

juillet-août

2016/4 - 9,50€

FORÊT

entreprise

N° 229

La revue technique des forestiers



Dossier

Diversité des systèmes agroforestiers



PSG et estimation de la ressource

Rentabilité forestière Normandie

foretpriveefrancaise.com du nouveau



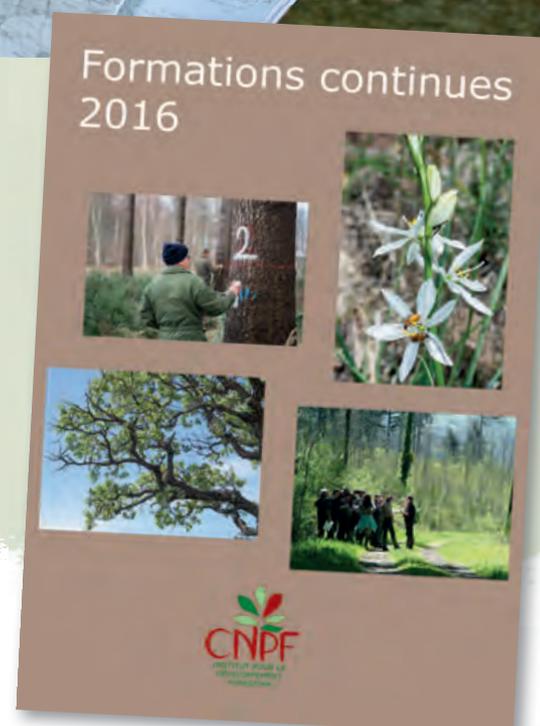
➤ Vous pouvez retrouver tous les stages avec les informations mises à jour sur notre site Internet www.foretpriveefrancaise.com en rubrique Services et formation.

➤ Vous pouvez également nous contacter directement pour obtenir une fiche détaillée, le catalogue complet ou toute autre information concernant la formation.

➤ IDF Formation organise également de nombreux stages sur mesure, adaptés à vos besoins.

N'hésitez pas à nous contacter.

Renseignements : Florent Gallois
Inscriptions : Christine Jousselin
Tel. : 02.38.71.91.14 ou courriel : idf-formation@cnpf.fr



Formation d'automne à l'IDF

| | Stage | Intervenant | Lieu | Dates |
|---|--|--|--------------------------|--------------------------|
| N | Développer des partenariats et des paiements pour services environnementaux : carbone, eau, biodiversité | J. Fiquepron, IDF et P. Beaudesson, CNPF | Voiron (38) | 20-21 sept. 2 jours |
| | Expérimentation en forêt : de la conception à l'installation | M. Chartier et É. Paillassa, IDF J. Rosa, CRPF Île de France-Centre Val de Loire | La Ville-aux-Clercs (41) | 27-29 sept. 2,5 jours |
| | Diagnostiquer le dépérissement du douglas avec la méthode ARCHI | G. Sajdak, IDF et M. Maviel, CRPF Midi-Pyrénées | Castres (81) | 28-29 sept. 2 jours |
| N | Associations syndicales, ASGF et GIEEF : mode d'emploi | L. Depeige, CRPF Auvergne et M. Gizard, avocat | Valence (26) | 04-05 oct. 1,5 jours |
| | Chemins et voisinage : mode d'emploi | N. Rondeau, Forestiers Privés de France | Allonnes (72) | 06 oct. 1 jour |
| N | La santé des forêts | F.-X. Saintonge et L.-M. Nageleisen, DSF - J. Rosa, CRPF Île de France-Centre Val de Loire | Orléans (45) | 11-12 oct. 2 jours |
| N | Agir et anticiper le changement climatique en connaissant mieux l'autécologie des essences | J. Lemaire, IDF et B. Pasturel, CRPF Rhône Alpes | Drôme-Ardèche | 11-13 oct. 2,5 jours |

N : nouveau

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

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

Directeur de la publication
Antoine d'Amécourt

Directeur de la rédaction
Thomas Formery

Rédactrice
Nathalie Maréchal

Conception graphique
Mise en page

Sophie Saint-Jore

Responsable Édition-Diffusion
Samuel Six

Diffusion — abonnements
François Kuczynski

Publicité

Bois International

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

Impression

Centre Impression

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

Numéro d'imprimeur 00149

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

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2016

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

Commission paritaire des
publications et agences de
presse : n° 1019 B 08072

ISSN: 0752-5974

Siret: 180092355 00015

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

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

Dépôt légal: juillet 2016



© AFAF

Entre l'arbre et l'agriculture: concurrence ou complémentarité ?

Durant des siècles, un lien entre les mondes agricole et forestier a existé; l'agriculteur, cherchant à valoriser l'espace, a développé des associations culturales. Le pétrole et la monoculture ont bouleversé cette complémentarité entre l'arbre et l'agriculture. Au cours du XX^e siècle, deux tiers des haies ont été arrachés¹⁾; en 2006, les haies ne représentaient plus que 566 000 km².

Pourtant de nombreux bénéfices économiques et environnementaux – régulation de l'eau, protection des sols, gestion de la lumière, stockage du carbone, biodiversité – sont mis en exergue pour inciter les agriculteurs à réintégrer des arbres en bordure ou en plein champ.

Certaines associations culturales sont particulièrement favorables, voire indispensables comme pour l'élevage par exemple. À Loué, ces élevages arborés concourent au bien-être animal et au paysage, en dissimulant aussi les bâtiments d'élevage de volailles. Un complément de production en bois d'œuvre ou autre comme les truffes de Loué est ainsi créé, plutôt en faire-valoir direct. Une complémentarité de calendrier de travail est aussi compatible à ces deux activités (agricole et forestière) du monde rural.

Recréer des haies, transformer les pointes de champ en bosquets, tout cela structure et façonne nos paysages en améliorant la biodiversité. De nombreuses petites zones agricoles mériteraient d'être reboisées. Selon l'Ademe, 40 % des sols cultivés et 30 % des prairies pourraient être conduits en agroforesterie en France.

Seulement, implanter un projet agroforestier oblige à se projeter à moyen ou long terme (40 ans minimum). Pour bien anticiper, il faut réfléchir à la place à donner aux arbres dans l'exploitation agricole. Cela demande également une technicité accrue et un travail en réseau.

Nos organisations CRPF et Chambres d'agriculture ont leurs missions et tâches bien spécifiques. En respectant leurs compétences mutuelles, les complémentarités techniques peuvent réconcilier l'arbre et l'agriculture.

Antoine d'Amécourt, président du CNPF

1) Enquête Teruti-Lucas 2010.
2) Pointereau, 2006.



Philippe Van Lerberghe - IDF © CNPF

Plantation agroforestière de noyers noirs de 38 ans avec orge intercalaire (2016, Charente-Maritime).

Numéro suivant N° 230
Forêt et carbone
l'expertise du CNPF

ACTUS > 4

AGENDA > 65

Forêt-entreprise, votre revue technique de gestionnaire forestier

Oui, je m'abonne (Tarifs 2016)

- Abonnement France 1 an — 6 numéros : 49 €
- Abonnement étranger 1 an — 6 numéros : 62 €
- Abonnement France 1 an — **Spécial étudiant** — 1 an — 6 numéros : 40 € (joindre la photocopie de votre justificatif)
- Abonnement France 1 an — Remise de 30 % aux adhérents de CETEF, GDF, et organismes de développement, Fogefor — 6 numéros : 34,30 €

Nom
Prénom
Adresse
Code postal
Commune
Tél.
Courriel

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

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



© J.-C. Gautier

CNPF > 6

Le nouveau portail de la forêt privée
foretpriveefrancaise.com

Vincent Tourret

POINT DE VUE > 10

Réflexions sur la rentabilité
de l'investissement forestier

... ou de la difficulté de vivre de sa forêt

Jean-Claude Gautier

ÉCONOMIE > 56

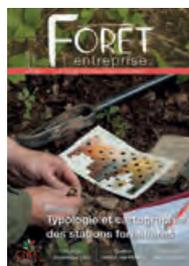
Estimer la ressource mobilisable
en bois d'œuvre à partir des coupes
prévues aux Plans simples de
gestion

Jérôme Rosa

CHANGEMENT CLIMATIQUE > 62

AFORCE soutient la production
d'outils pour l'évaluation de
la vulnérabilité des forêts au
changement climatique

Céline Perrier



Retrouvez la bibliographie complète
du dossier **Typologie et cartographie
des stations forestières** sur la page
de Forêt-entreprise n°228 du site
foretpriveefrancaise.com :

[www.foretpriveefrancaise.com/publications/
voir/590/n:541](http://www.foretpriveefrancaise.com/publications/voir/590/n:541)

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

Diversité des systèmes agroforestiers

> 16 Focus sur le Plan national de développement de l'agroforesterie

Philippe Van Lerberghe, Fabien Balaguer

> 18 Cultiver la biodiversité dans les vergers à fruits

Évelyne Leterme

> 26 Pommiers sauvage et cultivé : ce que la génétique nous apprend de leurs liens passés et présents sur leurs conservation et réimplantation futures

Héloïse Giraud, Amandine Cornille, Tatiana Giraud

> 30 Des associations bénéfiques arbres-productions agricoles au Sénégal et en Côte d'Ivoire

Dominique Louppe

> 36 Les systèmes agroforestiers en production de volailles sous signes de qualité

Philippe Guillet et Sophie Lubac



Philippe Van Lerberghe - IDF © CMPF

> 41 Bois Paysan®, une association exemplaire de développement forestier et agroforestier en Ariège

Medhi Bounab

> 46 Mettre en place une plantation agroforestière : contexte réglementaire et subventions

Séverin Lavoyer, Fabien Balaguer et Yousri Hannachi

> 52 Le réseau mixte technologique Agroforesteries

Yves Bachevillier et Delphine Mezière



GROUPE



Plan de recherche & innovation 2025 de la filière forêt-bois

Les ministres en charge de la Forêt, de l'Environnement, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, de l'Économie et de l'Industrie, du Logement et de l'Habitat durable ont confié une mission d'un plan innovation 2025 pour la filière forêt-bois à 4 partenaires : le CNPF-IDF, le groupe de la Caisse des dépôts et consignations, l'alliance Allenvi (Inra et Irstea) et le FCBA pour renforcer la recherche, le développement et l'innovation (RDI) du secteur forêt-bois.

