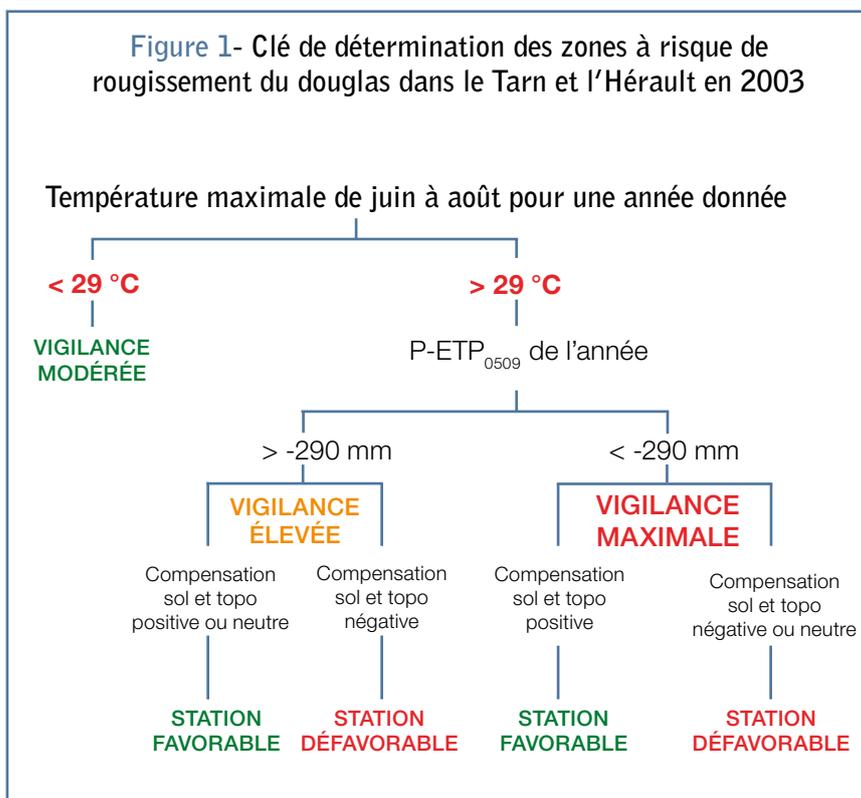
L'année 2003 a eu un impact non négligeable sur la vitalité de nombreuses forêts en France. Le douglas vert (de provenances essentiellement Washington et Oregon) n'a pas été épargné par cette année de forte canicule estivale. Ainsi des territoires, où le douglas est bien installé et de bonne croissance, ont été impactés avec plus ou moins de dégâts : Bourgogne, Centre, Auvergne, Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Languedoc-Roussillon...

En 2003, le Tarn a bénéficié d'une campagne de photographies aériennes de l'IGN juste après la canicule⁶⁾. Les houppiers rougis des douglas morts ont été facilement identifiables sur ces photographies. En 2013, l'analyse de ces photographies aériennes sur SIG⁷⁾ a ainsi cartographié les douglasaies touchées par de la mortalité en 2003 (parcelles rougissantes) et celles non touchées (parcelles non rougissantes). La première phase de l'étude a analysé la corrélation entre la présence de mortalité en 2003, les données climatiques fournies par MétéoFrance et le modèle numérique de terrain de l'IGN. À partir de cette étude, une clé de décision a été définie permettant de préciser les limites climatiques du douglas vert provenance Oregon Washington (figure 1).

En savoir +

Retrouvez *L'Indice Climat Sol de BioClimSol* expliqué en détail sur : www.foretpriveefrancaise.com/bioclimsol/

Figure 1- Clé de détermination des zones à risque de rougissement du douglas dans le Tarn et l'Hérault en 2003

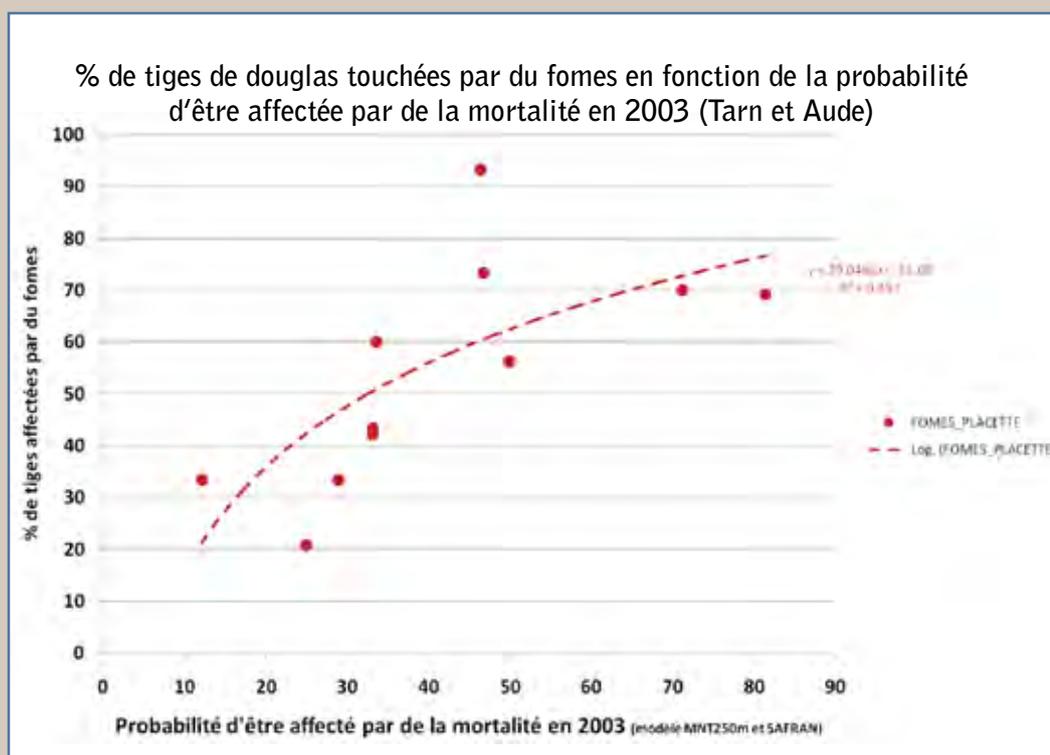


Indice de compensation du terrain = indice de compensation lié aux conditions de terrain : exposition, sol, topographie.

Suite p. 32...

Importance du fomes dans les douglaies du Tarn

Depuis 2003, on observe une recrudescence plus ou moins importante des attaques fongiques sur les douglaies dans le secteur du Haut-Languedoc. En 2014, dans le cadre du projet européen Forrisk, une étude sur l'importance du fomes dans les douglaies du Tarn a notamment analysé le taux d'infection de grumes et de souches au sein de 11 coupes rases de douglas. L'analyse statistique a révélé une forte corrélation entre la présence du fomes (mais aussi d'autres autres agents fongiques de faiblesses) au niveau de la culée de la grume et l'importance de l'à-coup climatique de 2003 (*figure ci-dessous*). L'intensité de l'à-coup climatique est ici exprimée par la probabilité d'observer de la mortalité de douglas dans la parcelle. Cette probabilité de mortalité est d'autant plus élevée que les températures durant la canicule et le déficit hydrique (P-ETP) climatique sont intenses.



La corrélation élevée entre le pourcentage de tiges affectées par du fomes dans les parcelles et l'intensité de l'à-coup climatique permettrait de développer l'hypothèse suivante.

Le fomes est naturellement assez présent dans les terrains du sud-ouest. Le douglas, habituellement capable de lutter contre les attaques du parasite, n'a pas réussi à mettre en place les mêmes barrières de lutte au niveau racinaire d'autant plus que l'à-coup de 2003 a été intense. Ainsi, les arbres affaiblis par le stress climatique n'ont pas réussi à limiter la pénétration du fomes dans les racines et le tronc de l'arbre. Le fomes a joué le rôle de facteur aggravant du dépérissement des arbres. Ainsi, malgré un climat redevenu plus favorable après l'année 2003, on continue à observer des sujets qui dépérissent et parfois sur des stations jadis très favorables au douglas (versant nord, ...). Un seul à-coup climatique, s'il est très violent, peut affaiblir fortement un arbre, le sensibilisant plus à l'attaque d'agent pathogène. Ces résultats nécessitent toutefois des études complémentaires, qui seront entreprises par le DSF et d'autres organismes de recherches.

Laget L. 2014. *Étude des attaques de fomes sur le douglas dans le Tarn*. Projet ForRisk. AgroParisTech.

8) P-ETP : pluviosité moins évapotranspiration potentielle (indice de déficit hydrique climatique).

Bibliographie

■ Lemaire Jean *et al.* 2014. *BioClimSol, un outil d'aide à la décision face au changement climatique*. CNPF-IDF Forêt-entreprise n° 218, numéro spécial 62 pages.

■ Horcajo G. 2013. *Caractérisation des limites pédoclimatiques du Douglas (Pseudotsuga menziesii) sur le territoire du Parc naturel régional du Haut-Languedoc en prenant compte de l'évolution du climat*. École supérieure des Sciences agronomiques de Bordeaux Aquitaine, 60 pages.

■ Drénou C., Bouvier M., Lemaire J., 2011. *La méthode de diagnostic ARCHI, application aux chênes pédonculés dépérissants*. Forêt-entreprise n° 200, pp. 4-15.

■ Drénou C., 2012. *La méthode ARCHI*. Forêt-entreprise n° 203, pp. 29-31.

■ Lemaire J., 2013. *Comment intégrer le risque de sécheresse dans la gestion du douglas*. Forêt-entreprise n° 208, pp. 37-42.

■ Laget L. 2014. *Étude des attaques de fomes sur le douglas dans le Tarn*. Projet ForRisk. AgroParisTech. 33 pages.

L'analyse des zones affectées par de la mortalité sur les photos aériennes 2003 a démontré l'importance du climat. Ainsi, le premier critère climatique exprimant le risque de mortalité dans la clé de décision (*figure 1 p. 30*) est un critère thermique exprimé par la moyenne des températures maximales de juin à août. Il convient de rappeler que le douglas exige une **certaine humidité atmosphérique** « naturellement » présente dans son aire d'origine. En cas de température trop élevée, les zones les plus touchées par de la mortalité sont celles où le P-ETP⁸⁾ a été inférieur à -290 mm en 2003, d'autant plus qu'il n'y avait pas d'effet de compensation du climat par le sol ou la position topographique.

Toutefois, la mortalité en 2003 a été diffuse, preuve que des facteurs du milieu (topographie, exposition, sol, sylviculture,...) ont compensé les très forts déficits hydriques climatiques en eau et les températures maximales subies par les douglas. Par contre, le stress engendré par l'à-coup climatique a été très important, puisque 10 ans plus tard, en 2013, 45 % des arbres étaient encore stressés. En 2003, 65 % des parcelles de douglas ont été touchées par de la mortalité diffuse.

Améliorer la résilience des douglasaies face au changement climatique

Voici un ensemble de recommandations sylvicoles non exhaustives, qu'il est possible d'énoncer au regard des résultats des différentes études entreprises dans les secteurs touchés par du dépérissement suite à des à-coups climatiques.

1/ Établir un diagnostic pédologique et climatique sur les parcelles de douglas, qui identifie les contraintes climatiques et pédologiques auxquels est soumis le douglas.

2/ Définir le niveau de résilience du peuplement avec le **protocole ARCHI** : combien et quels arbres vont réagir à l'éclaircie.

3/ Conserver le plus possible l'**ambiance forestière** et des bandes latérales d'abri (avec des feuillus) : les petits boisements sont plus soumis à l'effet de forte température et de dessèchement de l'air. L'important est d'éviter le plus possible l'exposition à des forts rayonnements des peuplements lors de canicules. Il faut limiter le plus possible le douglas en versant sud surtout au sud de la Loire.

4/ Éviter les coupes à répétition dans les **peuplements dépérissants**. Lors des coupes, il faut impérativement désinfecter la lame des machines abatteuses et autres tronçonneuses pour ne pas véhiculer le fomes.

5/ Favoriser les mélanges. Dès aujourd'hui tester expérimentalement dans les zones de vigilance élevée, des mélanges d'essences comme douglas et cèdre, douglas et pin... Tester les nouvelles provenances plus sudistes de douglas comme les provenances californiennes.

6/ Pratiquer une sylviculture dynamique mais sans à-coup. Être vigilant et passer régulièrement sans prélèvements trop marqués dans les peuplements pour conserver croissance, vigueur et ambiance forestière.

Perspectives

Les projections climatiques indiquent qu'en 2050 – 2080, l'été moyen sera équivalent à celui de l'été 2003. Si tel est le cas, il est fort à parier que nous serons soumis dans les 15 prochaines années à un été similaire à celui de 2003. Il faut se préparer dès aujourd'hui en changeant certaines pratiques sylvicoles. La solution la pire serait de ne rien faire et de constater à nouveau des dégâts analogues à ceux des canicules passées.

L'outil BioClimSol combine des critères de climat actuel ou futur et des indices de sol mesurés sur le terrain. Il aide le technicien forestier dans la gestion du peuplement sur pied ou d'une parcelle à boiser et informe sur le risque de dépérissement. Cet outil de terrain est une aide au diagnostic. Il ne se substitue pas aux connaissances du technicien, qui permettent de prendre des orientations de gestion plus fines. L'outil impose une phase de terrain, par son principe de fonctionnement. **À l'aide d'une tarière, d'un pH mètre et d'une tablette équipée de l'outil informatique, formé à la méthode ARCHI, le technicien dispose d'un outil complet d'aide au diagnostic sur le terrain.** ■

En savoir ⁺

Impact de l'année 2003 sur la vitalité du douglas vert sur le PNR du Haut-Languedoc, Lemaire et al., 2014. Forêt-entreprise n° 218 pp. 46-62.

Amélioration génétique du douglas : du FFN à *Douglas Avenir*

Par Marin Chaumet, Institut technologique FCBA (Forêt, cellulose, bois-construction, ameublement)

L'effort de renouvellement des douglasaies doit s'effectuer avec des variétés améliorées répondant aux attentes des sylviculteurs et des transformateurs. Tel est l'objectif du projet Douglas Avenir.

Un enjeu : le renouvellement du massif de douglas

Le massif de douglas que l'on observe aujourd'hui a été façonné par le Fonds forestier national (FFN). À partir des années 60, le douglas est progressivement préféré à l'épicéa pour les reboisements. En effet, il présente une forte croissance, une absence de problèmes sanitaires, ainsi qu'un bois possédant de bonnes qualités technologiques. Cet effort intense de reboisement perdure jusqu'à l'année 2000, date de fin du FFN. Depuis, les reboisements sont globalement en baisse même si le douglas reste, en France, la seconde espèce de reboisement avec 8 millions de plants produits annuellement par les pépiniéristes (dont 90 % vendus en France¹⁾). Cet historique explique en grande partie la distribution des classes d'âges observée dans le massif où l'on observe que la moitié de la surface du massif de douglas a déjà plus de

30 ans. On annonce un doublement voire un triplement de la récolte d'ici 2030²⁾. L'enjeu des décennies à venir sera de renouveler ce massif pour d'une part le pérenniser, et d'autre part le faire avec des plants de qualité pour obtenir des arbres répondant aux attentes (actuelles et futures) des propriétaires, des pépiniéristes, des gestionnaires et des transformateurs.

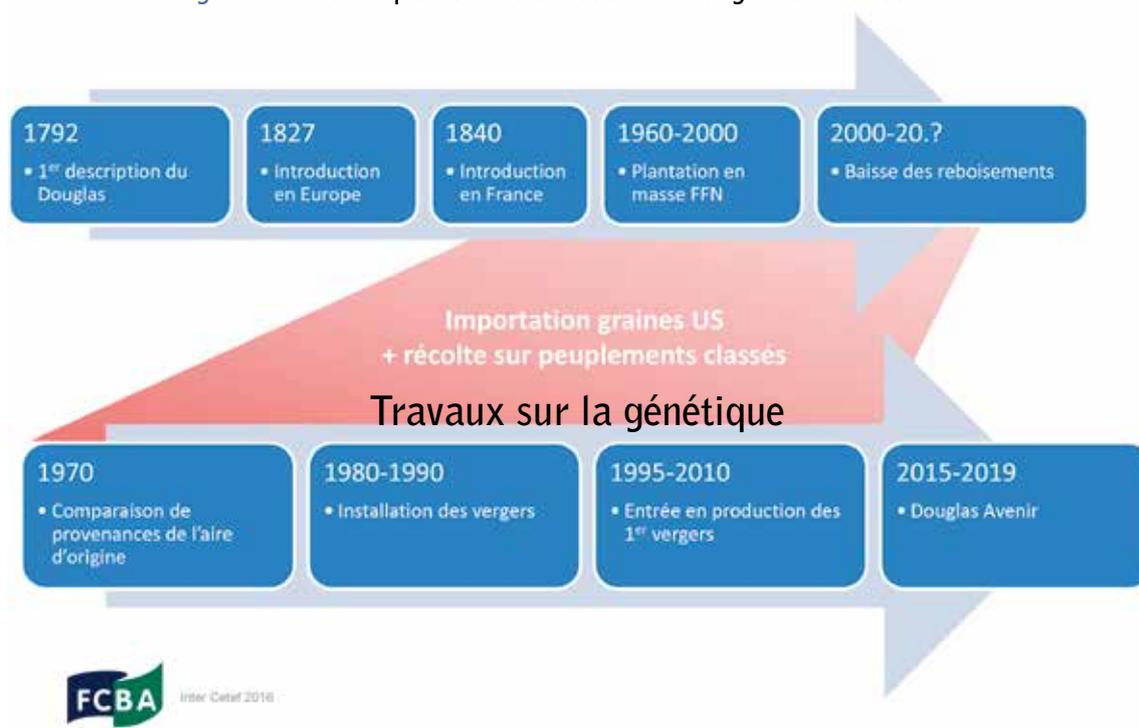
La génétique du douglas en France, un historique aussi récent que le massif

Rappelons que le douglas a été introduit « récemment » en France, les ressources génétiques identifiées sont donc limitées (les premiers vergers à graines sont installés dans les années 80 et sont entrés en production 15 ans plus tard). De fait, pour ses reboisements, la France est longtemps restée dépendante des importations de graines américaines (figure 1). Malheureusement la qualité

1) MAAF/IRSTEA 2015

2) Voir Figure 1 - Répartition des surfaces de douglas par classes d'âge et dates de plantation page 27.

Figure 1 - Historique de l'introduction du Douglas en France



des graines issues des importations américaines n'était pas toujours au rendez-vous... Les instituts de recherche (Inra et FCBA) se sont donc penchés dès 1972 sur la question de la génétique du douglas afin d'assurer le futur de la ressource. En effet, l'aire naturelle du douglas couvre une large palette de conditions stationnelles sur le continent Américain (du Canada à la Californie, de 0 m à 1 500 m d'altitude). Le premier objectif des essais, mis en place sur la génétique du douglas, a été d'explorer cette variabilité naturelle, en comparant un grand nombre de populations de l'aire naturelle du douglas, afin d'identifier les zones de récolte de graines les plus intéressantes pour le contexte français. Les vergers utilisés actuellement résultent, en partie, de sélections effectuées sur ces essais. En 1987, l'Afocel (FCBA) et l'Inra ont l'opportunité d'installer deux collections représentant au total 1 000 familles de l'Oregon et du Washington.