Pour améliorer les performances et amplifier les différentes actions en cours (Programme national de la forêt et du bois, Conseil stratégique de la filière bois, Fonds stratégique de la forêt), trois grandes priorités seront complémentaires à l'horizon 2025 tant sur l'amont que sur l'aval de la filière :

- accroître l'ensemble des performances du secteur par des approches systèmes,
- développer les usages du bois dans une perspective bioéconomique,
- adapter la forêt et préparer les ressources forestières du futur.

Les 13 projets de RDI seront déclinés en 29 actions :

- mobiliser davantage les sciences économiques, humaines et sociales au service de la performance du secteur,
- doter la France d'innovations systèmes pour le secteur forêt-bois,
- caractériser et améliorer les performances du secteur forêt-bois,
- favoriser la transition numérique pour la mobilisation et la logistique forêt-bois,
- moderniser et repenser la formation et l'éducation pour la filière forêt-bois,
- moderniser et adapter l'appareil industriel dans la 1^{er} et 2^e transformation,
- valoriser la ressource nationale,
- développer la construction bois,
- développer les nouveaux marchés, procédés et produits,
- renforcer la résilience aux changements climatiques et renouveler les forêts françaises,
- améliorer durablement la production et stimuler la foresterie de précision,
- promouvoir le suivi et pilotage intelligents des forêts,
- assurer le suivi de la biodiversité forestière et évaluer les liens entre biodiversité et services écosystémiques.

L'analyse des dispositifs et instruments de financement révèle le pourcentage assez faible de la valeur ajoutée (1 %) ou 0,35 % du chiffre d'affaires consacré à la RDI du secteur. Globalement modestes, des préconisations sont avancées pour davantage rationaliser et accroître ses financements.

Charte « Merci le peuplier »

Le bilan 2015 de la Charte « Merci le peuplier » est encourageant : 65 entreprises (scieur, fabricant d'emballage léger ou contreplaqué, exploitant, pépinière) participent financièrement au reboisement de peupleraies, par une contribution versée au populteur respectant l'engagement *Merci le Peuplier*. Un total de 164 782 plants, soit près de 1000 ha pour un montant de 411 955 € a été financé par les acheteurs et les industriels fin 2015, principalement en Pays de La Loire et Poitou-Charentes.



Veille économique mutualisée pour la filière bois

Apporter une vision d'ensemble de l'activité de la filière bois et analyser l'impact des mesures et actions mises en œuvre sont les objectifs du nouvel outil porté par les 2 interprofessions nationales France bois forêt et France bois industries entreprises. L'ensemble des données économiques de la filière, des actions réalisées et l'actualité économique par secteur ou branche d'activité seront mutualisés sur un site coordonné par France bois forêt avec la collaboration des 4 ministères (de la Forêt, de l'Économie, de l'Environnement et du Logement), de FBIE et du Codifab. La filière génère 60 milliards d'€ de chiffre d'affaires et représente 250 000 emplois directs. (Source FBIE).

Indicateur du prix de vente des bois sur pied

L'interprofession France bois forêt dans le cadre de l'Observatoire économique, la Société forestière de la Caisse des dépôts, l'ASSFOR et les Experts forestiers de France publient le 3^e indicateur des prix de vente des bois sur pied. Réalisé à partir des ventes de bois des experts forestiers, il est une référence et aide à mesurer la performance de l'investissement forestier. Une hausse modérée des prix, grâce à certains secteurs dynamiques, est à pondérer par la fragilité économique de la construction. L'indicateur 2016 du prix des bois sur pied est téléchargeable sur : www.franceboisforet.fr

Observatoire économique de France bois forêt

L'Observatoire économique de la filière publie régulièrement une enquête auprès des professionnels de la construction bois. L'édition 2015 montre la mobilisation pour promouvoir et développer l'usage du bois dans la construction après la conjoncture dégradée de l'année 2014. Une enquête sur l'utilisation des sciages et produits issus du sciage sur les différents marchés est dévoilée au Carrefour du bois, et disponible sur le site de l'Observatoire économique de France bois forêt.

Deux plus hautes tours d'habitation en bois à Bordeaux

La construction des deux plus hautes tours de logements en bois au monde sera à Bordeaux :

- « Heypéron » d'Eiffage (57 m de haut sur 18 niveaux), dessinée par l'architecte Jean-Paul Viguier, autour d'une colonne en béton, une ossature en bois en structure « poteaux poutres », cloisons et planchers en CLT préfabriqués en essences locales ;
- « Silva » de Kaufman & Broad, imaginée par Art & Build et le studio Bellecour (50 mètres, 18 étages, plus de 80 % de bois).

Le surcoût par rapport à des projets similaires en béton n'est que de 100 à 200 €/m². Les projets privilégient le bois français pour les ossatures (poutres en bois lamellé-collé) et les panneaux en bois massif préfabriqués (dits CLT).

Challenge du sylviculteur 2016

Lors du Forum forêt, Fransylva et ses partenaires (CNPF, Ademe, PEFC et FBF), récompensent 4 sylviculteurs pour leurs actions de valorisation de la forêt et leurs bonnes pratiques :

- Xavier Juchet, prix de la jeunesse pour ses expérimentations,
- Alexis Ducouso, prix de l'innovation pour ses recherches,
- Marie-Thérèse Fleury, prix de la mobilisation pour son engagement dans les instances forestières,
- Bertrand Monthuir, prix du social pour son accueil du public en forêt.

Antoine d'Amécourt, président de Fransylva, rappelle que « nos forêts ne poussent pas toutes seules » et souhaite ainsi « faire connaître les hommes et les femmes qui œuvrent dans la valorisation des forêts françaises. »

Le Forum Forêt promeut des messages au niveau national et régional : une gestion forestière au service d'une production durable du bois, la construction bois au coeur des bâtiments bas carbone, des usages renouvelés du bois et le regard dynamique de la jeunesse sur la filière forêt-bois. Informations sur le site : www.forumforet.com



Fougerox

Une dérogation de 120 jours est accordée pour l'usage du Fougerox, à la demande conjointe de l'ONF, du CNPF et de Fransylva. Le Fougerox, nom commercial contenant une matière active, l'asulame, est un herbicide efficace et sans danger pour lutter contre la fougère aigle. L'Autorisation de mise en marché (AMM) au titre de l'article 53 du règlement UE 1107/2009 (soit une dérogation de 120 jours) est accordée pour le Fougerox le 25 avril 2016 par la Direction générale de l'alimentation. Les conditions d'utilisations en forêt sont, pour le désherbage avant la plantation ou l'entretien, par dose maximale 10 l/ha, ZNT de 5 m, 1 seul traitement/3 ans. Fin de l'échéance de l'AMM : 25 août 2016.

Chimie du bois

Les industriels de la chimie se sont engagés à utiliser 15 % de ressources végétales en tant que matières premières d'ici 2017. Quelle que soit l'essence, le bois est composé de 50 % de carbone, 44 % d'oxygène et 6 % d'hydrogène, répartis en 3 constituants macromoléculaires : 50 % de cellulose, 15 à 20 % d'hémicellulose, 20 à 30 % de lignine. De nombreuses recherches développent de nouveaux procédés, dans lesquels l'intégralité de la matière première sera valorisée, comme les programmes *Ecolicel* du pôle de compétitivité Fibres-énergivie ou *Lignocellmarket* du pôle Xylofutur. Le projet *LFP Tanins*, des sociétés FP Bois et Lesbats Scieries en Aquitaine, étudie l'extraction de tanins de l'écorce de pin maritime comme alternative à l'usage de solvants chimiques nocifs.

L'association Forinvest B.A. investit aussi dans ce domaine de la chimie verte : Celodev, production de nanocelluloses pour l'œnologie à partir de pâte de peuplier, et Biolie, extraction enzymatique d'huiles à partir de sapin des Vosges pour les cosmétiques. (Lettre B n° 17)

Planche de bois transparent

Une jeune entreprise Woodoo propose des planches en bois transparent. Des polymères biosourcés injectés dans le bois laissent passer 10 à 20 % de la lumière tout en gardant la structure du bois. Le bois est alors plus dense, il gagne en résistance ce qu'il perd en légèreté et souplesse. <http://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/du-bois-transparent-pour-la-maison-du-futur-32984/>

Carburant au bois liquide

Outre-Atlantique, des industries forestières développent des biocarburants avec les sous-produits du sciage. Au Canada, *Ensyn Technologies* transforme la biomasse solide en mazout renouvelable et autres carburants. En 2015, un projet-pilote chez ArcelorMittal a remplacé 20 % du mazout par un biocarburant issu de résidus forestiers. À Liverpool, en Nouvelle-Écosse, un projet de bioraffinerie cellulosique (la première en Amérique du Nord) est lancé par Cellufuel, avec l'objectif de production de 150 litres par heure de biodiesel en transformant 6000 tonnes de résidus du sciage. Si les hypothèses en termes de qualité, de coûts d'exploitation et de taux de conversion se confirment, deux unités pourraient s'implanter dans plusieurs régions du Québec où se trouvent 60 000 à 70 000 t de résidus afin de produire 2000 l/h de biodiesel. Roy G. (2016). *Carburer au bois liquide*. Les Affaires, 20 février 2016.