Le fait de travailler sur des **familles** (graines issues d'un même arbre) et non plus **des provenances** (graines issues de plusieurs arbres provenant d'une certaine zone géographique identifiée) est une avancée majeure pour la génétique du douglas. En effet, on sait aujourd'hui que la variabilité intra-provenance (entre les différentes familles de la provenance) peut être plus forte que la variabilité inter-provenance (entre 2 provenances différentes) (*figure 2 p. 35*). Les essais mis en place à partir de ces lots de graines permettent donc d'évaluer les caractères (croissance, forme, branchaison, débourrement, qualité du bois...) à partir des valeurs des descendances. Les informations prises en compte pour les sélections sont donc beaucoup plus précises.

Les attentes de la filière envers le projet Douglas Avenir

L'âge des vergers en production est assez élevé. Certains ont déjà été renouvelés ou sont en cours de renouvellement. Étant donné le temps nécessaire pour la création des variétés et pour l'entrée en production des vergers, il faut continuer à avancer sur la génétique du douglas en mettant les derniers résultats de la recherche au profit des attentes (actuelles et futures) de la filière.

Le projet *Douglas Avenir*, financé par le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, fait travailler ensemble l'Inra, FCBA et l'ONF pour valoriser les essais de familles du Washington et de l'Oregon ainsi que des

essais de provenances californiennes pour :

- ➔ créer une **population d'amélioration**, qui servira de base et de « réservoir » génétique aux futures variétés,

- ➔ proposer de nouvelles variétés de douglas répondant aux attentes de la filière.

Pour aider les sélectionneurs dans leurs choix, France Douglas a réalisé une enquête visant à identifier les attentes des utilisateurs de douglas pour les futures variétés. La majorité des enquêtés est localisée dans les grands bassins de production du douglas (Auvergne, Limousin, Bourgogne, Rhône-Alpes). Les zones plus périphériques ont aussi été prospectées. Un total de 99 réponses représente l'ensemble des utilisateurs de douglas : 20 propriétaires, 62 gestionnaires (publics et privés), 15 transformateurs et 2 utilisateurs/producteurs de matériels forestiers de reproduction. Le premier résultat issu de cette enquête montre l'absence de divergences fortes des attentes entre les différents acteurs. Cette convergence de point de vue est importante à souligner dans un contexte où l'unité de la filière est souvent remise en cause.

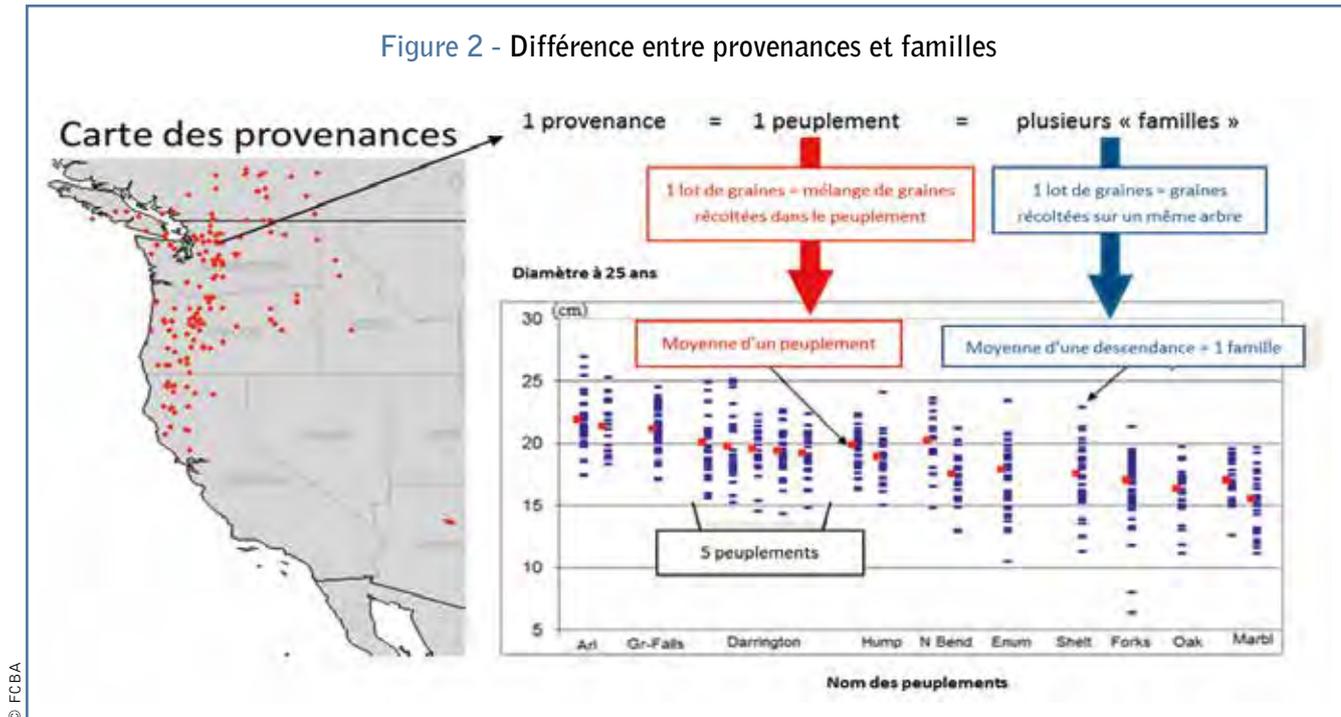
Le second résultat important souligne que les réponses sont rarement très tranchées en direction d'un caractère. Les futures variétés de douglas devront être réfléchies en ne négligeant aucun facteur (forme, productivité, matériau bois, risques biotiques et abiotiques³⁾) et il faudra s'attacher à trouver les équilibres et compromis « biologiquement » compatibles pour répondre à cette attente. Le **portrait de l'arbre recherché** issu des réponses de l'enquête est le suivant : un **tronc bien droit**, avec des **branches fines**, peu nombreuses et horizontales, la **part de duramen** doit être **importante** et la **densité du bois élevée**. L'arbre doit pouvoir faire face aux aléas climatiques (températures extrêmes, stress hydrique) et ne pas être trop sensible aux risques biotiques. Cette description ne doit pas faire oublier que le niveau de référence se situe probablement au niveau des variétés actuellement utilisées, déjà améliorées sur les critères de croissance, débourrement, polycyclisme⁴⁾. La prise en compte de ces « nouvelles » exigences ne devra pas détériorer les qualités déjà acquises par les variétés actuelles. Cette remarque est d'autant plus importante que les nouvelles variétés seront issues de nouvelles populations de l'aire d'origine et non des populations précédemment sélectionnées.

Par ailleurs, il semble que les attentes portent aussi bien sur des variétés spécialisées (forme, résistance aux aléas) que sur une variété polyvalente.

3) Biotique : facteur lié aux organismes vivants.
Abiotique : action du non-vivant sur le vivant.

4) La croissance de l'arbre peut effectuer plusieurs allongements successifs au cours d'une saison de végétation.

Figure 2 - Différence entre provenances et familles



Quelles réponses de la part des sélectionneurs ?

Selon les conclusions de l'enquête :

- « Les acteurs ne recherchent pas plus de productivité » : cela permettra de travailler plus « facilement » à réduire le diamètre des branches tout en améliorant également l'angle d'insertion et le nombre de branches.
- « Un tronc bien droit » : la rectitude sera évidemment prise en compte. Cependant, il s'avère qu'il y a deux visions de la rectitude : celle perceptible par le forestier en peuplement et celle visible par le transformateur une fois la grume ou le billon sur la ligne de sciage. Cette seconde vision de la rectitude est malheureusement plus difficile à appréhender et donc à prendre en compte dans les essais.
- « Beaucoup de duramen » : ce critère ne sera, dans un premier temps, pas pris en compte pour des raisons techniques et économiques. Les dispositifs mis en place permettent cependant d'espérer pouvoir le faire dans le futur.
- « Un bois dense » : la densité du bois sera prise en compte pour les sélections pour deux raisons : d'une part elle est positivement liée à la qualité mécanique du bois, d'autre part elle serait également positivement corrélée à la résistance à la cavitation⁵⁾ et donc à la résistance au stress hydrique.
- « Résistance aux risques biotiques » : il n'est pas prévu pour le moment d'intégrer les risques biotiques dans les sélections par manque de connaissances, mais le message est entendu.

La prochaine étape du projet *Douglas Avenir* est donc de procéder aux sélections en intégrant les résultats précédents. Un certain nombre de propositions seront faites en termes de composition et de stratégie pour les nouvelles variétés (nombre, spécificités) ; puis elles seront rediscutées avec les différents acteurs de la filière (propriétaires, transformateurs, coopératives, ONF, CNPF, pépiniéristes, marchands grainiers, MAAF, France Douglas, Inra, FCBA) à l'occasion de la réunion du comité plénier du projet *Douglas Avenir*. ■

5) « embolie » due à la rupture de la circulation de la sève en raison d'une sécheresse excessive.

En savoir⁺

http://www.fcba.fr/sites/default/files/fcbainfo_2016_35_douglas_marin_chaumet.pdf

En savoir⁺

Pour votre choix de variétés de douglas : *Les caractéristiques comparées des variétés disponibles de douglas en France* dans Forêt-entreprise n° 208 p 26-27, sur notre site internet www.foretpriveefrancaise.com

Pour vous aider à concevoir vos projets de plantation, Vilmorin a établi, avec l'appui de l'INRA, 7 fiches descriptives relatives à chacun des vergers à graines recommandés sur le sol français. Une huitième fiche *Quelle génétique Douglas choisir ?* propose une grille d'utilisation simplifiée des provenances recommandées en fonction des stations.

<http://www.france-douglas.com/nos-publications/vergers-a-graines>

Une demande de bois moyen à satisfaire

Le point de vue de Christian Bouthillon, sylviculteur Cetef du Limousin

Itinéraire sylvicole appliqué ces dernières années :

- Un programme régulier de récolte et plantation de 2 ha tous les ans, rotation tous les 45 ans.
- Nettoyage et travail du sol au râteau scarificateur, mise en andains tous les 30-40 m,
- Densité de plantation 1100 pieds/ha, 3,30 m interligne x 2,70 sur la ligne,
- Plants racines nues 1 + 2 "La Luzette VG", pas de protection gibier,
- Dépressage, ouverture cloisonnement, densité objectif 650 plants /ha, élagage d'1 tige sur 3 à 2,5 m,
- 1^{re} éclaircie à 16 m de hauteur dominante, élagage de 150 tiges à 6 m parmi les dominants,
- 2^e éclaircie vers 22-24 m, objectif densité 300-350 tiges/ha,
- récolte à 45 ans, cubage, mise en vente et négocié environ 70 €/m³. (voir *Forêt-entreprise* n° 183 p. 48-50)

Aujourd'hui, je souhaite m'orienter vers :

- Densité de plantation 1500 pieds /ha, 3,00 m interligne x 2,30 sur la ligne
- 1^{re} éclaircie à 17-18 m de hauteur dominante, objectif densité de 600-650 tiges/ ha, supprimant les "loups", si possible, suivant mes possibilités financières, élagage de 150 tiges, pas forcément les plus gros à 6 m ;
- 2^e éclaircie vers 30 ans, objectif densité 350 tiges/ha, supprimant les gros dominants ;
- récolte à 45-50 ans, d'arbres de 45-50 cm de diamètre, de 1,5 à 2 m³, élancés et relativement bien duraminisés, les derniers accroissements étant relativement plus faibles.

Toutefois, si les marchés permettent de bien rentabiliser les bois élagués, une 3^e éclaircie pourrait s'envisager vers 40-45 ans ramenant le peuplement à 250 tiges et une coupe rase vers 55- 60 ans.

Vous êtes producteur de douglas et très impliqué dans les instances professionnelles prônant cette essence. Quels sont les enjeux pour cette essence ?

Les enjeux de récolte et de mise en marché de 2 000 000 de m³ de sciages de douglas en 2025 nécessitent un discours objectif et clairvoyant pour :

- une réflexion stratégique sur les marchés futurs,
- la relation sylviculture / caractéristiques des bois produits, afin de ne pas conduire les producteurs dans des impasses, notamment pour des débouchés pas suffisamment développés. Les très belles forêts bourguignonnes visitées durant les InterCetef ont un objectif de production de GB voire de TGB, avec un intérêt esthétique évident. Les bois issus de ces forêts pourraient satisfaire des marchés de niche pour les grumes sans ou avec de très petits nœuds. Je m'interroge pour d'autres destinations plus industrielles, types bois de construction qui devrait être dans un avenir proche, le gros de nos débouchés. L'évolution vers la gestion en futaie irrégulière intègre les préoccupations paysagères du parc naturel du Morvan. Est-ce celles des besoins du marché, celui de la construction ?

Selon vous, les débouchés pour ces GB ou TGB ne sont pas assez développés en France ?

Actuellement, le marché pour les GB TGB est extrêmement limité, à l'exception de certains marchés ponctuels à l'export. Les prix des GB ou TGB se sont fortement dégradés ces dernières années. Certes, on peut penser que lorsque le stock de gros bois sera important, des outils de transformation s'installeront. On peut aussi espérer que de nouveaux marchés s'ouvriront pour valoriser au mieux les bois élagués : décoration ou menuiserie. La scierie visitée lors des InterCetef transforme des bois de 40 cm au maximum et valorise des bois moyens de belle qualité. Certes, une chaîne de gros bois va être installée, mais « à reculons » comme bien précisé par le scieur (le sciage des gros bois coûte sensiblement plus cher). L'offre sera supérieure à la demande pendant un certain temps ; les prix seront faibles et ne répondront pas aux attentes des producteurs. Il est nécessaire de les informer pour qu'ils puissent prendre leur décision en connaissance de cause.

Il faudrait définir dès le départ l'objectif et les caractéristiques des bois produits et ainsi en déduire la sylviculture ?

Toutes choses égales par ailleurs, la sylviculture

pratiquée conditionne les caractéristiques des bois.

► **Les bois industriels** seront recherchés pour la construction. Ils correspondent à une sylviculture sans doute moins dynamique que celle proposée jusqu'à présent : plantation un peu plus dense, éclaircies moins précoces et plus faibles, sans doute une récolte un peu plus tardive. Ainsi, au lieu de produire des "gros - jeunes", nous devrions nous orienter vers des bois plus mûrs, plus élancés, de meilleure résistance mécanique. Produire des bois destinés à la construction sous-entend un travail du sylviculteur pour obtenir un usage bien défini :

- des bois avec des petits nœuds adhérents,
- une résistance mécanique pour la construction du bois, là aussi corrélée avec la maturité.

Certains acteurs importants orientent leur gestion vers la demande actuelle du marché : la production de bois moyens de l'ordre de 1,5 m³ à 2,2 m³ pour étaler leurs coupes rases vers 45-50 ans, comme le préconise la Société forestière de la Caisse des dépôts, gestionnaire de 9 000 ha en Bourgogne.

► **Les bois de menuiserie** : le sylviculteur pourra orienter tout ou partie de sa production vers des bois de menuiserie, très duraminisés, sans nœuds sur 6, 8 voire 10 mètres. Il attendra au moins 60 ans. Cette sylviculture coûtera sensiblement plus cher, le diamètre des grumes dépassera les 50 cm, ce qui nécessitera des scieries spécialisées, avec un coût de sciage plus élevé. Aujourd'hui le marché est-il prêt à valoriser cet investissement par une rémunération supplémentaire ?

Existe-t-il des disparités régionales importantes entre le massif limousin et bourguignon de douglas ?

Oui, une grande disparité régionale existe entre les grandes forêts de Bourgogne et du Limousin. En Limousin, la moyenne des surfaces des adhérents du CETEF est très sensiblement inférieure à 50 ha, ce qui ne permet pas forcément la même sylviculture qu'en Bourgogne du moins telle que montrée lors des journées InterCetef. Le massif de Bourgogne est aussi plus ancien que le massif du Limousin. Les recommandations de sylviculture du CNPF doivent-elles être les mêmes ? Il faut à la fois tenir compte du potentiel de la station et des débouchés développés localement. Nous avons eu vraiment l'impression que les orientations du CNPF et de l'IDF étaient très différentes de celles préconisées par France-Douglas, les scieurs et les industriels qui sont nos clients ! ■

Une essence propice à une sylviculture irrégulière

Le point de vue de Roland Susse, expert forestier

Quel est l'intérêt général du douglas ?

Roland Susse : Le douglas est une essence introduite, bien adaptée aux stations du Morvan ou du Massif central. D'une sylviculture assez facile, le douglas a une bonne production quantitative et qualitative, qui trouve régulièrement des débouchés auprès des industriels.

Quel est l'intérêt de la gestion du douglas en structure irrégulière ?

Le douglas se jardine facilement, cette orientation permet d'échapper à une vision purement industrielle de la forêt et de répondre favorablement à des préoccupations environnementales et sociales. Il est propice à l'irrégularisation : les plantations de douglas laissent apparaître un développement hétérogène en diamètre, créant de fait une irrégularisation naturelle de la structure.

Cette orientation fait ressortir à son optimum la dynamique naturelle de la station et en tire le meilleur parti. Elle permet de qualifier les meilleures tiges et d'en exprimer la quintessence par des interventions appropriées. Le principe d'un renouvellement est posé comme étant la conséquence de pratiques culturelles réfléchies, jouant sur la maîtrise de la lumière au sol et non comme étant un objectif.

L'association avec d'autres essences, résineuses ou feuillues est facilitée.

Cette gestion fournit des revenus réguliers, avec un retour sur capital obtenu sur une période de 20 ans environ. Elle ouvre une autre méthode de calcul de rentabilité, basée non pas sur des spéculations de production hasardeuses (prévisions de rentabilité interne sur 50 ans), mais sur des résultats réels constatés sur une période courte, inférieure au temps de retour du capital, et intégrant dans le capital producteur du sol, le socle du peuplement générateur de revenu.

Quel est l'intérêt de la production de gros bois de douglas ?

Dans toutes les productions forestières de qualité, les gros bois ont toujours été plus valorisants pour le propriétaire que les menus produits.

La commercialisation inégale des gros douglas vient s'inscrire pour l'instant en France dans un marché de niches, faute de l'existence d'un volume suffisant (introduction trop récente). Mais il faut savoir que le douglas est une des premières essences de déroulage aux États-Unis, et que le

marché des billes de pied de qualité est florissant en Allemagne.

En France, les stations permettent d'obtenir des gros bois de douglas, à l'opposé des pays nordiques limités en calibre par le climat et qui ont adapté leurs outils industriels à leur production spécifique, outils transférés en l'état à une production française beaucoup plus ouverte en matière de diamètres.

Le risque climatique a moins d'effets sur une structure jardinée, par une valeur de sauvetage non négligeable et une régénération naturelle souvent déjà acquise, limitant ainsi le coût de renouvellement ; les gros bois sont donc moins sujets à une perte financière.

L'agitation visible d'intervenants s'étourdissant dans une démarche dite industrielle n'a rien à voir avec le dynamisme naturel et puissant de la forêt. ■

Forêt de Folin, commune de Roussillon en Morvan (71)

Peuplement de douglas, stable et productif planté en 1927 avec une sélection progressive de nombreuses grumes de bonne qualité, peu branchues et à la cime bien développée. Un capital sur pied important (600 m³/ha) permet la récolte de l'accroissement. Prélèvement moyen de 70 m³/ha avec un volume moyen de 5,3 m³ par arbre. Dans les peuplements anciens, en vue d'une décapitalisation lente, le taux de prélèvement sera entre 15 et 20 % tous les 6 ans. Les plus gros bois et les concurrents d'arbres de qualité seront récoltés, les arbres de moindre diamètre sont conservés dans un souci d'irrégularité. La régénération naturelle apparaît régulièrement et assure un renouvellement associé au sapin et à l'épicéa sur environ 20 à 50 % de la surface.



Grégory Saldak © CNPF

Une ressource pour un marché

Le point de vue de Lionel Say, directeur de la Coopérative forestière CFBL

« Notre rôle est d'éclairer les producteurs sur le marché, la décision finale de coupe de bois reste de leur liberté. Remettre en concordance le propriétaire avec le cycle économique est indispensable. Osons avoir un discours cohérent et vrai pour la récolte des peuplements de douglas arrivés à maturité. »



© Vianney de Courtivron

Quel est votre point de vue de coopérative sur le débat de la filière forêt-bois sur la ressource résineuse et les utilisations industrielles en BM et GB ?

Lionel Say : CFBL a été un des premiers intervenants de l'amont forestier à alerter sur le problème de l'excès de production de gros bois (GB) en douglas par rapport à la demande. La coopérative met en vente 640 900 m³ dont 201 000 m³ de douglas vendus en 2016. CFBL est un des opérateurs connaissant le mieux le marché du bois rond de cette essence. Notre expérience date de 1973, soit les débuts de la commercialisation de cette essence. Jusqu'à présent, notre sylviculture a trop visé la grosseur de l'arbre, alors qu'il faut avant tout privilégier la qualité et récolter lorsque les arbres sont à l'optimum économique, et non plus tard. On ne laisse pas les salades monter sous prétexte qu'elles poussent encore !

Depuis des années, nos discours ont conduit à prôner la production de gros bois. Cela rejoint une tendance naturelle des propriétaires forestiers qui apprécient l'image des belles forêts de gros bois.

Cependant le marché et le monde ont changé. Auparavant, les usages de GB toléraient les difficultés de séchage, les fentes, les nœuds, l'absence de normes. Aujourd'hui, les poutres de grandes portées sont soumises à des normes prévisibles, ce que ne peut pas offrir le bois massif. Les poutres en lamellé-collé satisfont ces normes, elles sont fabriquées à partir de longueurs standards de bois moyens (BM). L'obligation d'appliquer des normes dans la construction ne nous permettra pas de revenir en arrière. Pour la filière douglas, le marché est très dynamique en BM, avec une bonne rentabilité pour le propriétaire forestier et le scieur. Dans l'intérêt de tous, il faut en profiter.

Quelle est votre position en tant que coopérative sur le marché actuel ?

Si on ne modifie pas les comportements, sur le grand Massif central, la quantité de GB qui arrivera sur le marché sera disproportionnée par rapport à la demande. Certes, des débouchés de niche existent pour les GB, que certains scieurs peuvent valoriser, mais ils ne pourront pas absorber la totalité du volume à venir. **Seul le très haut de gamme GB (bois parfaitement droit, à fort duramen, avec élagage jeune)** continuera à bien se vendre. Cela se traduit directement sur les cours. Dès que l'on dépasse les diamètres de 55 cm, il faut un outil industriel adapté, qui, rapporté au m³ produit, coûte cher : le poids du billon croît avec le « carré » du rayon.

Actuellement, les scieries BM investissent dans des outils améliorant les rendements matière et qualitatif (duramen) grâce à des scans des billons. Cela optimise les découpes en fonction du duramen ou des caractéristiques mécaniques du bois.

Les investissements des scieries sont principalement sur les lignes de BM. Le rendement matière en BM est équivalent à celui en GB, seulement la productivité est meilleure et plus performante en BM. Les scieurs ne décident pas des marchés : ce sont les marchés qui commandent ! Les scieurs réclament des bois

Classement visuel des planches selon les catégories de nœuds



Élagué sans nœuds



Noeuds sains adhérents



Nœuds noirs

En savoir⁺

Le douglas, une chance pour la France et les sylviculteurs,
136 pages, septembre 2016, CFBL.

www.foretpriveefrancaise.com/publications/voir/627/



ayant poussé serrés avec de petits nœuds. En caricaturant (ou pas), les scieurs prétendent « petits bois, petits défauts, gros bois, gros défauts ».

À partir de l'évaluation de la ressource disponible de vos adhérents, comment ajustez-vous l'offre à la demande ?

Nous utilisons nos documents de gestion, pour estimer le volume sur pied chez les propriétaires forestiers, notamment l'importance des GB à venir. Certains propriétaires seront confrontés aux difficultés d'échelonnement des récoltes et reboisements pour toutes leurs plantations. Une forêt de 150 ha en douglas plantée dans les années 1975 ne pourra se renouveler que sur une durée de 20 ans... Cela vous donne une idée de la dimension des arbres lors des dernières coupes.

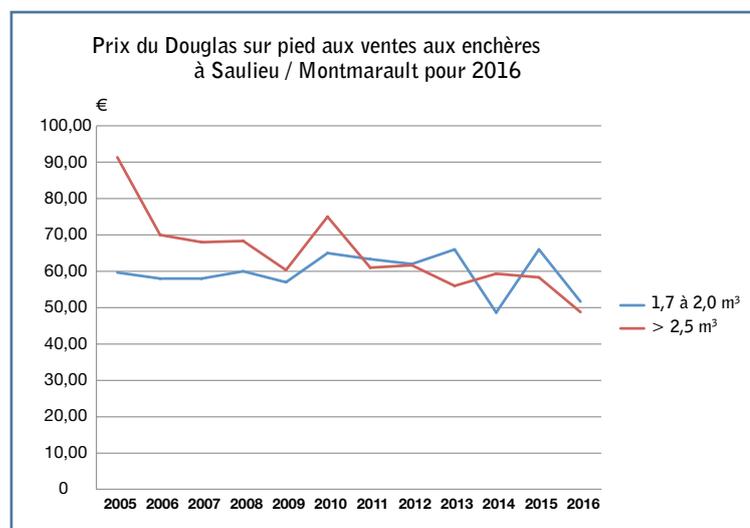
Quels sont les arguments auxquels les producteurs sont sensibles : couper au stade BM 40-50 ans ou prolonger les peuplements jusqu'à 60-70 ans ?

Certains raisonnent à l'arbre en indiquant que le volume de l'arbre croît très vite entre 50 et 60 ans. En fait, il y a moins d'arbres à cette période qu'à 45 ans, par exemple du fait des éclaircies. Le volume produit à 60 ans à l'hectare est significativement moins important que celui produit à 25 ans par exemple. Il faut donc raisonner non à l'arbre, mais à l'hectare. La production biologique maximale de douglas à l'hectare se situe vers 45 ans (*Le Douglas, une chance pour la France et les sylviculteurs*, page 51). Le groupe douglas de CFBL propose 4 scénarios de futaie régulière et également un scénario de futaie irrégulière. En peuplement régulier, les âges d'exploitabilité testés sont de 45 et de 60 ans avec deux types de sylvicultures. Les arguments financiers qui se dégagent des cycles de l'ordre de 45 ans pourront convaincre les propriétaires soucieux de leur rentabilité.

La coopérative cherche des marchés pour les gros douglas jusqu'en Allemagne même. Ces marchés existent, mais pour des volumes restreints d'arbres de très belle qualité. Il n'existe

pas de marché de masse pour les GB. Lors de la dernière vente par adjudication de juin 2016, qui regroupait des bois du Limousin et d'Auvergne, malgré des prix de retrait adaptés, aucune offre n'a été transmise pour des lots douglas de GB, alors qu'il y avait une forte concurrence sur les lots de BM.

L'actuelle génération de forestier doit faire les coupes et surtout l'effort de renouvellement. Pour satisfaire les besoins du marché en douglas, il faut augmenter les densités de plantation à 1 500 plants par ha, au lieu des 1 000 plants par ha actuels, et faire des éclaircies régulières, mais pas trop fortes. Cela permettra d'avoir des arbres avec des branches plus fines, car **la demande de nœuds sains ou adhérents sera constante par les scieurs**. À âge égal, on aura plus d'arbres de meilleure qualité et moins de GB, donc plus de valeur. ■



Le graphique ci-dessus montre sur une série longue (10 ans) la tendance du marché : le prix des GB baisse. En 2016, tous les lots de BM ont été vendus, 50 % des lots > à 2,5 m³ sont restés invendus.

La forêt, une richesse pour le Morvan

Point de vue d'Emmanuel Cuchet, chargé de mission forêt-filière bois du Parc naturel régional du Morvan



Quelle est la position du Parc naturel régional du Morvan sur le douglas ?

Emmanuel Cuchet : Le douglas est une richesse du Morvan. Cette ressource génère du chiffre d'affaires et crée des emplois depuis la gestion de la forêt jusqu'à la transformation du bois. Toutefois, des controverses se focalisent sur le mode de gestion de ces plantations résineuses issues pour la plupart du FFN : la monoculture de douglas. La concordance entre cette masse de bois (diamètre 35-50 cm) disponible et la forte demande du marché génère des coupes rases visuellement choquantes. Pour préparer la forêt de la seconde moitié du XXI^e siècle, un équilibre forestier par la diversification des essences et des classes d'âge est à prôner. Le Parc tient aussi à favoriser et maintenir les feuillus qui étaient auparavant prépondérants.

Quelles sont les préconisations des 4 Chartes forestières de territoire (CFT) pour le renouvellement forestier ?

La politique territoriale forestière est négociée et mise en œuvre par les CFT. En concertation avec les partenaires, des pistes de travail sont identifiées. L'enjeu est de promouvoir la multifonctionnalité de la forêt et l'étalement des récoltes, notamment pour les GB de qualité. En poussant à l'extrême le raisonnement prôné par les industriels de récolte des BM, il ne resterait demain sur le massif que des GB et PB, générant un creux de production, ce qui n'est pas souhaitable évidemment. D'autres sylvicultures sont à privilégier comme le traitement irrégulier, la régénération naturelle ou le mélange d'essences.

Depuis la 1^{re} CFT en 2004, environ 25 % des gestionnaires forestiers optent pour d'autres modes de gestion. Un outil comme le **contrat-forêt, spécifique au Morvan**, appuie les propriétaires de petites surfaces pour leurs **travaux d'irrégularisation ou de régénération naturelle**.

Le Parc est-il impliqué aussi dans le développement d'une filière économique de bois locaux ?

Un autre enjeu pour le Parc est de développer une **transformation locale du bois** - dont le

douglas. Traditionnellement, le Morvan est une zone d'approvisionnement. Cependant, une part de la transformation en bois de construction se fait en Bourgogne. Notre ambition est de soutenir la création d'une « filière excellence bois » : des projets artisanaux pour le sciage de GB de 80 à 120 cm pour augmenter la capacité de transformation plus ajustée à l'offre. Le Parc travaille aussi pour la valorisation de ces savoir-faire, par un marketing de produits modernes. L'association Artisans Bois Morvan, portée par l'interprofession Aprovalbois et le Parc, rassemble depuis 2009 tous les métiers liés au bois, des scieurs aux charpentiers et architectes, et dynamise cette chaîne de valeurs liées au territoire.

Quelles sont les actions ou avancées de la politique menée par le Parc depuis 1970 en matière forestière ?

Parmi le bilan des CFT, de nombreuses avancées sont significatives comme :

- ➔ l'identification et l'aménagement des « routes stratégiques du bois », l'amélioration des conditions de débardage ;
- ➔ le « référent-forêt » nommé dans chaque commune, qui dialogue avec les professionnels et usagers des chemins ;
- ➔ la protection des cours d'eau par le respect des conditions de franchissement ;
- ➔ la sensibilisation à l'impact des coupes précoces sur la fertilité de la station, les paysages, l'érosion des sols ;
- ➔ l'édition de documents de compréhension de la sylviculture (guide des essences), d'aide à la décision pour les élus (guide de débardage, fiches techniques...);
- ➔ l'appui au choix des gestionnaires forestiers pour une sylviculture plus durable ;
- ➔ la cohabitation entre les différents usages de la forêt : économique, environnemental et touristique.

La force essentielle et reconnue du Parc est la création de dialogues entre les acteurs locaux. Le Parc tempère des jugements émotifs et apporte les éléments factuels. Le Parc soutient la concertation avec tous les acteurs, tout en faisant évoluer les pratiques en préservant la multifonctionnalité de la forêt, richesse du Morvan. ■

Quelle forêt morvandelle voulons-nous ?

Le point de vue de Lucienne Haèse, vice-présidente de l'association Autun Morvan Écologie¹⁾

Quelle est la position de votre association concernant le douglas en Morvan ?

Lucienne Haèse : C'est une période charnière pour l'équilibre de la forêt en Morvan et son avenir. L'association n'est pas opposée au douglas en tant qu'arbre. Le problème vient de la sylviculture : nous dénonçons la monoculture avec de courtes rotations, qui transforme nos forêts morvandelles en usine à bois pour les industriels. Nous prônons une évolution vers une sylviculture proche de la nature, tout à fait compatible avec la production de bois de qualité et le respect de la biodiversité.

Quels sont vos griefs contre cette sylviculture ?

L'exploitation industrielle a des conséquences écologiques, comme l'appauvrissement des sols, des impacts sur l'eau (lessivage après une coupe, écrasement de sources par les gros engins), et sur le paysage. La monoculture conduit à une perte de biodiversité. Des spécialistes comme Guy Landman²⁾ dénoncent l'impact sur les sols, des rotations d'essences qui poussent vite. Après la coupe de feuillus ou de douglas, on reboise en douglas sur des stations où ils ne sont pas toujours adaptés. Les essences autochtones comme le châtaignier disparaissent.

Quels sont les risques liés au renouvellement ?

Le renouvellement se fait sans tenir compte des aléas climatiques. Certains jeunes peuplements sont sujets au dépérissement lors des canicules. Les plantations en monoculture d'arbres en « rang d'oignons » dénaturent le paysage. « Le douglas, seul avenir économique des forêts morvandelles » est devenu l'argument qui justifie les coupes à blanc de pans entiers de collines. Le problème vient souvent d'investisseurs, qui ne se soucient pas assez des considérations environnementales, malgré de beaux discours sur la gestion durable... La valeur de la forêt pour le territoire leur échappe, ainsi que la qualité du paysage. Ce qui n'est pas le cas de bon nombre de propriétaires locaux, qui ont conscience de la valeur patrimoniale de la forêt et la gèrent en bon père de famille. L'avenir économique du Morvan dépend aussi du tourisme : les plaintes de plus en plus fréquentes des touristes et des habitants dénoncent ces exploitations. D'importantes chaufferies bois et scieries industrielles s'installent opportunément près de la ressource, et les scieries locales disparaissent.

L'association est-elle engagée au sein du territoire pour la forêt ?

Nous militons depuis des années dans de nombreuses instances forestières. L'Association vient de signer la 4^e Charte forestière du territoire, c'est exceptionnel ! Pour un suivi concret des préconisations, comme favoriser le mélange d'essences ou la mise en œuvre de sylvicultures différentes. Les CFT permettent le dialogue utile entre les acteurs du territoire. Deux propositions ont été positives : une fiche de pratiques sylvicoles favorables à l'environnement, qui n'a pas été suivie d'effets, et le contrat forêt pour un engagement du propriétaire de mettre en œuvre des mesures environnementales. Nous sommes déçus par la LAAF³⁾ qui n'a pas intégré un volet environnemental. Cela aurait aidé les services instructeurs pour les agréments et pour aborder la biodiversité ordinaire. Les PSG agréés avec l'annexe verte opposable pour Natura 2000 sont un bon exemple du travail d'informations et conseils, accomplis par les techniciens du CRPF.

Quelle sylviculture pratiquez-vous dans votre groupement forestier ?

L'association a créé un groupement forestier distinct pour mettre en actes ce que nous prônons. Depuis 2003, nous avons acquis 17 forêts soit 239 ha sur les 4 départements de Bourgogne. Ces parcelles sont gérées en sylviculture proche de la nature par un expert forestier spécialiste de la futaie irrégulière et avec les conseils d'un comité scientifique. Cette gestion concilie économie et écologie, production de bois de qualité et biodiversité, préservation du sol. Elle répond à l'intérêt de tous, car elle produit des revenus réguliers et un accroissement du capital. Chaque massif est bien sûr pourvu d'un document volontaire ou obligatoire de gestion durable, agréé par le CRPF.

L'une de vos positions d'irrégularisation des douglasaies n'est pas applicable partout ?

L'association est consciente que la futaie irrégulière ne peut pas être systématique. Nous militons pour le développement de cette alternative à la forêt de court terme. Nous sommes inquiets de la politique forestière, qui prône l'augmentation de la production de bois. Une question demeure : « La forêt peut-elle supporter cela ? ». Il est difficile d'être modéré face aux pressions de la filière bois. Il est essentiel de parvenir à un équilibre pour préserver le patrimoine forestier encore magnifique, mais pour combien de temps ? ■



1) L'association créée en 1989, agréée au titre de l'environnement pour la Bourgogne, compte environ 450 adhérents.

2) Directeur-adjoint d'Ecofor, ingénieur ENGREF.

3) Loi pour l'alimentation, l'agriculture et de la forêt.

Douglas : le diagnostic des peuplements

Par Philippe Riou-Nivert, CNPF-IDF

Dans la lignée du dossier de Forêt-entreprise n° 214 consacré au diagnostic, nous proposons une démarche reprenant les différents critères à observer sur un peuplement de douglas, afin d'aider à définir un objectif de gestion.



1) Nous entendons ici par peuplement, une surface forestière homogène – en station, composition d'espèces et structure – pouvant faire l'objet d'un même itinéraire sylvicole ; on parle aussi d'unité de gestion. Il peut y avoir plusieurs peuplements par parcelle (= sous-parcelles).

2) Les anciennes photos aériennes (disponibles aujourd'hui via internet) peuvent aussi permettre de dater les plantations.

Le sylviculteur, qui veut (ré) orienter sa gestion, doit d'abord procéder à l'état des lieux de sa forêt. Il examinera les parcelles en utilisant des critères descriptifs, qui doivent être à la fois pertinents et mesurables simplement. Il définira ensuite pour chaque peuplement homogène identifié un objectif de gestion (en tenant compte de l'insertion des parcelles dans l'ensemble de la propriété). Enfin, il décidera par peuplement¹⁾ d'un itinéraire sylvicole adapté pour atteindre cet objectif.