Climat: 2015 dans le top 5 des années les plus chaudes

L'année 2015 se classe parmi le top 5 des années les plus chaudes depuis 1833. La température moyenne est 0,8 °C supérieure à la valeur normale et atteint 11,3 °C. Au niveau planétaire, 2015 passe avant 2014, déjà à la deuxième place des années les plus chaudes depuis 1860. Les températures observées en avril, juin, novembre et décembre ont fortement influencé ce nouveau record. Les précipitations ont été inférieures à la normale d'environ 15 %, notamment dans l'Aude, l'Hérault et la Lozère avec un déficit dépassant 20 %.

Une vidéo montre l'évolution des températures moyennes annuelles depuis le début des mesures climatologiques régulières en 1833 :

http://www.lemonde.fr/planete/video/2016/01/21/une-vidéo-de-la-nasa-montre-le-rechauffement-climatique_4851421_3244.html

Défis du bois

Le concours de Défis du bois, co-organisé par l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois d'Épinal et l'École d'architecture de Nancy, change de concept. Les étudiants, aidés par les Compagnons du Devoir, construisent 10 micro-architectures destinées à être utilisées. L'objectif est de valoriser les compétences et savoir-faire des écoles des Vosges ainsi que le bois local. Les structures doivent être transportables, étanches à l'eau, résistantes au poids de la neige. Les 10 micro-architectures sont à découvrir le long de la Moselle et dans les collines de la Vôge.

Le site foretpriveefrancaise.com fait une cure de jouvence ce printemps : nouveau look, menus revisités et adaptation aux smartphones pour ses visiteurs, nouveaux outils modernisés pour ses webmasters... Le site phare de la forêt privée continue l'aventure sur des bases solides.

Actualités

Le site est mis à jour au quotidien. Il diffuse les informations nationales et relaye les principales actualités forestières régionales.

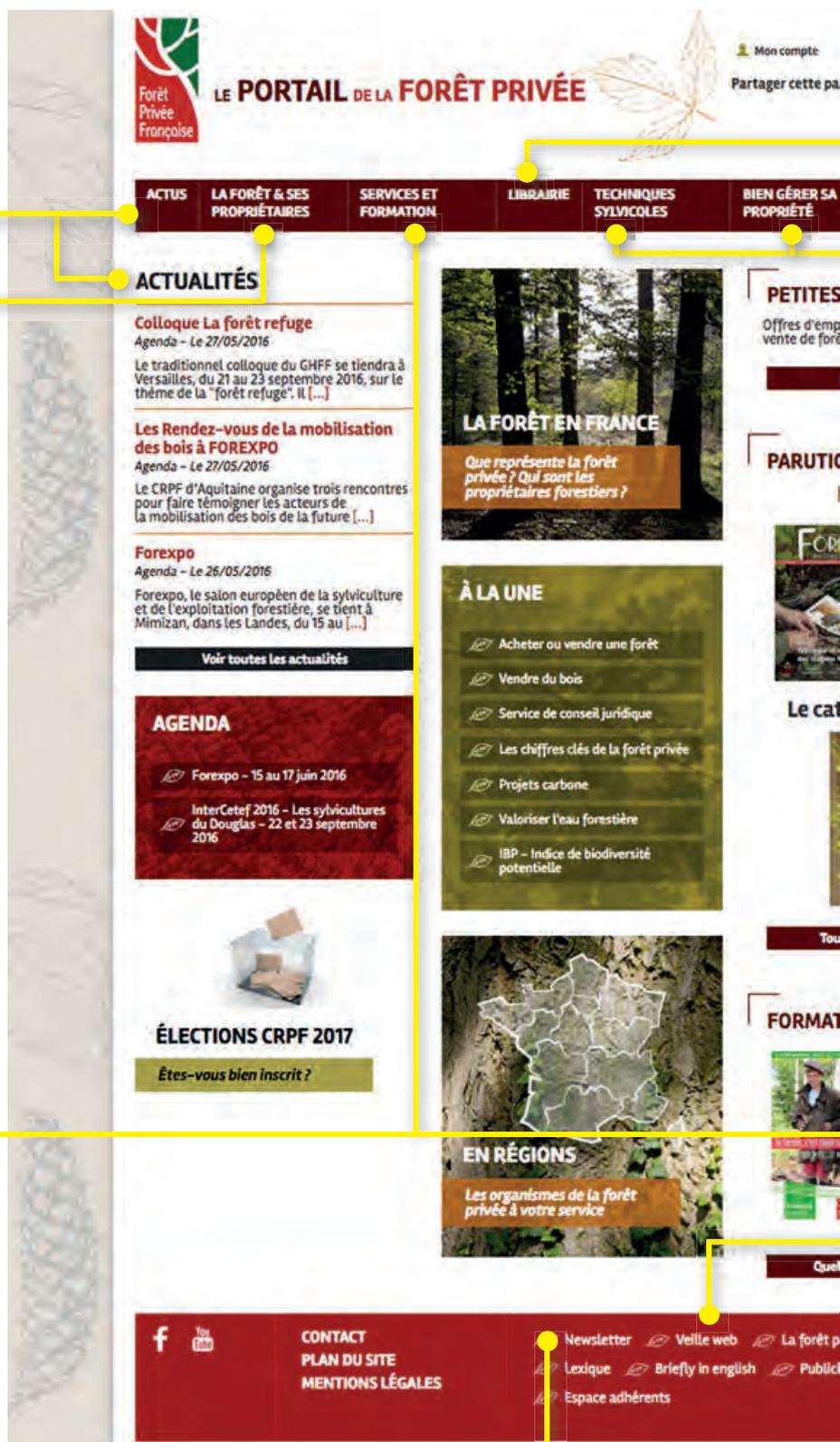
La forêt et ses propriétaires

Ces pages tous publics dénoncent certaines idées reçues et expliquent tout ce que la forêt et les forestiers apportent à la société. On y trouve également des statistiques précises sur la forêt privée, issues de la plaquette « Les chiffres clés de la forêt privée 2015 » et des enquêtes successives menées dans le cadre de Résofop, l'observatoire des forestiers privés.

Services et formations

Ce menu présente les organismes de la forêt privée et leurs missions, un annuaire et des pages régionales. Il donne accès aux services de Forestiers privés de France : conseil juridique, assurance Responsabilité civile, Sylvassur, ainsi qu'une page de présentation de *Forinvest Business Angels*, le réseau des forestiers investisseurs pour le développement des entreprises de la filière forêt-bois.

Toutes les offres de formation sont regroupées : cycle Fogefor de formation à la gestion forestière et stages de l'IDF, avec la possibilité de se préinscrire en ligne à une session. Cette rubrique recensera également les journées d'information régionales organisées par les CRPF.



Le site foretpriveefrancaise.com existe depuis maintenant 16 ans. Sa fréquentation n'a cessé d'augmenter au fil des années. L'essor des usages mobiles et le vieillissement technologique de notre plateforme web demandaient une remise en chantier complète. Après plus d'une année de travaux, ce média est rajeuni et fonctionne désormais avec des outils plus modernes et plus simples d'utilisation.

Les nouveautés :

- 1) Se connecter pour commander une publication, passer une petite annonce, s'abonner à la newsletter ;
- 2) Partager une page du site sur les réseaux sociaux ou par mail ;
- 3) Un menu remanié qui affiche jusqu'à 3 niveaux de titre d'un seul coup d'œil ;
- 4) Une page d'accueil plus sobre, plus aérée ;
- 5) Des modules petites annonces, librairie en ligne, et formations entièrement refondus ;
- 6) Un accès direct à nos pages sur les réseaux sociaux, une veille web, nos offres d'emploi...



Librairie

Les deux revues nationales, **Forêt-entreprise** et **Forêts de France**, sont valorisées, avec l'abonnement en ligne et l'achat au numéro. **Tout le catalogue des publications de l'IDF est disponible en ligne** : une sélection de livres, logiciels et DVD, dédiés aux passionnés de forêt et de nature. Commandez également le guide des groupements forestiers publié par Forestiers privés de France.

Techniques sylvicoles, Bien gérer sa propriété, Fonctions et productions

Ces trois volets regroupent les informations destinées aux forestiers : conseils, articles et plaquettes à télécharger, vidéos...

- Les techniques sylvicoles regroupent le diagnostic, graines et plants, la sylviculture, le reboisement.
- Bien gérer sa propriété rappelle au propriétaire ce qu'il faut savoir en matière d'achat-vente de forêts, d'assurances, de dispositions réglementaires et fiscales...
- Fonctions et productions détaillent tout ce qui concerne la vente de bois, le bois énergie, l'équilibre forêt-gibier, le carbone forestier, la forêt et l'eau potable, la biodiversité forestière...