Le diagnostic initial n'est pas une mince affaire, il doit prendre en compte de très nombreux facteurs. Nous avons déjà abordé la question en détail dans le Forêt-entreprise n° 214, où nous avons identifié trois grandes catégories de paramètres :

- **facteurs liés au peuplement,**
- **facteurs stationnels,**
- **facteurs socio-économiques.**

Nous reprendrons ces grands principes, appliqués au douglas.

Facteurs liés au peuplement

Le peuplement est la partie émergée de l'iceberg forêt. C'est la première chose que voit l'observateur et nous commencerons donc par lui.

Plusieurs paramètres permettent de le décrire.

► **La structure :**

- régulière si les arbres ont le même âge, donc à peu près les mêmes dimensions (un diamètre moyen suffit à caractériser le peuplement) ;
- irrégulière si l'on observe des arbres de tous âges et toutes dimensions ; on parle alors de semis, perches, petits, moyens ou gros bois (dont il convient d'évaluer la répartition). Les peuplements de douglas, la plupart du temps issus de plantation, sont en général réguliers. Il existe cependant une petite proportion de peuplements irréguliers (de l'ordre de 5 %)

suite à des aléas naturels (chablis) ou à une volonté du gestionnaire.

► **La composition.** Il s'agit de la nature des essences présentes sur la parcelle : ici principalement du douglas, mais qui peut coexister avec d'autres essences en mélange.

► **La hauteur,** ou du moins celle des arbres dominants. Elle est liée, à un âge donné, à la fertilité de la station.

► **La densité,** ou consistance, que l'on peut apprécier en nombre de tiges par ha, en surface terrière, en degré de couvert ou à l'aide du facteur d'espacement (espacement moyen entre les arbres en % de la hauteur dominante). C'est une donnée difficile à évaluer.

► **L'âge,** important en peuplement régulier. On peut compter le nombre de cernes sur une souche fraîche ou pratiquer un sondage à la tarière de Pressler à 30 cm du sol sur une tige de peu de valeur²⁾.

► **L'état sanitaire,** qui dépend de nombreux facteurs (station, aléas, parasites...).

► **La vigueur,** qui est en général un gage à la fois de station adaptée et de bonne santé.

► **La qualité,** notion synthétique mais complexe, qui permet de traduire si un arbre à un avenir économique ou non.

► **La stabilité au vent,** qui est un facteur essentiel pour orienter la sylviculture d'un peuplement résineux.

Facteurs liés à la station : sol, topographie, climat

Là encore, ces paramètres sont nombreux mais, si l'on n'est pas spécialiste, on peut se contenter de rechercher les **facteurs limitants** pour le douglas, notamment en ce qui concerne le sol, récoltables après quelques sondages à la tarière pédologique ou à la bêche, bien répartis dans le peuplement. La station sera considérée comme limitante, si l'un ou plusieurs des critères suivants est décelé **avant 40 cm de profondeur** :

► **profondeur prospectable** par les racines

insuffisante. Celles-ci peuvent être bloquées par un horizon infranchissable (argile compacte, banc de cailloux, horizon induré, roche...);

► **présence de calcaire actif** (effervescence à l'acide);

► **présence d'hydromorphie** (taches rouille ou décoloration du sol sur plus de 40 % du profil);

► **texture déséquilibrée** (trop argileuse ou à l'inverse trop sableuse).

Outre le sol, la qualité de la station dépend aussi des facteurs topographiques et climatiques:

► **la topographie** (pente, exposition...) est un élément important notamment pour estimer le régime hydrique de la parcelle et moduler les facteurs précédents;

► **les données climatiques** sont supposées connues dans le secteur via MétéoFrance (disponibles auprès d'un conseiller forestier, en général non estimées sur le terrain): température et pluviosité moyennes, nombres de jours de gel, risques de gels tardifs...

Les catalogues de station et les guides de choix des essences présents dans certaines régions permettent parfois de savoir immédiatement si une station est adaptée ou non au douglas.

Une description plus fine est à faire dans le cadre d'une évaluation de la sensibilité locale au **changement climatique**, notamment en estimant l'évolution possible de la réserve utile en eau³⁾. Un peuplement peut avoir une qualité et une croissance correctes, mais avoir un avenir compromis s'il est sur une station sensible aux déficits hydriques, qui risquent de s'accroître. Il sera alors à renouveler dès que les conditions économiques permettront son exploitation.

Classement des peuplements

La caractérisation du peuplement et de la station permet d'effectuer un classement, qui sera fait dans un premier temps vis-à-vis de l'objectif de production de bois. On pourra alors estimer, avec une certaine probabilité, si le peuplement peut être considéré comme:

► **d'avenir**: son maintien est conseillé, même si des opérations sylvicoles sont nécessaires pour pérenniser ce statut;

► **d'avenir incertain**: les éléments de diagnostic sont insuffisants pour apporter des garanties fiables (notamment incertitudes sur

l'évolution de la station, état sanitaire moyen, ces deux points pouvant nécessiter une observation plus approfondie), mais il est peut-être « récupérable ». Le sort du peuplement dépendra souvent alors de l'état des autres peuplements de la propriété, qui va décider par exemple d'un ordre de passage en coupe. Un délai de grâce peut ainsi être accordé à un peuplement, qui serait normalement à renouveler rapidement;

► **sans avenir**: les conditions satisfaisantes de station, de qualité, de stabilité ou d'état sanitaire par exemple ne sont pas remplies. La récolte est à prévoir rapidement (en fonction des conditions du marché) et aucun investissement n'est à programmer. On peut cependant conserver le peuplement en changeant son affectation: l'objectif de production devient secondaire et on s'oriente vers d'autres valorisations: chasse, protection, paysage...

3) Voir *BioClimSol: un outil de vigilance climatique appliqué au douglas*. Jean Lemaire pp. 28-32.



Grégory Sajdak © CNPF

Facteurs socioéconomiques

Ces facteurs sont eux aussi complexes, mais pas du même ordre que les précédents. Pour un même type de peuplement, ils sont variables dans l'espace et dans le temps. Ils ne jouent pas sur l'état physique du peuplement mais sur la destination à lui donner, sur l'itinéraire technique à lui appliquer et aussi sur la possibilité matérielle d'effectuer telle ou telle opération (coupes de bois, travaux...). On peut citer :

- **les désirs** du propriétaire;
- **les moyens** dont il dispose : financiers, matériels, en personnel ;
- **le marché des bois** et les autres valorisations possibles de la forêt ;
- **les dispositions réglementaires** nationales ou locales : subventions, interdictions de certains types de travaux...
- **les contraintes locales** : surface de la forêt, de la parcelle, desserte et possibilités de mécanisation...
- **les risques locaux** : gibier, incendie...
- **le contexte socio-environnemental** : pressions des divers usagers de la forêt...

Proposition d'une démarche diagnostic pour le douglas

Nous proposons, **pour un peuplement régulier tiré d'affaire** (après 5 m de haut, entre-tiens terminés) une méthode de diagnostic basée sur les stades d'évolution successifs en hauteur dominante. La méthode peut aussi s'appliquer avec quelques adaptations aux peuplements irréguliers mais ceux-ci ont une typologie plus variée et complexe et demandent notamment des inventaires par catégories de diamètres.

Parmi les critères évoqués plus haut, nous avons retenu ceux qui nous semblent essentiels, que nous ferons intervenir dans un certain ordre (ordre qui peut cependant se discuter). Les voici avec une définition simplifiée et un moyen de les estimer sommairement sans matériel sophistiqué et sans installation d'une placette de surface connue :

- **hauteur dominante Ho**. C'est théoriquement la hauteur moyenne des 100 plus gros arbres/ha bien répartis. Pratiquement, elle peut être estimée à l'œil pour les stades jeunes et, pour les stades adultes, par la moyenne des hauteurs de 3 gros arbres espacés de 10 m (mesurées si possible au dendromètre, à défaut avec la croix de bûcheron) ;
- **qualité**. On l'appréciera par le **nombre d'arbres d'avenir/ha**. En l'absence d'un comptage sur une placette de surface connue,

on estimera la densité par un espacement moyen entre ces tiges. On considérera comme arbre d'avenir un arbre à houppier équilibré, en bonne santé, de bonne rectitude et exempt de défauts graves comme fourches ou blessures sur au moins les 6 premiers mètres. En peuplements réguliers, ils seront situés dans la strate dominante, et de diamètre supérieur à celui de l'arbre moyen. Nous avons retenu, selon le stade, des chiffres clés de 400/ha (un arbre tous les 5 m), 200/ha (un arbre tous les 7 m), 100/ha (un arbre tous les 10 m) et 50/ha (un arbre tous les 14 m), à peu près bien répartis. Un repérage de ces arbres par un ruban permet de mieux les visualiser. Si ce nombre est insuffisant, le peuplement est sans avenir, mais la présence de recru naturel ou d'essences d'accompagnement peut parfois permettre de le compléter (si les arbres de ces essences correspondent aux critères d'avenir) ;

- **vigueur et état sanitaire** : si l'un ou l'autre de ces deux facteurs, qui sont souvent liés, n'est pas favorable, le peuplement est sans avenir (pour un objectif de production). C'est alors très souvent (mais pas toujours), le révélateur d'une station inadaptée au douglas. La **vigueur** peut être estimée par l'accroissement moyen en hauteur : on estime la longueur des pousses, si elles sont visibles, ou mieux on divise H_0 par l'âge de plantation s'il est connu. C'est sommaire, car l'accroissement dépend de l'âge, mais suffisant pour distinguer les peuplements vigoureux donc en station (l'accroissement des dominants y dépasse 50 cm/an) et les autres.

L'état sanitaire est difficile à évaluer. Les causes de dégradation de la santé des arbres sont multiples, variables selon le stade d'évolution du peuplement et certaines sont rédhibitoires, d'autres passagères. L'état sanitaire peut être approché en première approximation par le % de tiges présentant des symptômes de dépérissement :

- houppiers clairs ou de coloration anormale,
- dégâts au tronc (nécroses cambiales, attaques de scolytes).

On estimera qu'il est mauvais s'il y a plus de 20 à 30 % de tiges affectées ;

- **station** : on examinera la station surtout dans deux cas. D'abord lorsqu'un mauvais état du peuplement est constaté (qualité, vigueur ou état sanitaire insuffisants), pour permettre de dépister si cet état est imputable au milieu ou s'il est lié à d'autres facteurs (manque d'entretiens, dégâts de gibier, parasites, écrémage des belles tiges...). Ensuite pour guider le choix d'une durée de révolution ou lors d'un renou-

vement (régénération naturelle ou changement d'essence) dans le cas de peuplements âgés. On estimera si la station est limitante ou pas actuellement pour le douglas (voir les critères clés plus haut) et on tentera de se projeter dans l'avenir en essayant d'évaluer l'évolution des facteurs stationnels sous l'effet du changement climatique (ce qui n'est pas simple) ;

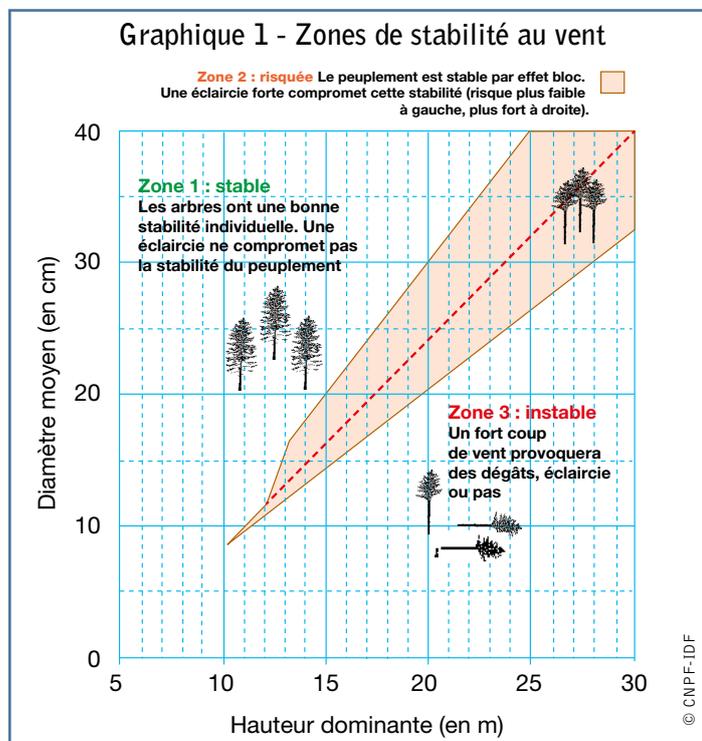
➔ **densité** : si qualité, vigueur, état sanitaire et station sont corrects, on s'attachera ensuite au facteur densité qui va orienter l'éventail des sylvicultures possibles (éclaircies notamment). Là encore, en l'absence de comptage sur une placette de surface connue, on pourra se référer à un espacement moyen entre les tiges. Nous avons choisi, selon les stades, des densités clés de : 800/ha (un arbre tous les 3,5 m) et 400/ha (un arbre tous les 5 m) ;

➔ **stabilité** : ce facteur aussi va guider l'itinéraire sylvicole mais son estimation est délicate. Les 3 zones de stabilité – en fonction du diamètre moyen⁴⁾ et de H_o – (voir graphique) permettent de juger de l'opportunité d'une éclaircie en faisant la part de la stabilité individuelle des arbres (liée à leur élancement) et de la stabilité collective (effet bloc qui permet à des arbres même élancés de se soutenir). On considérera, pour simplifier à l'extrême, qu'un peuplement est stable avant 15 m de haut et que, après 15 m, il est stable s'il se situe en

zone 1 ou en partie gauche de zone 2 ;

➔ **Les facteurs socio-économiques** enfin, interviendront pour préciser le choix de gestion et les itinéraires techniquement réalisables une fois que les critères précédents auront permis de classer le peuplement. ■

4) Si l'on a du mal à estimer à l'œil le diamètre moyen, on peut mesurer, sur 10 arbres alignés (ou proches), le diamètre du 6^e en allant du plus petit au plus gros : c'est lui (à peu près) !



Testez la démarche avec vos peuplements !

Nous présentons ci-après 5 tableaux permettant de classer un peuplement de douglas parmi différents types puis nous proposons, pour chacun, un éventail de solutions possibles parmi lesquels le sylviculteur pourra choisir en fonction des paramètres socio-économiques qui lui sont propres. Ces options sont, bien sûr, à revoir régulièrement (tous les 10 ans ?) au fur et à mesure de l'évolution du peuplement.

Cette méthode demande à être validée. Les chiffres donnés sont indicatifs et servent surtout de guides pour éviter d'oublier des étapes. Nous serons donc reconnaissants aux lecteurs de Forêt-entreprise qui voudront bien essayer de l'appliquer sur leurs peuplements de nous faire part de toutes leurs remarques afin de l'améliorer.

Merci d'envoyer vos remarques :

- CNPF-IDF - 47 rue de Chaillot - 75116 Paris
- par téléphone 01 47 20 95 93
- par mail : philippe.riounivert@cnpf.fr ou foretentreprise@cnpf.fr

①

Jeune peuplement de 5 à 10 m de haut

Mireille Mouas © CNPF



Ho	Éléments de diagnostic				Classement : type de peuplement	Options possibles (pour les 10 ans suivants, par ordre de priorité)
	Nb arbres d'avenir (Nav/ha)	Vigueur et état sanitaire général	Station	Densité (N/ha)		
5 à 10 m	Nav < 400	Mauvais	Limitante en général	-	Sans avenir Jeune peuplement de mauvaise qualité et en mauvaise santé (souvent sur station inadaptée)	1) renouvellement après analyse fine de la station (choix d'essences ?) 2) à compléter par recru naturel adapté s'il existe 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
		Bon	Correcte en général	-	Avenir incertain Jeune peuplement de faible qualité mais vigoureux (donc en général sur station adaptée)	1) renouvellement après analyse fine de la station (choix d'essences ?) 2) à conserver si Nav > 200 et station non limitante pour l'avenir 3) à regarnir ou enrichir ou à compléter par recru naturel adapté s'il existe 4) maintien avec objectif de production non prioritaire
	Nav > 400	Mauvais	Limitante en général ; parfois correcte	-	Avenir incertain Jeune peuplement de qualité mais de santé douteuse, peut-être due à la station	1) renouvellement après analyse fine de la station (choix d'essences ?) 2) à conserver si état sanitaire améliorable et station non limitante pour l'avenir 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
		Bon	Correcte actuellement, mais limitante à l'avenir	-	Avenir incertain Jeune peuplement de qualité, vigoureux, mais doute sur l'adaptation à la station dans le futur	1) maintien en visant une révolution courte (avec ou sans éclaircies) et sans investissement 2) maintien avec objectif de production non prioritaire
			Correcte en général	N < 800	Avenir Jeune peuplement clair mais de qualité et vigoureux	1) élagage sur 3 m (400 tiges) vers Ho=6-8 m 2) maintien sans élagage
				N > 800	Avenir Jeune peuplement de qualité, vigoureux, où tout est possible	1) élagage sur 3 m (400 tiges) vers Ho = 6-8 m et dépressage (si N > 1300) 2) maintien sans dépressage ni élagage

2

Jeune peuplement de 10 à 15 m de haut

Philippe Gaudry © CNPF



Ho	Éléments de diagnostic				Classement : type de peuplement	Options possibles (pour les 10 ans suivants, par ordre de priorité)
	Nb arbres d'avenir (Nav/ha)	Vigueur et état sanitaire général	Station	Densité (N/ha)		
10 à 15 m	Nav < 200	Mauvais	Limitante en général	-	Sans avenir Jeune peuplement de mauvaise qualité et en mauvaise santé (souvent sur station inadaptée)	1) renouvellement rapide dès qu'un marché est trouvé. Analyser la station avant reboisement 2) à compléter par essences d'accompagnement adaptées si elles existent 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
		Bon	Correcte en général	N < 800	Avenir incertain Jeune peuplement clair de faible qualité mais vigoureux (donc en général sur station correcte)	1) renouvellement dès qu'un marché est trouvé. Analyser la station avant reboisement 2) à conserver si Nav > 100 et si station non limitante pour l'avenir ; compléter par essences d'accompagnement adaptées si elles existent 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
				N > 800	Avenir incertain Jeune peuplement dense, vigoureux, mais de mauvaise qualité	1) maintien avec révolution courte, avec ou sans éclaircies (production de masse) 2) à améliorer par éclaircies si Nav > 100 et si station non limitante pour l'avenir
	Nav > 200	Mauvais	Limitante en général ; parfois correcte	-	Avenir incertain Jeune peuplement de qualité mais de santé douteuse, peut-être due à la station	1) maintien avec révolution courte (et diagnostic sanitaire approfondi) 2) à conserver si état sanitaire améliorable et station non limitante pour l'avenir 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
		Bon	Correcte en général	N < 800	Avenir Jeune peuplement clair de bonne qualité et vigoureux	1) élagage sur 6 m (vers 12 m de haut) si station non limitante pour l'avenir 2) maintien sans élagage
				N > 800	Avenir Jeune peuplement dense de qualité, vigoureux, où tout est possible	1) élagage sur 6 m si station non limitante pour l'avenir et éclaircie précoce (vers 12 m de haut) 2) éclaircie sans élagage 3) maintien sans éclaircie ni élagage