Ces informations sont régulièrement enrichies et mises à jour, en lien avec les spécialistes du CNPF et de la fédération Forestiers privés de France, au fur et à mesure de l'avancée de leurs travaux.

Les **PETITES ANNONCES** sont à votre disposition pour la recherche ou la vente de propriétés forestières, les locations de chasse, la vente de bois, les offres et recherche d'emploi ou de stages...

Une « **Veille web** » est assurée par le service Documentation du CNPF. Cette veille couvre les domaines de la forêt et son environnement, la filière bois, l'eau, la recherche, les questions juridiques, le bois énergie et le changement climatique : 150 sources d'informations sont ainsi surveillées quotidiennement sur Internet.

La rubrique « **La forêt privée recrute** » collecte les offres d'emploi des organismes de la forêt privée.

Restez informés !

Abonnez-vous à la **Newsletter** du site et recevez l'actualité forestière tous les mois. Vous serez aussi informé des évolutions du site.

Panorama des sites web de la forêt privée

Le portail de la forêt privée : le site www.foretpriveefrancaise.com a une place particulière. C'est la vitrine de toute la forêt privée, et l'un des sites forestiers les plus visibles sur le web. Destiné aux propriétaires forestiers avant tout, ce portail regroupe en un seul site l'essentiel de l'information forestière, et donne accès aux organismes de la forêt privée et à leurs services.

Les 3 sites institutionnels : les organisations nationales de Forêt Privée Française ont désormais chacune leur propre site, avec des informations institutionnelles, des contacts et des liens vers des sites de syndicats, des coopératives et des CRPF. À côté des pages nationales, quelques organismes régionaux se sont également lancés : coopératives, syndicats, groupements...



www.fransylva.fr

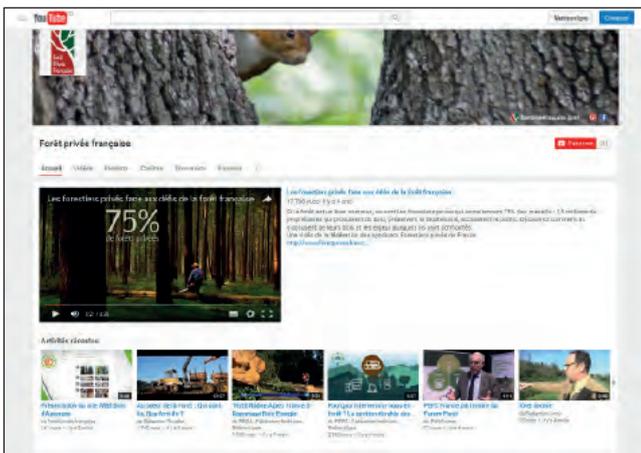


www.ucff.asso.fr



www.cnpf.fr

Les réseaux sociaux :



Retrouvez depuis la page YouTube de la forêt privée les vidéos réalisées par nos organismes et d'autres vidéos sur la forêt et le bois.

www.youtube.com/user/foretpriveefrancaise



La page Facebook de la forêt privée relaye les événements forestiers, des informations artistiques et culturelles, des articles parus dans la presse, et une sélection de nos informations. Plus de 1 600 mentions J'aime.

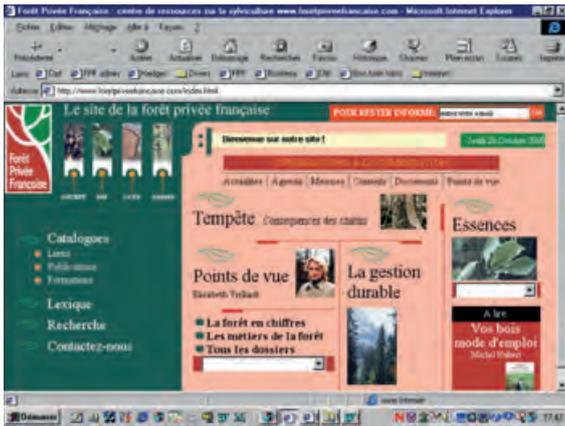
www.facebook.com/foretpriveefrancaise/

De nouveaux sites de services voient également le jour cette année, comme la plateforme « Bois d'Auvergne » ou le site « Nouveaux propriétaires forestiers ». Des initiatives à suivre...

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

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

foretpriveefrancaise.com : 16 ans déjà !



2000 : le site foretpriveefrancaise.com naît après les tempêtes de 1999, avec une identité commune pour les 4 organismes nationaux de la forêt privée de l'époque. Le 1^{er} numéro de la newsletter est envoyé à 360 destinataires en novembre. Les publications sont à commander par correspondance.

2003 : nouveau look, façon portail de l'époque. Les dossiers s'étoffent, la newsletter a gagné 800 abonnés.



2006 : une page d'accueil plus épurée, de nouveaux espaces régionaux, et le paiement en ligne qui apparaît pour les publications. La newsletter dépasse les 1 200 abonnés. Un deuxième site Intranet, réservé aux présidents et salariés des organismes de la forêt privée, voit le jour avec sa propre newsletter.



2010 : la charte graphique est remise au goût du jour et déclinée en 4 saisons. Deux nouveaux modules seront développés sur cette version : les petites annonces avec paiement en ligne, et l'espace adhérents de syndicats. La newsletter touche désormais plus de 6 500 personnes.

Des pages seront ouvertes pendant la période qui suit sur les réseaux sociaux YouTube et Facebook.

Un site est créé pour le CNPF et ceux des CRPF Auvergne et Champagne-Ardenne migrent sur cette plateforme commune.

2016 : refonte complète du site et modernisation des outils d'administration pour cette 5^e version, désormais adaptée aux tablettes et smartphones. La newsletter a maintenant dépassé 12 500 abonnés.

Parmi les évolutions envisagées :

- un historique des commandes,
- la géolocalisation des annonces,
- les événements,
- l'annuaire...



Ordinateur



Smartphone



Parcelle n° 10 avant la coupe
(Forêt du mont d'Hart, 61).



© J.-C. Gautier

Réflexions sur la rentabilité de l'investissement forestier ... ou de la difficulté de vivre de sa forêt

Par Jean-Claude Gautier, sylviculteur dynamique dans l'Orne

Dès 1955, Georges Gautier, ancien ouvrier agricole passionné de forêt, constitue dans l'Orne un massif de 460 ha en réunissant 120 petites parcelles de landes et de peuplements feuillus pauvres qu'il améliore et reboise patiemment. 60 ans plus tard, Jean-Claude Gautier, à partir des archives complètes conservées par son père, fait le bilan économique sur une parcelle passée en coupe : des résultats surprenants ! Cet exemple particulier, quoique significatif, n'est pas généralisable.

Nous prenons l'exemple de la parcelle n° 10 de 10 ha située près de Carrouges (forêt du Mont d'Hart, 61), pour laquelle nous disposons d'un bilan complet. Cette parcelle est acquise à 250 F/ha en 1955. La gélivure des chênes existants était une préoccupation importante à l'époque. En 1968, les plus mauvais chênes furent abattus et le taillis arasé. Georges Gautier décida en 1969/72 d'introduire un sous-étage de sapins pectinés pour expérimenter une protection contre le gel sur le long terme des chênes ordinaires restants, d'un âge moyen de 120 ans et accompagner leur croissance. Les plants de sapin pectiné, essence d'ombre, étaient issus de semis qu'il avait produit dans sa propre pépinière en forêt.

« Vous ferez ainsi une double récolte en 2015/2020 » lui avaient prédit les ingénieurs de l'époque. Les dégagements (à la serpe), dépressages, éclaircies, et élagages ont été effectués scrupuleusement selon les instructions du PSG. Malgré cela, les sapins et les chênes souffraient, dépérissaient ou végétaient sous un couvert fermé. De plus, il n'y avait aucun signe de semis naturels, ni de chêne, ni de pectiné. Il s'agit d'un terrain riche, profond, humide et froid, à 260 m d'altitude. En accord avec le CRPF puis la DDT, une coupe rase dérogoratoire fut accordée en 2014.

1^{re} Opération :

extraction des pectinés

Sur 8 des 10 ha (les 2 ha restants sont un îlot de gaulis de châtaigniers), nous pouvions vendre les pectinés bord de route à 59 € HT/m³.

Notre équipe de salariés, pourtant parfaitement rodée depuis longtemps a dû renoncer rapidement à l'abattage : la plupart des pectinés restaient encroués dans les chênes et les débarder avec notre matériel léger s'est avéré impossible. Nous avons alors décidé de les vendre sur pied à une scierie proche, au volume réel abattu constaté. Une tête abat-teuse fut nécessaire pour les désengager des chênes et les aligner au sol afin de débarder avec un matériel plus lourd que le nôtre. Les opérations se sont bien déroulées, à l'exception d'un volume incohérent donné par le listing de l'abat-teuse avec les volumes vérifiés au sol ou sur camions en scierie.

Ceci nous incitera à l'avenir à vérifier le réglage de la machine dès l'entame.

Résultat de la coupe de sapins

- 3 088 pectinés de 40 ans sur 8 hectares, diamètre moyen : 26 cm, soit 386 arbres par hectare ; volume total : 1 136 m³, soit environ 0,37 m³ par arbre !

- Répartition : 50 % en grumes, 25 % en billons, 25 % en trituration ;

- La quasi-totalité est destinée à la palette ;

- Recette sur pied : 36 878 €/ 8 ha, soit 4 609 €/ha.

Cette valeur brute équivaut, après 40 ans de croissance, au coût d'une replantation et de son suivi...

Elle ne tient pas compte des frais d'entretien, d'exploitation et d'impôts fonciers. Compte tenu que tous ces pectinés furent élagués à l'origine et les éclaircies non rentables réalisées, cela représente un investissement en trésorerie, travail et abnégation pour conserver un espace forestier durable, ici plus ornemental pour les écologistes et les touristes, que rentable pour le sylviculteur.

2^e opération :

exploitation des chênes

Deux scieries proches furent consultées pour une vente sur pied. La première est venue marquer consciencieusement les chênes et a offert un prix verbal global sans le détailler.

La deuxième a calculé un prix forfaitaire, sans préciser le volume, mais ne l'a pas transmis.

Une coopérative proposa une grille détaillée, au prix réel constaté, à l'unité de produit, par type de débouché et qualité des grumes. Il fut ajouté au contrat, le versement d'un acompte, des règlements comptant aux enlèvements et que le prix final ne pourrait pas être inférieur à 65 000 €, somme majorée au montant de l'offre verbale, puisque les volumes n'étaient qu'estimés. La coopérative est donc intervenue avec une équipe sous-traitante de 5 bûcherons turcs, extrêmement courageux, efficaces et consciencieux. Les découpes et ébranchages ont été remarquables. La Maison forestière de Pointel et ses élèves sont plus tard intervenus avec un débusqueur. L'entreprise de débardage a bien travaillé avec son porteur. Le temps a été exécrable et le sol maltraité aux endroits les plus mouillés ; les plants, introduits en février 2015, n'ont d'ailleurs pas repris à ces endroits. Ce que nous savons des débouchés : 20 % des grumes ont été exportées par containers vers la Chine à des prix variant entre 35 et 80 €/m³ ; d'autres chez un scieur réputé de l'Orne. L'autre partie a été

Les techniciens de la Coforouest cubant les grumes pour une mesure réelle des chênes de qualité médiocre.



© J.-C. Gautier



transformée en plaquettes livrées directement sur la plate-forme d'une importante chaufferie régionale.

Une surprise désagréable : la dégradation de l'allée de desserte

Bien qu'empierreés lourdement il y a 30 ans, renforcés, élargis, profilés et allongés à cet effet en 2014, le chemin ainsi que la place de retournement (Coût 12 000 € HT, sans aide) ont été dégradés par le broyeur et les 60 passages de camions de 30 tonnes de copeaux. L'entreprise a réglé l'intégralité des frais d'empierreage et de reprise du profilage de la desserte dégradée.

Quid de l'avenir du ramassage des plaquettes forestières ?

Le volume broyé ici semble être le minimum nécessaire pour « intéresser » les acteurs de la filière ; et cela, alors que notre infrastructure d'accès est parmi les meilleures de la région. Penser fédérer des propriétés de faibles surfaces pour atteindre ce volume minimum, sans accès suffisant, est une illusion. Il apparaît indispensable de créer des méthodes de récolte plus légères et mieux adaptées aux stocks diffus. Les coûts supplémentaires pour y accéder pèsent sur les frais généraux de ces exploitants obligés de produire du volume et ils ne peuvent pas rétribuer suffisamment les propriétaires chez lesquels l'accès leur est rendu difficile. Les prix de marché sont les mêmes le plus souvent. L'accès aux routes goudronnées, de plus en plus limitées à 15 tonnes, est un frein à ce type de broyage. La course au

gigantisme a atteint ses limites. Il faudra impérativement aussi revaloriser les prix d'achat de la matière, au risque de manquer de produit pour alimenter les chaudières subventionnées.

Les surbilles de chêne ne sont plus valorisées

Et cela n'est pas la « faute » des forestiers. Elles ne sont plus transformées en France, où nos industriels n'ont pas su ou osé développer leur utilisation, mais en Chine. C'est une surprise et une perte nette pour les forestiers, puisque vendues au prix du broyage alors que, par le passé, elles pouvaient être valorisées à 50 % du prix de la grume (40 €) en traverses de chemin de fer par exemple. Les têtes ne sont plus transformées en bûches, mais elles aussi sont toutes broyées.

Des résultats de rentabilité inquiétants comparés à nos douglas

Sur un sol identique, avec une densité quasi finale de 220 douglas/ha, de 40 m de haut à 55 ans¹⁾, pour un volume de 650 m³/ha, nos douglas élagués, droits et peu branchus sont actuellement commercialisés à 120 € bord de route, donc 100 €/m³ sur pied. (140 € HT/m³ bord de route pour la seule bille de pied sans nœud).

En tenant compte du fait que 3 générations de douglas totalisent 165 ans comme nos chênes, la recette brute totale serait de 231 000 € en douglas, contre 10 000 €

1) Gautier J.-C., 2015. *Vendre mes douglas bord de route valorise mieux leur qualité*. Forêt-entreprise n° 220 p. 11-14.



Broyage des surbilles en plaquettes forestières.



Remise en état de la desserte.

Tableau 2 - Comparaison de cours du bois en euros constants en 2015

| Euros constants 2015 | Diamètre | 1978 | 2015 | % de diminution |
|----------------------|----------|--------|--------|-----------------|
| Chêne | + 50 cm | 418 | 184,40 | - 55,9 % |
| Chêne | 30/45 cm | 117,71 | 55,7 | - 52,6 % |
| Sapin | + 25 cm | 119,42 | 40,4 | - 66 % |

© J.-C. Gautier

pour nos chênes moyens et âgés (voir détail des calculs). Et encore, nous ne prenons pas pour exemple certaines autres parcelles mesurées depuis 40 ans par le CRPF, où ils atteignent 45 m de haut à 62 ans, avec $5,58 \text{ m}^3 \times 148 = 825 \text{ m}^3/\text{ha}$!

Il faut comparer les volumes produits à une durée comparable, en l'occurrence de 165 ans, temps de production des chênes lors de cette coupe :

- un chêne moyen a produit $0,90 \text{ m}^3$ en 165 ans = $0,90 \text{ m}^3$
- un pectiné de 40 ans a produit $0,37 \text{ m}^3$ en 4 générations = $1,48 \text{ m}^3$
- un douglas de 55 ans produit $3,5 \text{ m}^3$ en 3 générations = $10,50 \text{ m}^3$

Sur ces mêmes sols, nos douglas produisent donc un volume environ 11,6 fois supérieur à celui du chêne.

- Recettes (sur pied) selon les cours actuels réels commerciaux du douglas : $100 \text{ €} \times 3,5 \text{ m}^3 \times 220 \text{ tiges/ha} = 77\,000 \text{ €/ha}$ soit une recette sur 3 générations de douglas (165 ans, sans actualisation) de $231\,000 \text{ €/ha}$.
- Une génération de chênes moyens ici de 165 ans : $10\,000 \text{ €/ha}$.

La recette douglas sur 165 ans serait 23 fois supérieure à la recette chêne²⁾.

L'ensemble chênes ordinaires et sapins pectinés est 8 fois moins rentable que le douglas.

À qui imputer cette différence de rentabilité ?

Les forestiers sont habituellement montrés du doigt par l'aval de la filière, prétextant un manque de matière. Les raisons sont plus dans l'effet ciseau entre les produits forestiers et les charges³⁾.

Le prix de vente du bois s'est particulièrement déprécié au fil des ans. Les cours ont été divisés en moyenne par trois en 37 ans.

Toutes les études et graphiques en euros constants le démontrent⁴⁾.

Et si le cours du bois avait suivi l'inflation ?

Comme le croyaient le FFN et les pionniers forestiers planteurs actifs et passionnés de l'époque. Selon le calculateur d'inflation cumulée depuis 1978, soit + 274,1 % d'indexation sur le coût de la vie en 37 ans, ils pouvaient espérer en 2015 :

- le chêne + 50 cm, à 418 €, devrait avoir atteint 1 564 €,
- le sapin à 119,42 €, devrait avoir atteint 447 €.

2) NDLR : Ce calcul est théorique, car il est peu probable de pouvoir faire 3 générations de douglas sur une même parcelle.

3) Formery T., 2014. *La forêt privée en 2060, quelques éléments de prospective*. Forêt-entreprise n°217 p. 14-18.

4) *Les chiffres clés de la forêt privée, édition 2015*. CNPF-Fransylva.

Tableau 1 - Moyennes comparées des recettes par ha après la coupe rase

| Essence | Durée | Volume unitaire m^3 | Volume //durée commune | Volume/ ha | Recette en € |
|---------------|-------|------------------------------|------------------------|------------|--------------|
| Chêne | 165 | 0,90 | 0,90 | 37 | 10 000 |
| Sapin pectiné | 40 | 0,37 | 1,48 | 142,8 | 4 609 |
| Douglas | 55 | 3,5 | 10,5 | 650 | 77 000 |



On peut rêver, considérer ce raisonnement comme absurde, ou contester les détails, mais si les cours avaient normalement progressé selon les prévisionnistes et les articles de l'époque, la forêt française serait exportatrice, les plantations très actives, et les forestiers, tous « dynamiques ». Si nos parents avaient pu anticiper cette chute des cours, ils auraient, avec certitude, accentué leurs activités immobilières, plutôt que d'en placer les bénéficiaires en forêt. Mais la passion l'a emporté.