3

Peuplement adulte de 15 à 20 m de haut

Jérôme Rosa © CNPF



Ho	Éléments de diagnostic					Classement : type de peuplement	Options possibles (pour les 10 ans suivants, par ordre de priorité)
	Nb arbres d'avenir (Nav/ha)	Vigueur et état sanitaire général	Station	Densité (N/ha)	Stabilité		
15 à 20 m	Nav < 100	Mauvais	Limitante en général	-	-	Sans avenir Peuplement de mauvaise qualité et en mauvaise santé (souvent sur station inadaptée)	1) renouvellement rapide dès qu'un marché est trouvé. Analyser la station avant reboisement 2) à compléter par essences d'accompagnement adaptées si elles existent 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
		Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir incertain Peuplement clair (donc en général stable), de mauvaise qualité mais vigoureux	1) renouvellement dès qu'un marché est trouvé. Analyser la station avant reboisement 2) examiner le recru naturel (mélange/irrégularisation ?) 3) maintien avec objectif de production non prioritaire
						Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense, instable et de mauvaise qualité mais vigoureux
		Bon	Correcte en général	N > 400	Bonne	Avenir incertain Peuplement dense de mauvaise qualité mais stable et vigoureux	1) coupe rase à prévoir (lorsque D > 35 cm). Analyser la station avant reboisement 2) maintien avec éclaircies possibles.
	Mauvais				Limitante en général ; parfois correcte	-	-
	Nav > 100	Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir Peuplement clair (donc en général stable), de bonne qualité et vigoureux	1) élagage sur 6 m (vers 15 m de haut si D < 20 cm), si station non limitante pour l'avenir 2) examiner le recru naturel (mélange/irrégularisation ?) 3) maintien sans élagage
						Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense de bonne qualité, vigoureux mais instable
		Bon	Correcte en général	N > 400	Bonne	Avenir Peuplement dense de bonne qualité, vigoureux et stable où tout est possible.	1) élagage sur 6 m (vers 15 m de haut si D < 20 cm), possible si station non limitante à l'avenir, avec cycle d'éclaircies 2) éclaircies sans élagage 3) maintien sans éclaircies ni élagage tant que la stabilité reste bonne
Mauvais					Limitante en général ; parfois correcte	-	-

4

Peuplement adulte de 20 à 25 m de haut

Sylvain Gaudin © CNPF



Ho	Éléments de diagnostic					Classement : type de peuplement	Options possibles (pour les 10 ans suivants, par ordre de priorité)
	Nb arbres d'avenir (Nav/ha)	Vigueur et état sanitaire général	Station	Densité (N/ha)	Stabilité		
20 à 25 m	Nav < 100	Mauvais	Limitante en général	-	-	Sans avenir Peuplement de mauvaise qualité et en mauvaise santé (souvent sur station inadaptée)	1) coupe rase rapide. Analyser la station avant renouvellement 2) maintien en l'état (non conseillé, risqué si dense et instable)
		Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir incertain Peuplement clair (donc en général stable) de mauvaise qualité mais vigoureux	1) coupe rase à prévoir (lorsque D > 35 cm). Analyser la station avant renouvellement 2) examiner le recru naturel (mélange/irrégularisation ?) 3) maintien en l'état si la stabilité est bonne
						Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense, instable et de mauvaise qualité mais vigoureux
		Bon	Correcte en général	N > 400	Bonne	Avenir incertain Peuplement dense de mauvaise qualité mais stable et vigoureux	1) coupe rase à prévoir (lorsque D > 35 cm). Analyser la station avant renouvellement 2) éclaircies possibles
	Mauvais				Limitante en général ; parfois correcte	-	-
	Nav > 100	Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir Peuplement clair (donc en général stable), vigoureux et de bonne qualité	1) maintien en l'état puis éclaircir (si la stabilité est bonne) 2) examiner le recru naturel (mélange/irrégularisation ?)
						Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense de bonne qualité mais instable
		Bon	Correcte en général	N > 400	Bonne	Avenir Peuplement dense de bonne qualité et stable où tout est possible	1) éclaircies possibles 2) début d'irrégularisation possible (éclaircies orientées)
Mauvais					Limitante en général ; parfois correcte	-	-

5

Peuplement adulte de 25 à plus de 30 m de haut

Sylvain Gaudin © CNPF



Ho	Éléments de diagnostic					Classement : type de peuplement	Options possibles (pour les 10 ans suivants, par ordre de priorité)
	Nb arbres d'avenir (Nav/ha)	Vigueur et état sanitaire général	Station	Densité (N/ha)	Stabilité		
25 à plus de 30 m	Nav < 100	Mauvais	Limitante en général	-	-	Sans avenir Peuplement de mauvaise qualité, en mauvaise santé	1) coupe rase rapide. Analyser la station avant renouvellement 2) maintien en l'état (non conseillé, risqué si dense et instable)
		Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir incertain Peuplement clair (donc en général stable), de mauvaise qualité mais vigoureux	1) coupe rase à prévoir. Analyser la station avant renouvellement 2) examiner le recru naturel (mélange/irrégularisation ?) 3) coupes de régénération si Nav>50, Ho>30 m et station non limitante pour l'avenir 4) maintien en l'état puis éclaircir si la stabilité est bonne
					N > 400	Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense, instable et de mauvaise qualité mais vigoureux
				Bonne		Avenir incertain Peuplement dense de mauvaise qualité mais stable et vigoureux	1) coupe rase à prévoir avec ou sans éclaircies. Analyser la station avant renouvellement 2) coupes de régénération si Nav>50, Ho > 30 m et station non limitante pour l'avenir
	Nav > 100	Mauvais	Limitante en général ; parfois correcte	-	-	Avenir incertain Peuplement de qualité mais de santé douteuse, peut-être due à la station	1) coupe rase à prévoir. Analyser la station avant renouvellement 2) à conserver si état sanitaire améliorable, stabilité bonne et station non limitante pour l'avenir (éclaircies, régénération ou irrégularisation alors possibles)
		Bon	Correcte en général	N < 400	-	Avenir Peuplement clair (donc en général stable), vigoureux et de bonne qualité	1) éclaircies de récolte ; coupes de régénération (Ho > 30 m) si station non limitante pour l'avenir 2) examiner le recru naturel ; coupes d'irrégularisation possibles 3) maintien en l'état si la stabilité est bonne
					N > 400	Mauvaise	Avenir incertain Peuplement dense de bonne qualité vigoureux mais instable
				Bonne		Avenir Peuplement dense de bonne qualité, vigoureux et stable où tout est possible.	1) éclaircies de récolte 2) coupes de régénération (Ho > 30 m) si station non limitante pour l'avenir

Le choix de produire une partie en gros bois

Vincent Landrot, cogérant du Groupement foncier rural de Franay, gère en direct les coupes et travaux. Il explique son choix de « pousser » certains douglas de qualité jusqu'à 70-80 ans.

Vous laissez vieillir en très gros bois (TGB) certaines parcelles ?

Le douglas est l'essence phare du groupement avec environ 60 % de la surface. Nous raisonnons plutôt à l'âge de la plantation : environ 20 % sera coupée avant l'âge d'exploitabilité de 60 ans en raison de la qualité moins bonne ou irrégulière, 60 % récoltée vers 60 ans (âge standard programmé dans le Plan simple de gestion) et 20 % sera poussée jusqu'à 70 voire 80 ans soit en TGB. La parcelle âgée de 71 ans, visitée lors des InterCetefs, éclaircie en 2015, sera exploitée en 2021.

Quels sont vos critères de choix pour laisser vieillir telle ou telle parcelle de douglas en très gros bois (TGB) ?

L'ensemble des critères de bonne venue des arbres oriente notre décision : **un aspect homogène de croissance, une plantation régulière en densité, avec une branchaison fine, la rectitude de grume, bien cylindrique, n'ayant pas subi de blessures...**

Pourquoi et comment est réalisé l'élagage sur certaines parcelles ?

Le GFR est sensibilisé à la production d'arbres sans branche depuis les générations 1930. Auparavant, la très forte densité (environ 1 600-2 000 tiges par ha) maintenait des branches fines et un élagage naturel grâce aux éclaircies. Les contraintes actuelles de mécanisation élargissent les interlignes et obligent un élagage artificiel.

Un prestataire de service les réalise à la canne à élaguer (environ 250/ha) à une hauteur de presque 7 m (le 1^{er} billon 6,25 m + hauteur de la souche) en une seule intervention après la première éclaircie. Les arbres élagués ayant un certificat n'ont pas encore été vendus. Actuellement, le coût est 3,50 € de l'arbre en moyenne. L'étude du CRPF de Bourgogne estime un taux de rentabilité entre 4,3 à 6,5 %. Nous estimons nécessaire une plus-value minimum de 4,50 € à 5 €/m³ sur la partie élaguée pour couvrir nos frais.

Quelle est votre expérience de récolte de GB-TGB de douglas ?

Notre objectif est de produire les GB-TGB de très belle qualité : le pourcentage de duramen

plus important permet de nombreux usages. Dès 40-50 ans, l'apport au sol est plus important que l'export. Les frais de plantation sont davantage amortis avec une rotation allongée. Nous vendons à l'unité de produit sur pied. Notre exploitant recherche les marchés, qui valorisent notre qualité. Nous acceptons un étalement de coupe sur 2 ans pour s'ajuster au marché. Une parcelle de 3,5 hectares âgée de 80 ans a produit 3 800 m³ soit 1 100 m³/ha. Malheureusement ces TGB sont partis à l'export. Il est dommage que les scieries françaises ne développent pas ces marchés spécifiques pour les GB. C'est l'éternelle question : qui s'adapte à qui ? Est-ce la forêt ou la scierie qui doit s'adapter ?

Quel est votre itinéraire technique pour la replantation ?

Notre itinéraire de plantation est classique : récolte finale et replantation. La plantation est privilégiée par rapport à la régénération naturelle pour bénéficier des améliorations génétiques et d'une meilleure régularité des peuplements. Nous avons juste quelques essais de régénération. Dans les parcelles mécanisables, les souches et les rémanents sont broyés. La matière organique est répartie au sol, plutôt que sur les andains comme auparavant. Les lignes de plantations le long de ces andains étaient toujours plus concurrencées par la végétation. La plantation manuelle en ligne de 3 x 2,5 m (sans protection) permet un dégagement mécanique. La fougère est roulée sur l'interligne ou bâtonnée à la main.

Avez-vous déjà testé des plantations mélangées douglas-mélèze ?

Les essais de mélange (il y a 50 ans) n'ont pas été probants, car la croissance du douglas est telle que l'autre essence est dominée. Par exemple, le mélèze atteint presque la même hauteur avec un diamètre filiforme. Du point de vue environnemental, nous prenons soin de conserver de petites parcelles (1,6 ha en moyenne) pour un maillage entre les essences et les âges pour la préservation de la biodiversité. Les petites parcelles et les rotations longues diminuent l'impact visuel des coupes finales. ■

Les recommandations sylvicoles de France Douglas

Par le Conseil d'administration de France Douglas

Les évolutions en cours dans le domaine de la construction (bâtiment de grande hauteur, réhabilitation thermique des bâtis anciens, politique de lutte contre les gaz à effet de serre...) ouvrent des espaces inédits au matériau bois. Cette dynamique favorable suppose toutefois que le bois puisse répondre aux exigences légitimes de sécurité de l'utilisateur, tout en affirmant sa compétitivité par rapport aux autres matériaux. Tout cela va dans le sens d'une standardisation des produits bois et suppose une harmonisation accrue de la chaîne de production, de la grume au produit fini.



En fin d'année dernière, le Conseil d'administration de France Douglas a formulé un certain nombre de recommandations en matière de conduite de peuplements, dans le but d'aider les producteurs à affiner leurs choix sylvicoles. Ces recommandations n'ont évidemment pas vocation à remplacer les schémas régionaux de gestion sylvicoles, ni les schémas d'aménagement, mais bien de guider le sylviculteur à produire des arbres répondant le mieux possible aux exigences des marchés.

Recommandations en vue de contribuer à un meilleur partage des objectifs de production entre l'amont et l'aval

Rappel du contexte

Le douglas est aujourd'hui devenu un enjeu majeur pour l'économie de la filière bois nationale et le développement des territoires où il

est implanté. Le niveau de la récolte nationale de bois d'œuvre a ainsi été multiplié par 2 au cours des 15 dernières années, fruit de la dynamique de production du massif forestier, mais aussi de la capacité qu'ont démontrée les entreprises de transformation, portées par l'attrait du bois dans la construction, à s'approprier cette matière première nouvelle.

Pour encourageant que soit ce constat, il doit être mis en perspective avec le triplement attendu de la ressource à l'issue des 25 prochaines années. Développer les parts de marché du douglas au rythme d'augmentation de la ressource constitue en effet un défi considérable.

Relever ce défi suppose que la filière puisse proposer des produits qui soient en mesure de valoriser les propriétés technologiques propres au douglas (durabilité naturelle, performance mécanique...) et qui répondent précisément aux exigences des marchés à développer, tant en matière normative et technique, qu'économique.

Au regard des volumes considérés, cet objectif ne pourra être atteint sans un effort d'harmonisation de l'ensemble de la filière, de l'amont à l'aval, ce qui suppose une harmonisation de l'offre produits (c'est le sens des *Guides Produits* élaborés par l'association – voir figure 2 p. 21) mais aussi de l'offre de matière première dont la valorisation sera d'autant plus aisée que sa qualité sera homogène.

Cette évolution est, au demeurant, déjà perceptible à l'amont de la filière où la commercialisation de certaines catégories de produits (à forte nodosité, faible proportion de duramen...) pose aujourd'hui problème du fait de leur décalage avec les attentes du marché.

C'est dans ce contexte que le Conseil d'administration de France Douglas a souhaité, lors de sa session du 30 juin 2016, prendre position dans le but de contribuer à un meilleur



© Xavier Remongin

La première éclaircie ne doit être ni trop précoce, ni trop forte, de façon à limiter la taille des branches.



2



3

partage des objectifs de production forestière entre l'amont et l'aval. Cette position se décline comme suit.

Trois objectifs principaux

- ➔ **1.** Réaffirmation de l'objectif prioritaire de production de bois d'œuvre.
- ➔ **2.** Réaffirmation de la volonté de valoriser les spécificités du douglas : durabilité naturelle et performance mécanique, notamment...
- ➔ **3.** Nécessité d'adapter l'offre aux attentes du marché.

Ces 3 objectifs supposent que les objectifs de production forestière soient soucieux :

- ➔ du niveau de performance mécanique, qui est corrélé positivement à la maturité ;
- ➔ de la proportion de duramen, qui est positivement corrélée à l'âge de l'arbre ;
- ➔ de la nodosité et de la conformation de l'arbre, qui peut dégrader sa qualité ;
- ➔ du défilement de l'arbre, qui conditionne le rendement au sciage de la grume.

Il n'en résulte pas pour autant la recommandation d'un schéma unique de production, mais simplement un certain nombre de principes et recommandations énumérées ci-après.

Principes généraux

➔ **1. Cas général :** cibler un diamètre d'exploitabilité (à 1,30 m) de 50-55 cm dans le cadre d'une sylviculture permettant de minimiser l'impact de la branchaison et d'optimiser la proportion de duramen.

➔ **2.** En complément, la production d'arbres de plus gros diamètres ne peut être envisagée qu'avec l'objectif d'accéder à des produits à plus forte valeur ajoutée (menuiserie, produits décoratifs...).

Dans ce cas, il conviendra de s'assurer que les arbres composant le peuplement soient de qualité satisfaisante (branches fines et horizontales, bonne rectitude...) ou qu'ils aient

bénéficié dans leur jeune âge (avant 20 ans) d'une opération d'élagage artificiel (sur une hauteur minimale de 6 m, pouvant idéalement être complétée par la suite sur une hauteur de 10-12 m). Ce schéma suppose l'adoption de révolutions longues (60 ans et plus) en vue de valoriser au mieux l'opération d'élagage.

Recommandations

Selon le stade de développement de vos peuplements, les recommandations suivantes peuvent être proposées :

- ➔ **1. pour les peuplements ayant déjà atteint le diamètre d'exploitabilité cible** (50-55 cm à 1,30 m) — ou, *a fortiori*, qui l'ont dépassé — et plus particulièrement pour ceux dont la qualité n'est pas satisfaisante au regard de la branchaison, de la forme... : **les récolter** rapidement, et ainsi éviter que ces défauts ne s'aggravent avec le temps ;
- ➔ **2. pour les peuplements d'âge intermédiaire (15-30 ans) : adapter la sylviculture** (diminution des taux de prélèvements, élimination précoce en 1^{re} et seconde éclaircie de tous les arbres dominants mal conformés) de façon à maîtriser la grosseur des branches et augmenter la part de duramen ;
- ➔ **3. pour les nouvelles plantations : reboiser** avec du matériel génétique sélectionné et à plus forte densité (1 500 tiges/ha, voire plus).

Ces recommandations feront bientôt l'objet d'une publication, sous la forme d'une plaquette qui sera distribuée aux CRPF, CETEF, syndicats de propriétaires, coopératives, experts... Ce document livrera également, sous la forme la plus pédagogique possible, des clés de compréhension des besoins du marché. France Douglas espère ainsi contribuer au rapprochement des objectifs de production de l'amont et de l'aval. ■

2. L'objectif prioritaire est de produire des grumes dont le diamètre cible (à 1,30m) soit compris entre 50 et 55 cm dans le cadre d'une sylviculture qui permette de maîtriser le diamètre des branches et d'optimiser la proportion de duramen.

3. Une sylviculture maîtrisée permettra d'obtenir des produits mieux adaptés aux marchés.

RDI⁽¹⁾ douglas : du travail sur la planche pour le CNPF-IDF et les groupes de progrès

Par Alain Colinot, CNPF

(1) Recherche-Développement-Innovation

Le CNPF-IDF s'engage dans un programme de RDI dédié spécifiquement au douglas, dans lequel les CETEF et groupes de développement forestier peuvent trouver toute leur place. L'objectif est d'adapter les techniques et pratiques de sylvicultures pour lui permettre de mieux résister à l'impact du changement climatique.

Bilan des travaux déjà réalisés

Les CRPF et les CETEF ont réalisé, depuis plus de 30 ans, quantités d'essais, publications, études, chiffrages... sur le douglas. Sans doute existe-t-il déjà, dans toute cette matière accumulée mais dispersée, nombre de réponses aux questions qui se posent actuellement.

Il convient donc de réunir tous ces travaux, d'en faire le tri, et d'identifier les manques à combler.

Un correspondant du CNPF²⁾ s'est attelé à cet inventaire. Il a effectué un premier tour de piste en 2016 auprès des CRPF. Pour les publications, plus d'une centaine ont déjà été identifiées. S'agissant des essais, 375 dispositifs (dont environ 300 suivis) sont recensés dans ILEX, la base de données des expérimentations³⁾ du CNPF (*graphiques 1 et 2*).