Le prix des sciages vendus n'a pas du tout subi cette même érosion des prix : légère hausse depuis 2005 pour les résineux et stable pour les feuillus.

La rémunération de la main-d'œuvre en forêt par les revenus provenant de la vente des bois s'érode fortement, car en euros constants, le prix des bois diminue alors que le prix de la main-d'œuvre a augmenté. En 1960, 1 m³ payait 3 heures de travail en forêt ; en 2010, 9 m³ payent une heure de travail. Même les progrès de productivité ne peuvent pas atténuer cet écart ⁵⁾.

Si en plus, nous tenons compte des dégâts de gibier irrémédiables maintenant, causés sur les feuillus par les cervidés et chevreuils 10 fois plus nombreux qu'il y a 25 ans, planter des chênes aujourd'hui est une pure folie financière. Le reboisement en chênes, très gratifiant pour la beauté du paysage et de l'envi-

ronnement, nécessite une revalorisation des prix de vente, des subventions, des compensations fiscales et des aides publiques de l'État et des régions, pour espérer un réel renouvellement des chênaies.

« Mais, depuis 1955, vous avez bien eu des recettes ? En tant d'années ! »

L'indivision Gautier-Latrille est détentrice des originaux d'archives depuis 1949, pour chacun des 5 massifs forestiers. Tout est noté dans 60 classeurs, jusqu'à la moindre vente de piquets (ainsi que tous les comptes-rendus de réunions de Cetef, CRPF...).

Voici la synthèse des états financiers cumulés depuis l'origine, à deux dates, sur les 10 hectares de la parcelle ci-dessus détaillée :

- Achat de la parcelle en 1955 : 250 F/ha
- 1968 : coupe d'amélioration enlèvement des mauvais chênes et coupe du taillis
- 1969-72 : plantation de sapins pectinés :

Pour mémoire, cette parcelle est achetée 250 F/ha en 1955 (soit 537,53 €/ha en 2015 en euros constants), ce qui est très loin de la valeur actuelle d'une forêt - ceci compensant cela... Mais la réalité économique et les contraintes croissantes n'encouragent pas l'investissement privé, ni l'embauche de salariés. D'autant plus que le sylviculteur dénommé « actif » ou « dynamique », s'il crée de nombreux emplois durables et alimente les scieries locales et l'industrie, ne perçoit aucun revenu malgré le temps considérable qu'il y consacre...

Il ne faut pas donc pas s'étonner de la diminution inquiétante des reboisements et en conséquence de la fermeture de pépinières. Signalons également le fait que 90 % des forestiers précédemment employeurs ont abandonné la gestion par eux-mêmes. C'est regrettable et cette baisse d'implication nuit à la qualité de la gestion.

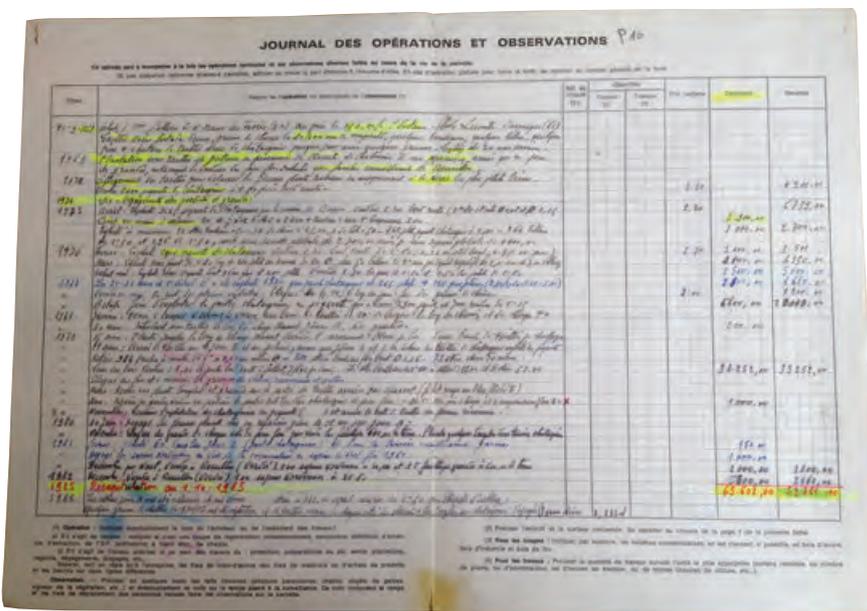
Quelle essence de reboisement demain ?

On connaît le chant des sirènes : « Attention au changement climatique. » Ou est-ce plutôt simplement une évolution climatique maîtrisable ? Ou illusoire pour les climato-sceptiques ? Peut-être, mais ce n'est pas le problème prioritaire dans l'immédiat sur notre territoire normand des collines de l'Orne, privilégié à tendance atlantique, brumeux, avec 850 mm de précipitations, entre 250 m et 401 m d'altitude. Plus grave, « personne ne sait ou n'ose nous

5) Extrait Les chiffres-clés de la forêt privée édition 2015.

Sommes cumulées sur la fiche parcellaire n° 10 rempli par M. Georges Gautier

| | | |
|----------------------------------|--|----------------------------|
| Cumul en francs courants en 1985 | dépenses : 65 602 F recettes : 52 881 F | soit une perte de 12 721 F |
| Cumul en francs courants en 2002 | dépenses : 223 402 F recettes : 179 981 F | soit une perte de 43 421 F |



certifier quoi planter » pour assurer une réussite... Tout juste peut-on retenir que le chêne sessile et le douglas seront « les moins touchés » en Normandie (référence à l'étude d'élèves ingénieurs d'AgroParisTech présentée en 2015 à la Maison du Parc Normandie-Maine à Carrouges). Autrement, quelle essence, puisque nous sommes juridiquement et fiscalement obligés de maintenir un état boisé ? Le cèdre ? Le mélèze hybride ? Sûrement pas. Le douglas « amélioré » ? Il reste des incertitudes au regard du peu de recul actuel. Leurs gènes multi-plus (plus de croissance, plus adaptés, etc.) pourront-ils tout garantir simultanément, comme la simple résistance aux insectes ou aux nouvelles maladies ? Les qualités mécaniques, enfin reconnues pour le douglas par le FCBA, et son duramen seront-ils les mêmes, si les cernes sont plus larges, que ceux des douglas de 62 ans que nous livrons ces jours-ci avec 5,58 m³ de volume et peu d'aubier ?

Quant à certains avis, qui avancent à tort l'argument de l'acidification des sols par les résineux, il est bon de rappeler que certains feuillus, tel le hêtre, sont plus acidifiants que le douglas. Les études l'ont démontré, mais la rumeur est tenace, pour faussement justifier qu'il faut du chêne ou du hêtre en Normandie et pas de résineux.

Compte tenu de l'expérience qui précède, le chêne est pour nous localement exclu. Le nouveau PSG 2015 a été agréé en douglas en remplacement des chênes sur 30 hectares. Dans les jours qui suivirent le dernier débardage en février, une entreprise a andainé au râteau l'ensemble de la parcelle non dessouchée (800 €/ha), un travail du sol à 45 cm de profondeur a été pratiqué. Les frais ont été partagés avec la coopérative.

À l'initiative du Cetef Manche-Calvados, 2 ha ont été attribués au CRPF pour la création d'un verger à graines de hêtres greffés avec les meilleurs sujets récoltés en Haute et Basse-Normandie, greffés par les pépinières Lemonnier, engrillagés et plantés à la houe fin avril 2015 sous la neige.

Faute de ne trouver chez aucun pépiniériste des plants naturels issus de la région, 4 500 douglas de 2 ou 3 ans, issus du verger à graine « France 1⁵⁾ » ont été plantés dès fin février 2015 sur les 6 hectares disponibles.

En août 2015, grâce à cette rapide intervention et malgré une sécheresse exceptionnelle du-



© J.-C. Gauthier

rant l'été, battant un record centenaire, 95 % des plants de douglas étaient vigoureux, avec une forte croissance. Les 5 % de perte, prévisibles dès la réception, ont été remplacés en octobre par nos douglas naturels transplantés à partir de notre parcelle des Clairets classée ensemencière par le ministère en 1988 et 2003. Vu le manque de choix sur le marché, nous allons reproduire ce qu'ont fait nos parents : exploiter nos propres graines rustiques et acclimatées en pépinière *in situ*.

Le coût approximatif de cette plantation traditionnelle à la houe est de 2724 €/ha : préparation du sol, mise en andains, achat des plants, temps des salariés, produit répulsif, etc. Par contre, nous n'aurons en principe quasiment pas de dégageant à faire durant 5 ans.

La Fédération des chasseurs de l'Orne a été avertie que nous appliquons un répulsif gibier nouveau sur chacun des plants à titre d'expérience, efficace jusqu'en juin. 5 % les plants ont tout de même été attaqués en été. Si cette protection n'était pas probante, nous serions contraints de grillager, ce qui couperait en deux le massif sur 4 communes...