Les graphiques montrent nettement le pic d'installation des années 1980-90 suite aux plantations massives du FFN⁴⁾, avec de nombreux dispositifs sur les dépressages,

les éclaircies, et secondairement, l'élagage. L'amélioration génétique monte en puissance à partir des années 1990-2000 en lien avec la première génération de reboisements. Le développement des références sur les techniques de reconstitution est visible après les grandes tempêtes de décembre 1999. À partir de 2009-2010, les dispositifs visant à comprendre le comportement de l'essence face au changement climatique (autécologie, production, surveillance sanitaire...), prennent le relais.

De nouveaux besoins d'expérimentations

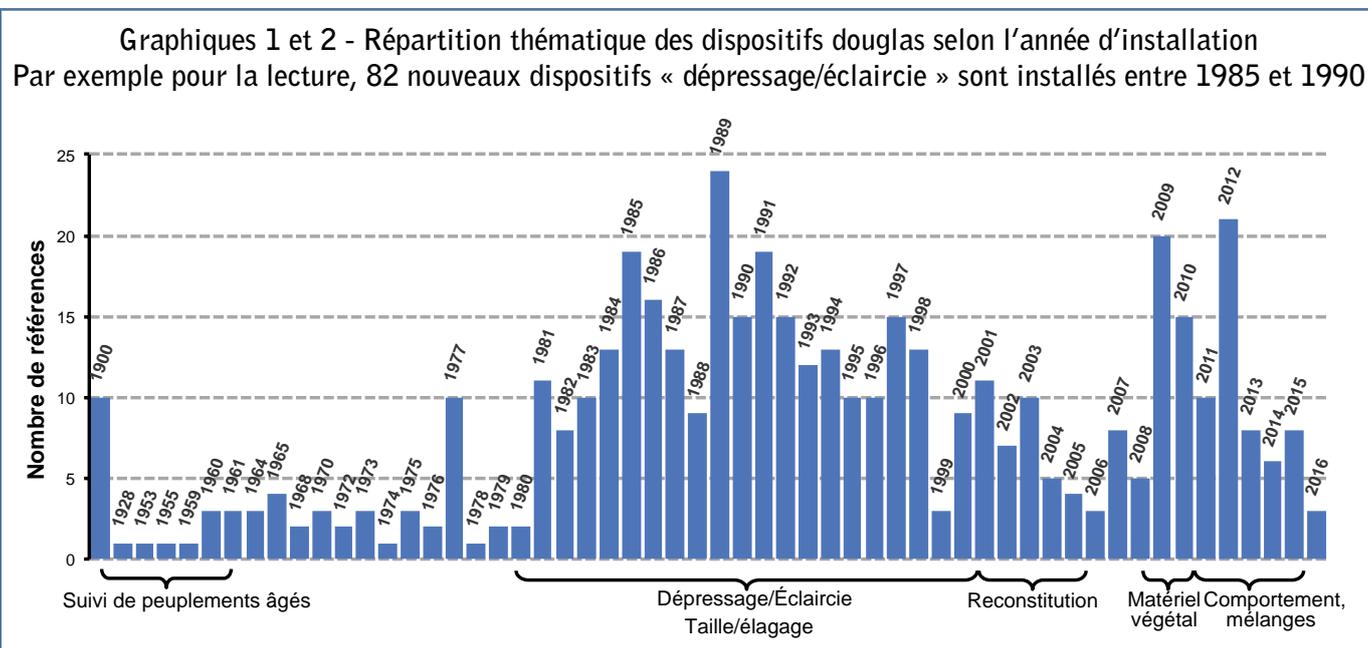
Les graphiques montrent aussi le manque relatif de dispositifs sur les techniques de plantations et les régénérations naturelles, sujets où pourtant de nouveaux besoins d'expérimentations ont été identifiés en InterCetef. Parmi les thèmes évoqués, à prioriser dans les futurs essais :

➔ tester les mélanges, par exemple douglas/pin(s) ou douglas/cèdre(s) dans les stations

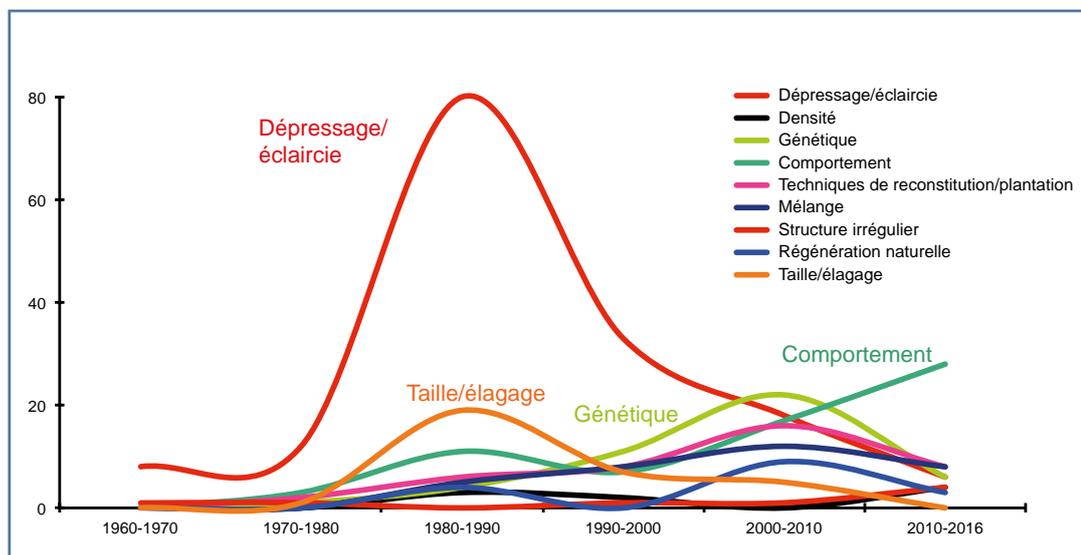
2) Contact pour l'inventaire et le bilan des travaux du CNPF sur le douglas : Grégory Sajdak - CNPF-IDF Toulouse - 05.61.75.45.00 - gregory.sajdak@cnpf.fr

3) *Ilex, un outil commun pour les expérimentations en forêt privée*. Paillassa E. janvier 2017. Forêt-entreprise n° 232 pp. 25-27

4) Fonds forestier national



Source Ilex-CNPF



Source : Ilex-CNPF

(au-delà, identifier toutes les essences possibles à mélanger avec le douglas en fonction des conditions stationnelles) ;

- tester de nouvelles provenances (en complément des dispositifs déjà existant), en particulier les californiennes réputées plus résistantes à la sécheresse, notamment dans les zones de moyennes à basses altitudes ;
- tester les nouvelles techniques de plantation, par exemple à l'aide des outils polyvalents montés sur mini-pelles⁵⁾, ou encore selon les principes de l'écoreboisement (reboisement sans rangement de rémanents avec travail du sol localisé), en partenariat avec les concepteurs de ces outils et techniques ;
- tester ou revenir à des plantations sous abri pour se protéger des risques de canicules et du phénomène de rougissement physiologique ;
- comparer les taux de reprise des plantations automnales et des plantations hivernales ;
- tester et clarifier les conditions initiales pour entamer une régénération naturelle (âge, surface terrière...), avec les précautions à prendre et les coûts à prévoir ;
- tester l'élagage « grande hauteur » (au-delà de 8 mètres), en participant à l'amélioration des matériels avec les concepteurs et fabricants (robots élagueurs...);
- etc.

Développer les outils de diagnostic sylvo-climatique

C'est une évidence, l'analyse du risque climatique devient incontournable pour tout bon diagnostic forestier. Le CNPF-IDF travaille au développement de plusieurs outils de diagnostics sylvo-climatiques (Bioclimsol, ARCHI...), qu'il convient de tester et d'adapter aux échelles locales. Ces phases de tests ont débuté dans les CRPF, elles peuvent être amplifiées avec l'appui des groupes de progrès.

Trois axes sont privilégiés :

- réexaminer les stations, où des peuplements de douglas sont présents, en les confrontant avec les exigences autécologiques de l'espèce. Restreindre les recommandations sylvicoles d'introduction et de culture du douglas aux seules situations d'optimum stationnel. Ce type d'étude pourrait alimenter la révision des **schémas régionaux de gestion sylvicoles** (SRGS) que les CRPF s'approprient à engager ;
- tester l'outil **Bioclimsol**⁶⁾ dans une diversité de peuplements et de situations (réguliers/irréguliers, éventail de réserves utiles, d'altitudes, d'expositions...). En déduire des cartes de vigilance « climat-topographie » à l'échelle des propriétés et/ou des massifs,
- vulgariser l'outil **ARCHI-Douglas**⁷⁾, qui renseigne efficacement sur l'état physiologique des arbres grâce à l'observation de leur houpier. L'installation de marteloscopes dédiés au douglas pourrait utilement faciliter les exercices et démonstrations en vraie grandeur.

Les échanges créent émulation et valeurs

De nombreux travaux sur le douglas sont conduits depuis plus de 30 ans par les organismes de développement forestier. Le CNPF-IDF en dresse le bilan pour mieux cerner les besoins complémentaires d'études et d'expérimentations, en lien notamment avec le risque climatique. Il s'agit principalement de tester des techniques et itinéraires de sylviculture susceptibles d'augmenter la résilience des peuplements de douglas en place ou à venir (provenances, mélanges, méthodes de plantation et de régénération naturelle...), et de renforcer le diagnostic des parcelles et des peuplements en intégrant l'évolution du climat. Une opportunité pour les CRPF et les CETEF, en lien avec leurs partenaires, de participer activement au développement équilibré de cette essence d'avenir pour la filière forêt-bois. ■

5) *Fronde contre la fougère aigle*. Forêt-entreprise n°221 dossier, mars 2015, pp.16-50.

6) Voir *BioClimSol : un outil de vigilance climatique appliqué au douglas*. Jean Lemaire pp. 28-32.

7) Diagnostiquer le dépérissement du douglas avec la méthode Archi voir Formation IDF www.foretpriveefrancaise.com/formations/voir/79/

Avis du CNPF sur les diamètres d'exploitabilité et âges de récolte des futaies régulières résineuses, l'exemple du douglas

par le Conseil d'Administration du CNPF

Le ministre de la Forêt a sollicité l'avis du Conseil d'administration du CNPF sur le diamètre d'exploitabilité et les âges de récolte du douglas, un avis rendu en novembre 2015.



L'avis du CNPF se place au-delà du premier niveau d'analyse qui concerne :

- l'économie de l'exploitation sylvicole et le choix de son propriétaire exploitant ;
- les aléas identifiables pour la forêt concernée ;
- la question fondamentale des sols sur lesquels la forêt est implantée et qui peuvent se dégrader ;
- le contexte sociétal local ;
- les stipulations particulières des Schémas régionaux de gestion sylvicoles (SRGS), le cas échéant.

Tous ces éléments relèvent de l'analyse locale et des choix du gestionnaire.

Orientations générales

Les peuplements de douglas résultent pour leur grande majorité de plantations réalisées dans les années 1960 à 1980. Ils arrivent progressivement à un diamètre où la récolte de l'ensemble des peuplements est possible. Cette récolte risque d'être très concentrée dans le temps, avec ensuite un décrochage très brutal.

L'amélioration de l'équilibre des classes d'âge de ces peuplements par un certain étalement de la récolte est souhaitable pour permettre aux propriétaires d'échelonner les nouvelles plantations. Échelonnement qui seul permettra une meilleure régularité des recettes et dépenses du producteur et une répartition des récoltes des futures forêts.

De plus, cet étalement de la récolte devrait permettre à l'industrie de limiter la chute brutale de production.

Cette nécessité d'un écrêtement de la vague de récolte et d'un meilleur équilibre des reboisements peut être mise en œuvre par des

coupes anticipées ou, à l'inverse, retardées ; elle est à mettre en face de la demande industrielle, qui s'oriente de plus en plus vers l'utilisation de bois moyens, d'un diamètre médian inférieur à 50 cm, tout au moins pour l'instant ; le marché des gros bois se restreignant progressivement aux arbres de la meilleure qualité (finesse des branches, élagage, origine, station).

Il faut donc arriver à concilier ces deux nécessités : étalement de la récolte/demande industrielle.

Pour l'application de l'orientation générale de lissage de la récolte, il faut intégrer les critères suivants :

- prix de vente des bois : le réinvestissement obligatoire après coupe pour la régénération du peuplement impose de disposer de revenus suffisants, donc d'une récolte rémunératrice quel que soit le diamètre d'exploitabilité ;
- qualité du peuplement : si elle est insuffisante, il est déconseillé de viser un diamètre d'exploitabilité supérieur à 50 ou 55 cm ;
- sylviculture d'exception comportant en particulier l'élagage ;
- état sanitaire du peuplement et station : permettent-ils de viser un diamètre d'exploitabilité supérieur à 50-55 cm ?
- exposition aux vents de la parcelle : les décisions doivent tenir compte des risques de chablis après ouverture du peuplement (éviter de déstabiliser les lisières face aux vents dominants) ;
- exposition au risque sécheresse dans des zones de vulnérabilité climatique : elle peut imposer d'accélérer la récolte, si des dépérissements apparaissent ; ou au contraire, en diminuant la densité d'arbres peut permettre de la retarder, car la sensibilité à la sécheresse devrait être moindre ;



Grégory Sajdak © CNPF

- taille de la propriété (plus la propriété est grande, plus il est facile de diversifier les sylvicultures) ;
- qualité de la station, laquelle doit être au sein d'un territoire exceptionnel par la qualité reconnue de ses productions, mais aussi d'une étendue suffisante ;
- présence d'une filière complète dans un environnement proche, capable et/ou ayant l'habitude non seulement d'exploiter ces bois, mais de les mettre en valeur dans des productions différentes, ou tout au moins en relation avec des marchés différents de ceux traditionnels (par exemple, construction à base de bois non traités – dans la mesure où cela se peut, bien sûr).

Ces derniers critères peuvent aller à l'encontre de la recommandation d'étalement des récoltes, il y aura donc des compromis et équilibres à trouver après avoir pesé les différents facteurs et pris en compte la nécessaire marge de manœuvre qui doit être laissée au propriétaire dans ses décisions.

Les orientations pour les CRPF
Les CRPF doivent informer les propriétaires des débouchés actuels et prévisionnels du marché du bois, des enjeux de gestion, des différentes options, des risques,... afin que ceux-ci prennent leurs décisions en connaissance de cause.

Cette information est réalisée lors des visites de terrain (visites d'instruction pour les PSG ou visites information dans les autres cas), par l'envoi d'un document écrit (courrier ou compte rendu de visite) notamment lorsque le propriétaire n'est pas présent, enfin par les journées de vulgarisation.

Lors de l'instruction du PSG, les CRPF doivent préconiser l'étalement de la récolte chaque fois que le peuplement le permet. Il peut être obtenu en anticipant si nécessaire la récolte des peuplements de mauvaise qualité ou vitalité à partir d'un diamètre dominant de 40 cm et en étalant la récolte jusqu'à un diamètre de 55 cm pour les qualités moyennes (étalement des coupes rases sur environ 15 ans), et au-delà pour les qualités (et vitalités) qui le justifient, en particulier les peuplements à branches fines ou élagués et de bonne venue. Il est aussi possible de prolonger la durée de vie des peuplements par des « éclaircies de récolte » en prélevant progressivement parmi les dominants, les bois de moins bonne qualité ce qui permet de donner de l'espace aux codominants, souvent moins branchus et de limiter l'augmentation du diamètre dominant.

Pour des raisons d'acceptabilité sociétales des coupes rases, essayer d'éviter des coupes rases de plus de 10 ha ou 2 ha dans les pentes de plus de 40 % et attendre, si possible, 3 ans avant de réaliser une coupe rase contigüe dépassant ces seuils. Ces critères doivent être pondérés par les critères techniques, les risques de chablis, l'état sanitaire, les enjeux paysagers et environnementaux particuliers.

Bien évidemment, dans les forêts situées dans des zonages relevant des annexes vertes, les dispositions spécifiques y sont applicables. Ces orientations doivent faire l'objet d'une discussion régionale avec les gestionnaires : coopératives, experts, gestionnaires forestiers professionnels, techniciens indépendants, afin de déterminer les adaptations régionales indispensables. ■

Jusqu'où l'Homme peut-il modifier la nature ?

par Paul Vialle, Président de l'Académie d'Agriculture de France

Lors de la séance solennelle de l'Académie d'Agriculture de France en octobre 2016, Paul Vialle, son président, a présenté un discours passionnant et d'une grande érudition consacré à l'intervention de l'Homme sur la nature. Si la portée de ce texte va bien au-delà de notre gestion quotidienne, cette réflexion peut intéresser le forestier confronté à des problèmes concrets comme le rejet des essences exotiques, la lutte contre les espèces invasives et les parasites ou encore l'adaptation au changement climatique. Nous remercions chaleureusement le président Vialle d'autoriser la reproduction de ce texte dans les colonnes de Forêt-entreprise.



Tout au long de l'aventure humaine, l'Homme a subi ou impulsé des changements sur la planète. Plus ou moins amples, plus ou moins rapides, volontaires ou involontaires, ces évolutions ont peu à peu modifié, structuré notre environnement. Par suite de migrations ou d'invasions, des mondes, auparavant partiellement fermés les uns aux autres, se sont trouvés interconnectés, laissant entrevoir de nouvelles promesses, mais déclenchant des perturbations souvent inattendues.

Du Néolithique au Moyen Âge

Aussi loin que l'on remonte, l'Homme fut perturbateur d'équilibres de toute façon instables. Il y a 50 000 ans, des groupes humains migrants ont traversé le détroit entre Java et l'Australie, multipliant les incendies, probablement pour la chasse, au fur et à mesure de leur progression. Les espèces plus résistantes au feu, eucalyptus, acacias et plantes grasses, sont devenues dominantes. La mégafaune a disparu (au moins 60 espèces de vertébrés), comme chaque fois que l'Homme est arrivé là où il était auparavant inconnu.

En 5800 avant notre ère, le blé barbu et l'orge arrivèrent en **Rouergue**, avec les migrants venus d'Italie par bateau. Mais ces plantes nouvelles apportaient avec elles les plantes messicoles – qui accompagnent les moissons – comme le bleuet, la nielle des blés, la matricaire ou les célèbres coquelicots que Monet peindra vers Argenteuil des millénaires plus

tard. Les graines de ces plantes se mélangaient à celles des céréales lors de la récolte, ou colonisaient naturellement les nouveaux champs cultivés. Maintenant, par suite des méthodes de culture modernes, ces plantes importées se raréfient, mais ceux qui le déplorent ont oublié que leur présence est un événement « accidentel » récent.

Les **migrants polynésiens** se répandirent depuis Taïwan à travers le Pacifique, sur leurs pirogues à balancier, entre 3000 avant J.-C. et l'an Mil, en plusieurs vagues, la dernière étant celle qui atteignit l'île de Pâques. À chaque fois, ils prirent soin d'amener avec eux banane, taro, patate douce, canne à sucre, mûrier à papier, poulet, porc, chien. Le rat, passager clandestin, tel Attila, causa de nombreuses extinctions dans la fragile faune ilienne. Les migrants arrivés sur l'île de Pâques, isolés, se trouvèrent piégés, et leur renfermement combiné à leur imprévoyance fut à l'origine de leur déclin.

Les **Phocéens** débarquant à Marseille 600 ans avant J.-C. apportèrent d'Asie mineure la vigne en Gaule, début d'une longue histoire entre une plante et un pays.

Madagascar a été peuplé par des arrivants venus depuis l'Indonésie en canot à balancier peu avant le début de notre ère, en - 300; ils ont alors amené riz et savoir-faire hydraulique, ainsi que de nombreuses plantes du sud-est asiatique.

Les **conquérants** ont également joué leur rôle, en voici deux exemples anecdotiques.

On raconte que le général romain Lucius Licinius Lucullus, alors en guerre contre Mithridate, roi du Pont, pays situé sur la côte sud de la Mer Noire, y dégusta une nouvelle variété de cerises. Il la ramena en 68 avant J.-C. à Rome. Deux millénaires plus tard, la cerise a gardé le nom de la ville de Cerasus où le conquérant aurait découvert cette variété et chacun se souvient de Lucullus comme d'un fin gourmet...

L'abricot — *Prunus armeniaca* — ainsi dénommé par Linné, est originaire des pentes du Tibet, puis arrivé par l'une des routes de la soie ; connu des Romains, puis oublié, il fut ramené par les Croisés depuis la « Petite Arménie ».

Les marchands et les caravaniers ne furent pas en reste.

Le **palmier dattier** connu dans l'Antiquité en Égypte et au Moyen Orient, ne serait arrivé que vers l'an 1000 à l'autre bout du Sahara, au Sénégal, en sautant d'une oasis saharienne à une autre. Le paysage, et l'écosystème si performant qu'il a engendré, avec trois strates de végétation – palmier, arbres fruitiers, plantes basses – semblent pourtant avoir existé depuis toujours !

Ces évolutions ont lentement, mais profondément modifié l'écosystème dans lequel nous vivons, les paysages auxquels nous sommes habitués. Mais ce processus va subir un **changement d'échelle et de rythme** à la période charnière entre Moyen Âge et Renaissance avec les Grandes découvertes.

L'ère des Grandes découvertes

Dans l'Ancien monde, la continuité terrestre a permis à l'ensemble des plantes tempérées de circuler, d'est en ouest et inversement, au cours des temps. Il n'en fut pas de même dans les régions chaudes. L'océan Atlantique, l'océan Indien et l'océan Pacifique constituaient des barrières cloisonnant les terres tropicales. Les Grandes découvertes, en l'espace bref de deux siècles, ont bouleversé la flore de ces régions. La possibilité technique a été offerte par la mise à disposition d'outils comme les caravelles, la boussole, la cartographie, qui permirent l'interconnexion entre les diverses parties du monde.

Les grandes puissances européennes ont toutes participé à ce mouvement pendant deux siècles : le Portugal l'a initié en 1418, suivi par l'Espagne en 1492 ; vinrent ensuite l'Anglais John Cabot en 1497, le Français Jacques Cartier en 1534, enfin les Hollandais puis les Russes en Sibérie à la fin du XVI^e siècle.

Quantité de plantes inconnues ont été embarquées, transportées, acclimatées, souvent par les Portugais, dans leurs îles comme Madère ou le Cap Vert avant d'être réexpédiées dans leurs possessions et comptoirs sur les quatre continents loin de leur lieu de domestication.

L'Amérique a été le pourvoyeur le plus important. Parmi les plantes qui en sont originaires, chacun connaît des plantes de grande culture devenues essentielles :

- ➡ le manioc repéré dès 1492 par Christophe Colomb,
- ➡ le maïs ou « blé indien »,
- ➡ les pommes de terre dont la dénomination quechua, « papas », n'a guère été conservée, car elle présentait une fâcheuse homonymie avec le souverain pontife,
- ➡ l'arachide dénommée par les Aztèques « cacao de terre » « tlal-cacahuatl »,
- ➡ le tournesol cantonné au rôle de plante ornementale en Europe jusqu'au XIX^e siècle... De nombreux légumes et fruits du quotidien proviennent aussi du Nouveau monde :
- ➡ tomate, piments, courges et courgettes, haricots,
- ➡ ananas, avocatier, cacaoyer, goyavier, papayer ou les fruits de la passion, Sans oublier l'hévéa et bien sûr le tabac.

L'Asie avait déjà été un grand fournisseur de plantes de l'Europe peu avant ou même bien avant les Grandes découvertes :

- ➡ le riz, originaire du nord de l'Inde, avait déjà migré en Occident à la suite des expéditions d'Alexandre le Grand,
- ➡ la canne à sucre, venue en Inde depuis la Nouvelle-Guinée, puis en Perse et en Égypte vers le VIII^e siècle, a accompagné la progression musulmane ; les Croisés en ont développé la culture en Sicile et en Crète dont la capitale a donné son nom au sucre « candi »,
- ➡ le cocotier, disséminé grâce à la flottaison des fruits au gré des courants marins, proviendrait de la région du Pacifique, d'où il a gagné l'océan Indien et l'Afrique orientale,
- ➡ les agrumes, oranges, citrons, cédrats, bigaradiers du sud-est de la Chine, ont

lentement pénétré dans l'Ancien Monde au gré des conquêtes d'Alexandre et des Romains, puis des voyages des Arabes et des Portugais,

► le bananier, originaire également d'Asie du sud-est, était arrivé depuis longtemps sur les rives de la Méditerranée, et il se pourrait que « l'énorme grappe de raisin » que Josué pénétrant dans Canaan fit emporter par deux hommes, sur une perche, ait été un régime de bananes...

► le thé bien sûr, le kaki, le litchi, la mangue, la rhubarbe et le taro nous viennent eux aussi d'Asie.

Mais, même si certaines de ces plantes étaient déjà connues dans l'Ancien Monde, il n'y avait que peu de terres et de climats pouvant leur convenir, et il faudra attendre les Grandes découvertes pour donner une impulsion décisive à leur conquête du monde.

Les **plantes africaines** ont, elles aussi, migré. On peut citer notamment :

► un oléagineux, le palmier à huile,

► des fruits ou légumes, comme les gombos, les ignames africaines et les pastèques, ainsi que le ricin,

► et bien sûr le caféier. Toutes les interdictions d'exporter furent contournées : les grains de café étaient grillés, mais rien ne put empêcher la diffusion de plants à partir d'Aden par un adepte indien du soufisme ou plus tard depuis la Guyane française par l'amante passionnée d'un officier brésilien...

Les **arbres forestiers et les plantes ornementales** furent acclimatés plus récemment par les naturalistes et les horticulteurs des XVIII^e et XIX^e siècles.

Avec les Grandes découvertes, on assiste donc à un **gigantesque mélange végétal pour les plantes tropicales**, d'un continent à l'autre, et à une mondialisation agricole et alimentaire unique par son ampleur et sa rapidité. Les **paysages et les coutumes** en sortent totalement bouleversés : une étude de 1907 détermina que sur les 500 plantes les plus utilisées au Congo belge, 377 venaient d'Orient, 107 d'Amérique, 16 seulement étaient d'origine africaine.

Le **règne animal** fut peu concerné dans le sens Nouveau Monde vers Ancien Monde : le cochon « d'Inde » est resté absent de nos assiettes, mais pas la « dinde » ; leurs noms français, et anglais « guinea pig » et « turkey »,

sont significatifs. En sens inverse, on assiste au contraire à une véritable invasion avec l'arrivée sur le sol américain de nombreuses espèces domestiquées : cheval, bovins, ovins, caprins, porc, volailles.

Les conséquences de ces déplacements : de formidables progrès... et des catastrophes

Les **habitudes alimentaires et culturelles** sont modifiées dans le monde entier. Il y faut certes du temps, et les réticences peuvent n'être balayées qu'après plusieurs siècles, comme ce fut le cas pour l'aubergine en Europe : domestiquée entre Inde, Birmanie et Indochine, largement cultivée en Turquie et au Maghreb dès l'an Mil, elle restait classée en 1760 parmi les plantes ornementales dans le catalogue Vilmorin-Andrieux. Sans ce bouleversement, connaîtrions-nous certaines traditions ? La ratatouille, si provençale, n'est composée que d'espèces importées : poivron, tomate et courgette américaines, aubergine ; son huile d'olive provient des Grecs de Marseille ; même l'oignon, attesté en - 2300 en Égypte, viendrait des confins du Turkménistan suite aux conquêtes des rois mésopotamiens d'Akkad ! Dans le curry indien traditionnel, le poivre local a été partiellement remplacé par le piment d'Amérique. Que seraient le cassoulet, le gratin dauphinois, l'aligot aveyronnais, sans le haricot ou la pomme de terre ? Le café, qu'il soit turc ou servi chez Starbucks, le thé anglais, si loin de ses racines chinoises, le tabac, malgré les ravages qu'il cause, sont chacun l'emblème d'une civilisation, à l'instar de la vigne moyen-orientale puis européenne.

Parasites, agresseurs et maladies en profitèrent, naturellement.

Le **doryphore** apparut en 1859 dans le Nébraska. Les Européens, prévenus, prirent des mesures, dont le « Destructive Insect Act » britannique de 1877, une première mondiale. 7 arrivées en Grande-Bretagne, Hollande et Allemagne se soldèrent par l'éradication de l'insecte, mais la 8^e tentative de débarquement à Bordeaux en 1922 finit par lui ouvrir grandes les portes de l'Europe.

Certaines conséquences de ces interconnexions ont été des **catastrophes mondiales**. 50 à 90 % des 50 millions d'Amérindiens vivant avant l'arrivée de Christophe Colomb moururent en quelques dizaines d'années, terrassés par la variole, la coqueluche et la rougeole, contre lesquelles ils n'étaient pas

immunisés. Les pertes furent telles que cela fut l'une des causes de la traite des esclaves depuis l'Afrique, compte tenu du manque de main d'œuvre indigène. Les mêmes hécatombes se produisirent en Océanie.

Un siècle et demi plus tôt, la **peste noire**, conséquence des guerres, avait ravagé l'Europe. Endémique en Asie centrale, elle fut signalée en 1334 à Wuhan en Chine. Elle passa en Mongolie, puis fut ramenée par les Mongols de la Horde d'Or en 1346 à Caffa en Crimée, possession génoise qu'ils assiégeaient ; une trêve fut malheureusement signée, les Génois eurent tout loisir de rembarquer. Ils allaient disséminer la peste dans tous les ports méditerranéens. En 1348, l'Égypte et le Croissant fertile furent touchés, la Syrie perdit (déjà...) 30 % de sa population. La maladie arrivée du sud se répandit dans toute l'Europe : Angleterre et Irlande en 1348-1349, Scandinavie en 1350 ; elle fut responsable de la mort de 25 à 40 millions de personnes, 30 % à 50 % de la population européenne. Il fallut 300 ans à la France pour retrouver sa population antérieure. Partout et toujours, les interconnexions disséminent les épidémies...

A contrario, les plantes rapportées des Amériques au XVI^e siècle furent l'un des moteurs de l'**accroissement de la population asiatique**. Les Chinois se mirent à produire des plantes comme la patate douce, le maïs ou l'arachide. Celles-ci pouvaient être cultivées dans des zones où les cultures traditionnelles, riz, blé ou millet ne poussent pas. La patate douce devint l'un des aliments de base de la population chinoise : ce fut l'une des causes de la croissance démographique de ce pays, passé de 80 millions d'habitants en 1500 à 250 millions en 1750.

Une mondialisation sans réflexion

Cette rétrospective fait apparaître un bilan somme toute très contrasté. Les conquêtes dépeintes par José-Maria de Heredia, mus par une soif inextinguible d'or et de richesses,

« Comme un vol de gerfauts hors du charnier natal [...] Partaient, ivres d'un rêve héroïque et brutal »

et leurs découvertes se firent en l'**absence de toute réflexion de fond** — on dirait de nos jours « scientifique » — sur ce qu'il était loisible de faire sans causer de dommages.

La méthode « essai et erreur » a la plupart du temps été la seule mise en œuvre. Seuls quelques écrivains, comme Fenimore Cooper ou Chateaubriand, se sont alarmés longtemps après de ce que l'on qualifierait maintenant de catastrophe écologique, pleurant sur la disparition des grandes forêts d'Amérique du Nord...

Rien non plus de ce qui pourrait s'apparenter à une « **régulation** » mondiale, à part le traité de Tordesillas. Signé dès 1494 entre l'Espagne et le Portugal après intervention du pape, l'ONU de l'époque, il divisa le monde en deux parties, une pour chacun des deux signataires. François I^{er}, ulcéré, aurait demandé à « voir la clause du testament d'Adam qui l'excluait de ce partage ».

Quant à la **réflexion éthique**, on note une exception célèbre : la fameuse controverse de Valladolid. Dès 1532, le grand juriste Francisco de Vitoria, dominicain, l'un des fondateurs du droit international moderne, affirme que les Indiens, comme « tous les peuples connus ou qui viendraient à être découverts » sont de « véritables êtres humains » ; c'est ce que reprennent en 1537 deux bulles du pape Paul III qui condamnent l'esclavage des Indiens et reconnaissent leur droit à la liberté et à la propriété. Charles Quint, pas encore tout à fait convaincu, institua en 1550 une commission de 15 membres théologiens, juristes, administrateurs — nous dirions aujourd'hui un Comité d'éthique — dont le célèbre Bartolomé de Las Casas, dominicain lui aussi, qui consacra 50 ans de sa vie à la défense des Amérindiens, pour débattre de la question à Valladolid. Leurs travaux inspireront les « Nuevas Leyes de América », « Nouvelles lois pour l'Amérique ». Les populations africaines ne bénéficieront malheureusement pas d'une telle protection.

Néanmoins, ces découvertes, l'accélération de ce qui était auparavant le plus souvent des transformations ponctuelles et lentes, l'appropriation de toutes les routes commerciales et de beaucoup de territoires, allaient avoir pour résultat **400 ans de domination européenne sur le monde** avec des conséquences dures et douloureuses pour de nombreux peuples.

□□□

Au XXI^e siècle, un nouvel Eldorado à découvrir: le génome

Les séquenceurs permettent aujourd'hui l'exploration du génome, nouvelles caravelles navigant à travers des océans de complexité sur l'ensemble de la « planète vie » : microorganismes, plantes, animaux, homme. L'ensemble du monde vivant est disséqué, et toute découverte dans un domaine peut engendrer des conséquences ou des applications dans un autre. Ce ne sont plus des continents, mais l'ensemble des espèces vivantes qui sont désormais accessibles à l'ingéniosité ou à l'avidité de l'homme et en théorie interconnectables.

Voici deux siècles, Humboldt avait défendu l'idée selon laquelle « La nature forme un tout, doit être comprise et étudiée comme un tout » : ceci est maintenant mis en œuvre à grande échelle !

Les cartes marines ont été remplacées par la **bioinformatique**, au carrefour des mathématiques, de l'informatique et de la biologie. Elle permet de travailler à diverses échelles sur l'analyse des séquences, la modélisation des molécules, la construction d'arbres phylogénétiques.

Le moteur financier, autrefois épices et or, est maintenant le Graal de la santé humaine et de la jouvence prolongée : source de financements publics et privés colossaux, cet effort est soutenu par l'ensemble des opinions publiques.

L'impulsion politique reste essentielle. Henri le Navigateur et ses successeurs sont remplacés par le « National Research Council » et ses homologues. Le contournement de l'Afrique s'est transformé en « projet Génome humain » : imaginé dès 1985, démarré en 1989, il a permis d'obtenir une première séquence brute en 2001, et un ensemble pleinement abouti en 2004. Ce résultat fut obtenu après une compétition acharnée entre un consortium public rassemblant des équipes du monde entier, emmené par James Watson puis Francis Collins, et la firme US Celera Genomics de Craig Venter ; on pourrait se croire revenu aux temps où l'on s'arrachait les meilleurs pilotes dans les tavernes de l'Atlantique.

L'« éthique » du projet n'a cette fois-ci pas été omise, grâce à la mobilisation des scientifiques coordonnant le projet public. En 1995,

aux Bermudes, ils décidèrent du **caractère public du génome**, patrimoine de l'humanité, et de la publication immédiate sur internet de tout fragment déchiffré, ce que confirma l'Unesco le 11 novembre 1997, d'où la constitution d'une banque ouverte à tous, GenBank. En revanche, après de longues péripéties juridiques concernant un brevet de la société **Myriad Genetics**, la Cour Suprême américaine rend le 13 juin 2013 sa décision :

« Un fragment d'ADN existant dans la nature est un produit de la nature et n'est pas éligible à un brevet pour la simple raison qu'il a été isolé, mais son ADN complémentaire » résultant d'une synthèse artificielle et utilisé pour étudier l'expression des gènes « est éligible à un brevet, parce qu'il n'existe pas dans la nature » ; la protéine qu'il peut exprimer devient alors brevetable. Cette décision controversée est néanmoins à relativiser : que pèseront les 20 ou 25 ans de validité d'un brevet face aux échelles de temps séculaires en cause, et à l'ingéniosité humaine ?

Une fois le génome humain décrypté, restent à identifier les différences entre individus, les polymorphismes nucléotidiques. Plus d'un demi-million de génomes humains sont en cours de séquençage, tant pour préciser la cartographie génétique, que pour identifier des liens possibles entre certains gènes et l'apparition de maladies. Quand on songe que 15 années furent nécessaires pour séquencer le premier génome humain, on se rend compte d'une **accélération immense** !

De l'ordre de 800 autres génomes ont été séquencés et publiés :

- ➡ 300 génomes bactériens,
- ➡ 24 de nématodes,
- ➡ 50 de champignons,
- ➡ 150 génomes de plantes : *Arabidopsis thaliana*, la souris de laboratoire du biologiste végétal, puis la vigne, le maïs, la tomate, le soja, le pommier, la luzerne, le riz, l'orge, le bananier, le peuplier et, cet été, le tournesol,
- ➡ 250 d'animaux, dont 70 d'insectes, 50 d'oiseaux et autant de mammifères.

L'analyse du microbiote intestinal humain, où un confrère figure parmi les leaders mondiaux, ouvre de larges perspectives médicales et d'amélioration de notre bien-être.

La science face aux défis de la mondialisation des échanges

Les outils puissants peuvent permettre de répondre à de multiples problèmes dans les domaines qui nous concernent. La vitesse d'adaptation du vivant est ce qu'elle est, mais les échelles de temps de l'évolution et celles des transports modernes sont incompatibles. Le changement climatique, la fréquence croissante des liaisons routières, maritimes et aériennes, la vitesse à laquelle se font les échanges multiplient les risques pour les plantes, les animaux et l'homme.

Par exemple, **la chrysomèle des racines du maïs** est une habituée des lignes aériennes. Ce ravageur du maïs, « l'insecte à 1 milliard de dollars », très présent dans les zones de culture intensive d'Amérique du Nord, étend ses ravages à l'Europe. L'Inra a reconstruit ses routes d'invasion. La distribution européenne résulte de plusieurs introductions qui ont donné naissance aux foyers détectés en Serbie en 1992, dans le Piémont en 2000, en Île-de-France en 2002 et 2005, en Alsace en 2003. À chaque fois, le départ de l'infestation se situe près d'un aéroport international.