Comme l'avaient fait nos parents dès 1953, **une pépinière expérimentale grillagée est garnie avec nos semis locaux et rustiques.** 2 000 autres plants de 3 ans nés à Carrouges, ont été arrachés le matin en parcelle classée et ont été replantés le soir sur la parcelle n°11 mitoyenne. Nous vous donnons rendez-vous en 2088 ! Car malgré ces calculs de rentabilité bien peu encourageants, la passion de forestier se transmet de génération en génération avec la satisfaction d'œuvrer à l'amélioration de notre forêt à long terme. ■

**Plantation de douglas
« France 1 » en février 2015.**

5) Voir les principales caractéristiques des variétés de douglas commercialisées en France ; Girard S., 2013. Forêt-entreprise n° 208 p. 26-27.



N. Petit © AFAF

Focus sur le Plan national de développement de l'agroforesterie

Par Philippe Van Lerberghe, CNPF-IDF et Fabien Balaguer, AFAF

Lors de la 2^e journée nationale de l'agroforesterie (Paris, 17 décembre 2015), qui réunissait de nombreux acteurs du secteur agricole et agroforestier (experts, associations, agriculteurs, établissements d'enseignement agricole...), Stéphane Le Foll, ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, a dévoilé le contenu du Plan national de développement de l'agroforesterie.

Ce plan quinquennal rappelle que l'agriculture et la foresterie doivent être combinées.

En effet, au sein d'un système agroforestier, les pratiques agricoles et forestières doivent coexister, alors qu'elles se sont pourtant progressivement opposées en France, notamment à partir du milieu du XIX^e siècle, lorsque la forêt a commencé à progresser et le bocage à reculer. Sous l'effet du remembrement agricole, de la mécanisation et de l'usage croissant des intrants chimiques croissants, de l'urbanisation et de l'artificialisation progressives des terres, l'arbre a peu à peu été considéré comme un concurrent des cultures et sa disparition de l'espace agricole a été amorcée. Les politiques agricoles et forestières elles-mêmes se sont construites de façon indépendante aboutissant à une logique de spécialisation des territoires. Aujourd'hui, l'arbre est en passe de redevenir

une composante majeure des paysages ruraux. Sa réintroduction sur les terres agricoles, à l'intérieur des parcelles comme en bordure, contribue à fournir de nombreux services économiques et écologiques : production de bois et de fourrage, protection et enrichissement des sols (augmentation du taux de matière organique), limitation de l'érosion et du ruissellement, piégeage des nitrates, préservation de la qualité des eaux et de la biodiversité, abris pour les animaux ou encore, fixation du carbone atmosphérique. Grâce à une meilleure utilisation des ressources et à l'accroissement de la diversité biologique, l'arbre crée surtout les conditions favorables à l'augmentation des rendements agricoles.

Le Plan national de développement de l'agroforesterie définit l'agroforesterie comme l'un des leviers majeurs visant à dynamiser les territoires ruraux et à accroître les performances économique, environnementale et sociale des modes de production agricole. Il entend redonner une place à l'arbre dans le champ, où il constitue une véritable voie de diversification des productions pour les agriculteurs. Décliné en 5 axes, ce plan vise à mieux connaître la diversité des systèmes agrofores-

Sommaire

18 Cultiver la biodiversité dans les vergers à fruits

26 Pommiers sauvage et cultivé

30 Des associations bénéfiques arbres-productions agricoles au Sénégal et en Côte d'Ivoire

36 Les systèmes agroforestiers en production de volailles sous signes de qualité

41 Bois Paysan®, une association exemplaire de développement forestier et agroforestier en Ariège

46 Mettre en place une plantation agroforestière : contexte réglementaire et subventions

52 Le réseau mixte technologique « AgroforesterieS »



Philippe Van Lerberghe est ingénieur forestier au CNPF-IDF à Toulouse. Ses missions visent à évaluer l'intérêt technico-économique des travaux (agro)forestiers de (re)boisement, à développer de nouvelles méthodes de végétalisation ligneuse et des outils innovants d'aménagement du milieu, à vulgariser les résultats acquis. Ses principaux domaines d'intervention sont les friches agricoles et forestières. Depuis avril 2012, il représente le CNPF au conseil d'administration de l'Association française d'AgroForesterie.



Fabien Balaguer est agronome, spécialisé en agroforesterie. Administrateur à l'Association Française d'AgroForesterie (AFAF), il participe à la coordination et au suivi des activités de la structure (développement, formation) et a en charge la gestion des relations internationales. Référent français, par délégation, de la Fédération européenne d'agroforesterie (EURAF), il s'implique activement dans le travail d'échange et de négociation pour une meilleure prise en compte de l'agroforesterie dans les cadres réglementaires européens.

Philippe Van Lerberghe - IDF © CNPF



Plantation agroforestière de noyers noirs de 38 ans avec orge intercalaire (2016, Charente-Maritime).

tiers et leur fonctionnement, améliorer le cadre réglementaire et juridique, renforcer les appuis financiers, développer le conseil, la formation et la promotion de l'agroforesterie, améliorer la valorisation économique des productions agroforestières de manière durable et enfin, promouvoir et diffuser l'agroforesterie à l'international. S'il couvre la période 2015-2020 correspondant à la période de programmation de la PAC, dont dépend un ensemble de mesures de soutien à l'agroforesterie, il a pour objectif de s'inscrire dans le long terme.

Ce plan a pour ambition la mise en œuvre de 23 actions complémentaires susceptibles de lever les freins, d'encourager les initiatives pour la promotion de l'arbre en agriculture, en cohérence avec les politiques publiques et en lien étroit avec tous les partenaires concernés par l'agroforesterie. La forêt privée française a vocation légitime à participer à la consolidation des actions de ce plan et à contribuer au suivi et à l'évaluation des actions mises en œuvre, sous la coordination du ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt.

Chaque jour davantage, les forestiers sont concernés par la prise en compte des aspects environnementaux à l'échelle des territoires, et par le rôle essentiel que joue l'arbre hors forêt dans cette préoccupation collective. La participation du CNPF au conseil d'administration de l'Association française d'AgroForesterie (AFAF), sa place de membre fondateur au sein du réseau mixte technologique (RMT) AgroforesterieS, son implication dans plusieurs projets nationaux et européens de R&D sur ce sujet, ou encore la réalisation de formations auprès de l'enseignement agricole et la publication de brochures et documents spécifiques (à l'image de ce 3^e dossier technique de Forêt-entreprise dédié à l'agroforesterie), reflètent pleinement cette évolution. ■



En savoir ⁺

- www.foretpriveefrancaise.com/n/agroforesterie/n:1480
- AFAF : www.agroforesterie.fr
- EURAF : www.agroforestry.eu
- Plan national de développement de l'agroforesterie : http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/151215-ae-agroforesterie-v2_plan.pdf

Cultiver la biodiversité dans les vergers à fruits

Par Évelyne Leterme, directrice du Conservatoire végétal régional d'Aquitaine (CVRA)

Conservatoire végétal régional d'Aquitaine
Domaine de Barolle,
47130 Montesquieu
www.conservatoirevegetal.com
courriel : eleterme@conservatoirevegetal.com

Autant l'arboriculture traditionnelle a été génératrice d'une grande biodiversité et de pratiques agroforestières, autant l'arboriculture moderne mono spécifique a été génératrice de son appauvrissement. Malgré une haute performance de productivité des variétés, une protection phytosanitaire y est obligatoire, avec des conséquences néfastes en termes de pollution, de destruction des insectes et de santé humaine. Pour y remédier, il est possible de s'inspirer du meilleur des vergers d'hier et de l'arboriculture d'aujourd'hui pour bâtir les vergers de demain.

1) La région Aquitaine a organisé le travail de prospection du patrimoine fruitier depuis 1979. Après une première période de 15 ans dans les Landes, l'ensemble des 2 000 cultivars de chacune des 16 espèces inventoriées a été réuni sous forme de collections de 2 à 5 plants sur un domaine de 19 ha à Montesquieu en Lot-et-Garonne à partir de 1996.

2) La pomologie (du latin *pomus* = fruit et/ou de Pomone, la divinité des fruits) est une branche de l'arboriculture fruitière, qui traite de la connaissance (description, identification, classification, ...) des arbres fruitiers.

Les recherches ethnobotaniques mises en œuvre par le Conservatoire végétal régional d'Aquitaine¹⁾ à travers les campagnes du Sud-ouest à la fin du XX^e siècle ont permis de retrouver un grand nombre de variétés fruitières anciennes. Ces dernières sont extrêmement diversifiées d'un point de vue pomologique²⁾, mais aussi géographique, linguistique, culinaire... Sélectionnées dans des

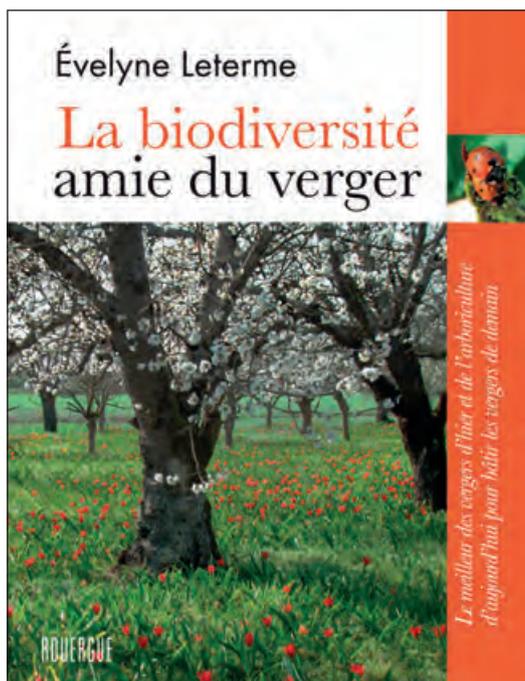
milieux naturels sans protection phytosanitaire contre leurs parasites, elles sont nombreuses à avoir développé des mécanismes de résistance aux maladies.