Le **frelon asiatique** aurait choisi le transport maritime. Un seul insecte, arrivé par le port du Havre avec des poteries chinoises destinées à un horticulteur du Lot-et-Garonne, serait à l'origine de l'invasion. Cette femelle sans moralité avait été fécondée auparavant par plusieurs mâles, ce qui assure diversité génétique et pérennité à sa descendance.

Les plantes et les agresseurs progressaient hier le long des talus des voies de chemin de fer, aujourd'hui le long des autoroutes ; ils découvriront vite le malin plaisir qu'il y a à cheminer le long des trames vertes et bleues, et n'hésiteront jamais à adopter des moyens de transport modernes et rapides...

Les résistances se multiplient : le **doryphore** — encore lui — a réussi entre 1955 et 2008 à acquérir des résistances à plus de 50 substances actives appartenant à toutes les familles d'insecticides, une par an ! Là, dans la lutte éternelle entre l'épée et le bouclier, le bouclier l'emporte !

La curiosité ou l'espoir de gains ont par le passé amené à la mise au point de nouvelles variétés, à la recherche de goûts nouveaux ou renforcés. La crise liée à la **tulipomanie** dans la Hollande du XVII^e siècle est restée un

cas d'école célèbre. On dit aujourd'hui que les services marketing des producteurs de fleurs néerlandais définissent régulièrement le nuancier des variétés à produire quelques années plus tard pour les massifs de nos villes. Des nobles chinois ont créé depuis l'Antiquité des **poissons rouges** tous plus étonnants les uns que les autres, et les aquariophiles modernes rivalisent de plus belle dans des concours !

En agriculture, la pression de la demande – et de l'offre – sont telles que des **OGM végétaux** sont déjà cultivés sur 10 % des surfaces cultivables mondiales, avec une multiplication par 100 en 20 ans, malgré des oppositions farouches. Pourtant, les **défis** à relever restent **innombrables** :

- ➡ multiplication et déplacements accélérés des agresseurs,
- ➡ résistances des pathogènes,
- ➡ contournements des résistances des organismes hôtes,
- ➡ aversion croissante des populations aux pesticides, surtout d'ailleurs lorsqu'il s'agit de ceux utilisés par d'autres !
- ➡ recherche de nouvelles possibilités agronomiques : cultures sur terrains salés, ou résistantes à la sécheresse...
- ➡ réponses trop lentes à des problèmes agriculture-environnement,
- ➡ adaptation au changement climatique,
- ➡ croissance vigoureuse de la population mondiale d'où une demande forte sur les rendements,
- ➡ lutte contre certaines maladies, allergies, intolérances et carences,
- ➡ recherche de nouveaux goûts, de nouvelles formes, de nouvelles couleurs.

Des techniques biotechnologiques nouvelles plus précises et peu chères seront sous peu largement accessibles aux laboratoires sur toute la planète. Elles rendent possibles des interventions en **médecine humaine** : la suppression d'une maladie héréditaire dépendant de la mutation d'un gène unique est désormais envisageable, ainsi que bien d'autres projets !

Pour un encadrement éthique des interventions humaines sur la nature

Mary Shelley, la « mère » de Frankenstein, avait décrit en 1818 cette tentation de « l'hubris » — l'orgueil insensé : « Tant a été fait... j'accomplirai plus, beaucoup plus... J'explorerai de nouvelles voies, découvrirai des puissances inconnues, et dévoilerai au monde les plus profonds mystères de la création... Ce qui

a été objet d'études et de désir pour les sages depuis la création du monde est maintenant en mon pouvoir. »

Des scientifiques contemporains nous mettent en garde : selon eux, ce type de technologie « donne aux généticiens le pouvoir d'intervenir dans l'évolution, de réagencer l'avenir de toute une espèce, de modifier fortement les écosystèmes et de déclencher des changements écologiques dont nous n'avons pas idée. L'acceptation de cette puissance représente un seuil moral qu'on ne peut pas franchir sans hésiter. [...] » Ils s'inquiètent de ce que « **la réglementation ne permet ni la surveillance ni l'administration de cette technologie** ».

L'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) semble plus équilibrée : tout récemment, elle appelait « à réaliser une évaluation, qui devra être achevée en 2020, [...], en vue d'examiner les organismes, composantes et produits issus de techniques de biologie de synthèse ainsi que les incidences de leur production et de leur exploitation, lesquelles pourront avoir des effets positifs ou négatifs sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité ».

Par ailleurs, **107 lauréats du prix Nobel** viennent de prendre position pour l'utilisation des innovations biotechnologiques dans le domaine végétal.

Le précédent que constitue le bouleversement qui a suivi les Grandes découvertes nous incite à imaginer qu'il peut y avoir là un phénomène du même ordre d'importance : une vague puissante qui peut se développer sur la longue durée d'un ou deux siècles, sans pouvoir être contrôlée durablement et avec certitude par une régulation mondiale. Au lieu d'interconnecter des territoires à l'échelle de continents, on passe à des interconnexions, au sein du vaste territoire de la vie, entre organismes cellulaires plus ou moins éloignés sur l'arbre du vivant...

□□□

Donc imaginer un tel avenir ne constitue ni un souhait ni un refus : il s'agit simplement d'évoquer une possibilité ouverte à l'homme par la science, bientôt accessible à de nombreux spécialistes du fait de la large diffusion des techniques et de leur faible coût. On peut seulement imaginer que l'acceptabilité sociale en serait éminemment variable selon les individus, les domaines d'application et l'état actuel des opinions publiques des divers pays, allant d'une adhésion implicite jusqu'à une opposition absolue de principe.

Or, chacun de nous reste dans ses habitudes et ses références : science, technologie, médecine et santé humaine, agriculture et élevage, alimentation, environnement. Il nous faut **interconnecter ces différents domaines**, réfléchir ensemble aux développements scientifiques et technologiques possibles, aux potentialités et aux risques, inclure économie et géostratégie, penser aux dimensions culturelles, philosophiques, éthiques et même religieuses, en gardant toujours à l'esprit que, malgré les étapes possibles, tout devra être évalué sur des **temps longs**.

De nouvelles méthodes de modification du génome par mutagenèse ciblée sont récemment apparues. L'Académie des Sciences a bien sûr beaucoup travaillé sur ce thème. L'Académie Nationale de Médecine a rendu un avis sur cette question le 12 avril 2016, abordant le contexte législatif et institutionnel, les enjeux et les conséquences potentielles sur la lignée germinale, ainsi que les questions de recherche et d'éthique. Un avis conjoint de l'Académie d'Agriculture de France et de l'Académie des Technologies portant sur leur application à l'amélioration des plantes vient d'être adopté en juillet dernier.

Pour approfondir sans barrières les multiples possibilités offertes par les techniques et opportunités nouvelles, les questions qu'elles soulèvent, les stratégies à mettre en place, l'heure de la réflexion la plus élargie possible n'est-elle pas venue ?

Ne pourrions-nous pas tenter de confronter les approches, grâce aux compétences existant au sein comme en dehors de nos Académies ? Elles pourraient mettre en place une réflexion commune, sous une forme à déterminer (rencontre, séance commune, groupe de travail ?) pour réfléchir ensemble, et plus tard éclairer nos concitoyens et les pouvoirs publics. Je formule pour ma part le vœu que notre Compagnie puisse, par delà les compétences et les opinions légitimement différentes de chacun, s'impliquer encore davantage dans l'approfondissement de la réflexion.

Rabelais nous avait prévenus que :

« Science sans conscience n'est que ruine l'âme »

Aussi, pensant à toutes les générations qui viendront sur la terre après nous, j'aimerais que nous ne soyons pas réduits à les implorer, comme **Villon** à Paris au XV^e siècle :

« Frères humains qui après nous vivez
N'ayez les cœurs contre nous endurcis... »
faute pour nous d'avoir, lorsqu'il en était temps, eu le courage de réfléchir et de prendre position... ■

MAI

19, 20 et 21 mai, Chantilly

Journées des plantes

Les Journées des plantes auront lieu au Domaine de Chantilly du 19 au 21 mai. Les pépiniéristes les meilleurs de France et aussi de pays limitrophes exposeront de magnifiques plantes aux coloris splendides, aux feuillages affichant des teintes extraordinaires pour célébrer un printemps exubérant au cours des prochaines Journées des Plantes de Chantilly !

www.domainedechantilly.com/fr/journees-plantes/

AOÛT

1 et 2 août, Bertrix (Belgique)

Démo Forest

La foire forestière de Libramont Démo Forest vous accueille les 1 et 2 août sur 150 ha, avec 150 exposants et leurs 500 machines.



Informations : <http://www.demoforest.be/fr>

SEPTEMBRE

21 et 22 septembre

InterCetef 2017 les sylvicultures du chêne

Les prochaines rencontres du réseau de développement de la forêt privée seront les **21 et 22 septembre 2017** en Centre-Ouest. Les responsables et animateurs des groupes de progrès et associations de développement forestier de la forêt privée sont invités à échanger sur le thème : **les sylvicultures du chêne**. Les chênes, principalement les chênes sessiles et pédonculés, sont les essences reines de la forêt française.

Elles couvrent à elles seules près de 23 % des surfaces boisées et représentent 24 % du volume sur pied.

Plusieurs défis majeurs les concernent en forêt privée :

- dynamiser la gestion des peuplements en place, souvent surcapitalisés faute de débouchés suffisants pour les bois d'éclaircies,
- renouveler les peuplements à maturité, en se posant la question de l'adéquation « essence-sol-climat »,
- rechercher une valorisation économique décente pour les bois d'œuvre de qualité moyenne.

Les thèmes abordés :

- Avenir des chênes dans le contexte du changement climatique (sessiles, pédonculés, pubescents...);
- Diagnostics stationnels, climatiques, sanitaires...
- Conduite et renouvellement des peuplements : régulier, irrégulier, régénération naturelle, plantation, mécanisation des sylvicultures...
- Débouchés et valorisations des bois.

Informations auprès d'Alain Colinot :

alain.colinot@cnpf.fr - Tél. 02 38 71 90 62

ou www.foretpriveefrancaise.com/n/le-groupe-de-progres-de-la-foret-privee/n:537#p1346

JUIN

7 au 10 juin, Jonköping (Suède)

Elmia Wood

Elmia Wood est le premier salon du monde pour la foresterie organisé tous les 4 ans du 7 au 10 juin 2017, au cœur de la forêt de Jönköping au sud de la Suède. Propriétaires forestiers, entrepreneurs et officiels du monde entier s'y retrouvent pour découvrir les dernières tendances et innovations, avec plus de 500 exposants et 50 000 visiteurs de 50 pays.

Euroforest, partenaire d'Elmia Wood, organise un voyage en Suède du 6 au 11 juin 2017.

Ce voyage prévoit notamment deux jours entiers à la foire forestière Elmia Wood, une visite technique, et quelques moments conviviaux... Ce voyage est ouvert à toutes les personnes travaillant dans la filière forêt-bois. Le prix du voyage de 1 460 € par personne comprend : les vols Air France depuis Paris, 2 jours complets à Elmia Wood (8 et 9 juin 2017), 5 nuits d'hôtel, 5 petits déjeuners et 2 dîners, les transferts en autocar sur place. Inscription et informations sur www.euroforest.fr.

21 au 24 juin, Bordeaux

Colloque Science et Société

Le Comité national français sur les changements globaux (CNFCG), le programme Gestion et impacts du changement climatique (GICC) du ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, et le Comité Acclimaterra de la région Nouvelle-Aquitaine organisent un colloque du 21 au 24 juin 2017 à Bordeaux sur le thème « Science et Société : pour l'adaptation des territoires aux changements climatiques ». Ce colloque a pour objectif de réunir des acteurs de la prise de décision économique et politique, des acteurs de la société civile et des scientifiques impliqués par les études et recherches, selon trois axes principaux face au changement climatique :

- usages et gouvernance de l'eau,
- urbanisme et aménagement urbain,
- gestion du risque côtier.

Le programme prévisionnel et le formulaire d'inscription sont disponibles sur le site du colloque :

<https://adaptation-cc.sciencesconf.org>

20 au 22 juin, Nantes

Salon du végétal

Le salon du végétal est le rendez-vous annuel des professionnels des univers du végétal. Il rassemble pendant 3 jours près de 500 exposants et 13 000 visiteurs professionnels. Le salon expose à Nantes du 20 au 22 juin 2017 pour la première fois, au parc des expositions de la Beaujoire. 4 pôles pour couvrir tous les besoins : production, paysage-espaces verts, distribution-commerce (Jardin & Déco), fleuristerie.

Informations : www.salonduvegetal.com

20 au 22 juin, Nancy

Atelier Regefor

L'atelier Régefor 2017 aura pour thème « Émergence de bioagresseurs en forêt : comment identifier et atténuer les risques ? ». Après un état des connaissances sur les principaux bioagresseurs émergents en forêt, l'Atelier Regefor 2017 abordera la gestion à court terme des risques, les méthodes de détection, de surveillance et de lutte, ainsi que les perspectives à long terme d'adaptation des écosystèmes forestiers aux nouveaux bioagresseurs. Organisé par l'Inra, AgroParisTech, l'Université de Lorraine, le GIP Ecofor, le DSF et l'ONF, l'Atelier comportera des sessions de présentations synthétiques, des temps de discussion au Campus de Champenoux de l'Inra de Nancy ainsi qu'une tournée de terrain.

28 au 30 juin, Clermont-Ferrand

Sommet de la forêt et du bois

Le 2^e Sommet de la forêt et du bois se déroulera les 28, 29 et 30 juin à la Grande halle d'Auvergne de Clermont-Ferrand. Il est organisé par Selevants (organisation d'événements), Forexpo (salon européen de la sylviculture et l'exploitation forestière) l'interprofession de la filière forêt-bois Auvergne Promobois et la région Auvergne, au cœur d'un des plus grands massifs forestiers français.

Informations : www.sommet-foret-bois.fr

À VOS AGENDAS

Collection

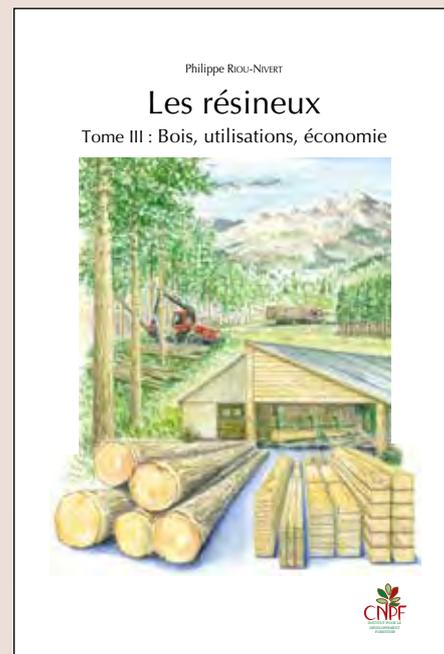
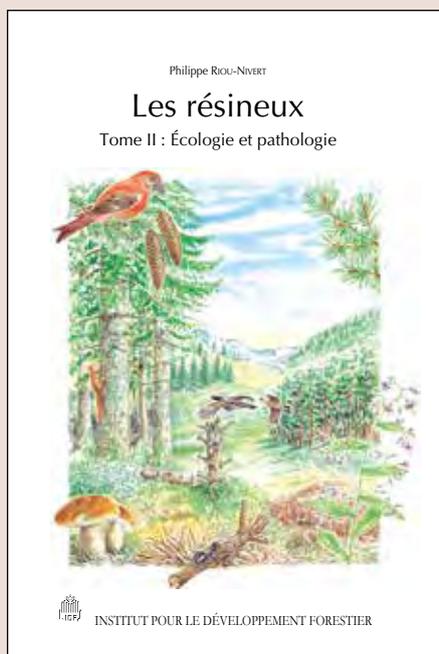
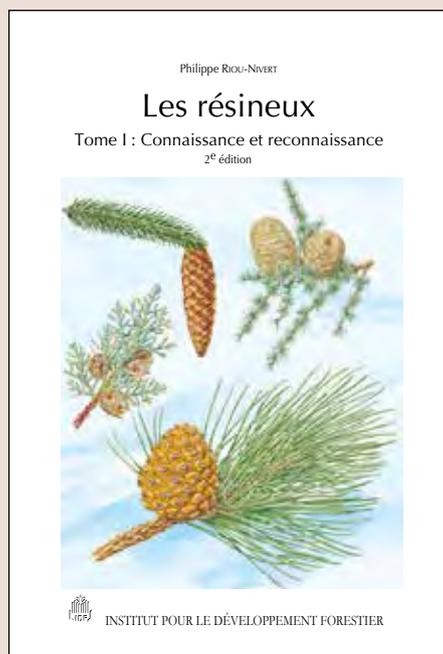
Les Résineux

Philippe Riou-Nivert



Lauréat 2016 du Prix de l'Académie
d'Agriculture de France

“ Prix Clément Jacquot ”



Les résineux sont au centre du débat forestier :

- ils représentent un atout maître pour la production car, sur 30 % de la surface forestière française, ils fournissent plus de 80 % du volume de bois scié ;
- ils sont parfois cependant l'objet de contestations de la part des opposants aux boisements artificiels ;
- mais les résineux sont en fait bien mal connus. Ils présentent des qualités exceptionnelles : croissance, esthétique, propriétés du bois, et abritent une faune et une flore spécifiques.

Le CNPF-IDF a donc entrepris de leur consacrer une vaste synthèse en quatre tomes :

Connaissance et reconnaissance ; Écologie et pathologie ; Bois, utilisations, économie (trois tomes disponibles) ;
Sylviculture et reboisement (à paraître).

À l'occasion de la remise du Prix Clément Jacquot par l'Académie d'Agriculture de France qui récompense Philippe Riou-Nivert pour sa collection *Les Résineux*, profitez de remises exceptionnelles et des frais de port offerts !

BON DE COMMANDE

À retourner au CNPF-IDF - 47 rue de Chaillot - 75116 Paris

Tél : 01 47 20 68 39 - Fax : 01 47 23 49 20 - idf-librairie@cnpf.fr

Nom/Prénom.....
Adresse.....
Code postal..... Commune

Tél..... Courriel.....

- Je commande l'ouvrage *Résineux tome 1* au prix de 40 €
- Je commande l'ouvrage *Résineux tome 2* au prix de 46 €
- Je commande l'ouvrage *Résineux tome 3* au prix de 39 €
- Je commande 2 tomes au choix (promotion duo) au prix de **68,80 €** (au lieu de 86 €)
- Je commande la collection complète (3 tomes) au prix de **88 €** (au lieu de 125 €)

Profitez des frais de port offerts pour l'achat d'un ou plusieurs tomes de la collection *Résineux* jusqu'au 01/03/2017 !

Offre réservée aux lecteurs de Forêt-entreprise

Chèque bancaire ou postal à l'ordre de "agent comptable CNPF"

Règlement par virement : IBAN : FR76 1007 1750 0000 0010 066 428 SWIFT (BIC) : TRPUFRP1