C'est dans ces milieux que les hommes les ont repérées, sélectionnées à partir d'espèces forestières sur une période de temps historique, puis multipliées avec des techniques de multiplication végétative (greffage, marcottage



Haie plantée en 2005, Conservatoire de Montesquieu (Lot-et-Garonne).

E. Leterme © CVRA



ou bouturage selon les espèces) qui ont permis de fixer leurs caractères génétiques (processus de domestication).

Un point commun réunit ces variétés anciennes : leurs systèmes de cultures traditionnels bien particuliers, diversifiés, combinés et multi-étagés, à hautes densités, communs tout au long de l'histoire de l'agriculture. Les arbres fruitiers n'étaient jamais plantés seuls sur les parcelles agricoles avant le XX^e siècle, mais toujours associés à toutes les formes de culture et à toutes les espèces cultivées, aux céréales, aux vignes, au maraîchage, aux haies et à l'élevage aussi, sans oublier leur cohabitation avec les espèces messicoles³⁾.

Ces associations traditionnelles, communément réunies sous le terme générique d'agroforesterie, n'ont été abandonnées que depuis les années 1960 pour faire place à une arboriculture moderne, basée sur la monoculture de variétés à très haute productivité, aux conséquences néfastes en termes d'intrants, de pollution, de destruction des insectes et de santé humaine.

Ce triste constat nous amène à réfléchir le verger d'avenir⁴⁾ en lien avec un environnement à forte biodiversité cultivée et spontanée et à s'interroger sur « comment redonner de la complexité aux vergers ? ». C'est ainsi que l'on peut voir apparaître un peu partout dans le monde des vergers innovants, où les fruitiers sont associés avec le maraîchage et l'élevage dans des systèmes de culture s'inspirant des techniques de la permaculture⁵⁾.

Arboriculture du XX^e siècle

L'arboriculture moderne est avant tout monospécifique et hyper spécialisée. Les vergers actuels allient une haute performance génétique en termes de productivité des variétés, à une protection phytosanitaire obligatoire et élevée en nombre de passage (IFT)⁶⁾. La protection contre les aléas climatiques (filets pare grêles), la fertilisation et l'irrigation sont associées à des techniques très innovantes de conduite des arbres, basée sur une meilleure compréhension des ports naturels des arbres et la capacité de leurs branches fruitières à aller vers une plus grande autonomie de régulation de leurs fruits.

Mais elle se caractérise par sa très grande fragilité et sa très faible performance générale du point de vue de la résistance aux maladies. La raison en est que les parasites sont liés à chaque espèce. Un grand nombre d'arbres d'une faible densité d'espèces (par exemple le prunier en Lot-et-Garonne) et de variété (la prune d'Ente) sur de grandes surfaces va engendrer le développement exponentiel des parasites sans pouvoir bénéficier de la régulation de leurs prédateurs. L'une des raisons essentielles s'avère être l'absence de zones de nourrissage des prédateurs, associée à leur destruction par les insecticides.

Les variétés sont non seulement sensibles aux maladies, elles y sont aussi sensibilisées. Les modes de production intensives ne prennent pas en compte des aspects peu étudiés comme la résilience des milieux, l'état qualitatif des sols, la microbiologie du sol et aussi celle de la partie aérienne du végétal, inconnue aujourd'hui, les associations mycorhiziennes, les combinaisons racinaires et bien d'autres phénomènes tels que le potentiel d'oxydo-réduction⁷⁾ ou redox des sols et des végétaux. Le renouveau du verger ne pourra passer que par un changement variétal avec des variétés peu sensibles aux maladies, adaptées aux terroirs et aux climats. Les variétés anciennes à résistance polygénique ont un grand rôle à jouer dans la sélection (des variétés) pour l'arboriculture de demain. À ce titre, la sélection paysanne au sein d'environnements non protégés artificiellement a permis de favoriser la création d'individus peu sensibles aux maladies.

3) Les plantes messicoles sont des plantes annuelles à germination préférentiellement hivernale habitant dans les cultures de céréales.

4) Cet article est issu d'un ouvrage détaillé, relatant les exemples cités, sur les vergers à haute valeur biologique et s'appuyant sur la diversité génétique : Leterme E. 2014. *La biodiversité, amie du verger*, Editions du Rouergue, 207 p.

5) La permaculture est un ensemble de pratiques et de modes de pensée, visant à créer une production agricole très économe en énergie et respectueuse des êtres vivants et de leurs relations réciproques.

6) <http://agriculture.gouv.fr/indicateur-de-frequence-de-traitements-phytosanitaires-ift>

7) Réaction chimique réversible correspondant à une oxydation ou inversement à une réduction dans les sols engorgés.

8) Un arbre fruitier greffé est formé de deux plants, l'un qui fournit le système racinaire sur lequel le second, la variété, est greffé. Un porte-greffe vigoureux a un système racinaire qui va descendre profondément dans le sous-sol alors qu'un porte-greffe faible (dit nanifiant) va conserver un système racinaire plus ou moins superficiel. Le premier issu généralement de semis, donnera des arbres de grande taille alors que les porte-greffes nanifiants donneront des arbres peu vigoureux.

9) Le BRF ou bois raméal fragmenté : ce bois jeune broyé, riche en eau et sels minéraux, acides aminés et sucres améliore les sols et agit comme un sol forestier. La transformation du bois en éléments utilisables par le sol et les plantes se fait grâce aux champignons du sol. Quand le système fonctionne seul, ces derniers apportent l'azote nécessaire aux plantes.

Voies d'avenir pour les vergers

La voie d'avenir repose sur le développement de milieux de vergers résilients, en créant des écosystèmes protecteurs et complexes, à l'aide d'une forte diversité variétale, entomologique, fongique, dans le sol et dans l'espace.

Le conservatoire d'Aquitaine a implanté à partir de 1996 des haies de grande diversité d'espèces et de variétés fruitières. Réalisées exclusivement avec des fruitiers cultivés sous forme de deux strates, une strate arborée productive et une strate arbustive non épineuse. Sans protection phytosanitaire et sans amendement, il est rapidement apparu qu'elles se comportaient avec une grande autonomie, quels que soit le lieu de leur implantation et la climatologie locale (*photo p. 18*).

Le schéma de plantation de ce type de haie est basé sur un système linéaire continu tant en aérien que dans le sol. La vie biologique du sol y est importante grâce au maillage racinaire, tant pour la partie arbustive qu'arborée, avec une exploration différenciée d'autant plus lorsque le greffage est réalisé sur porte-greffe vigoureux⁸⁾.

On peut imaginer que les systèmes racinaires s'inter pénètrent, s'associent avec des mycorhizes, et réalisent des greffes racinaires comme c'est le cas en forêt. Au niveau des couronnes, le mélange des espèces entre modules arbustifs et espèces fruitières permet la limitation du parasitisme grâce au développement des prédateurs sur la zone arbustive, en quelque sorte destinée à leur élevage. L'alternance des espèces pourrait diluer le parasitisme du fait de sa spécificité.

Les espèces arbustives sont choisies pour leur diversité phénologique. Ainsi les phénologies de ces zones de nourrissage sont réparties sur la plus grande période possible de végétation. Nous choisissons d'intégrer des espèces productrices de pollen en automne et hiver (noisetiers, arbousiers), des espèces émettant du nectar (cerisiers acides, centaurées), de même que des espèces à feuillages per-

sistants (Feijoa, arbousier, Néflier du Japon en zone chaude), avec des phénologies décalées. Pour occuper l'espace inter arbres, on peut aussi planter des petits fruits ainsi que des espèces non fruitières, comme des plantes médicinales et aromatiques, des légumes, des lianes, et même des plantes champêtres, y compris légumineuses.

La distance entre les arbres est fonction de l'espèce, du porte-greffe et de l'aspect de la haie que l'on souhaite obtenir, productrice ou paysagère. Pour permettre l'implantation des auxiliaires, la taille de rabattage de la zone arbustive est réalisée le plus tard possible en saison (avril) après les floraisons. Le bois de rabattage est broyé et réinjecté au sol sous forme de BRF⁹⁾ en tant qu'unique amendement.

Les inventaires entomologiques menés de 2011 à 2014 ont permis de constater que la diversité de ces haies est particulièrement riche en termes de genres et d'espèces. La nourriture abondante (parasites de la zone arbustive) permet aux insectes de s'installer et aux auxiliaires des vergers de se reproduire. Les larves se déplacent y compris sur la zone élevée et consomment les parasites des arbres. Les auxiliaires ne quittent pas un milieu riche comme ce type de haie. De fait, cet écosystème forme une zone autonome plus qu'une zone refuge : le système résiste bien grâce à sa continuité, mais sert peu à protéger le voisinage.

Et cette haie se récolte... avec des fruits sains y compris sur la zone arbustive, qui peut elle-aussi devenir productive malgré le rabattage sévère et répété (nous récoltons des fruits sur les arbustes de nos haies, des coings, des nèfles et des cerises).

Créer une biodiversité maximale et fonctionnelle

Quels autres moyens peut-on associer dans les vergers pour bénéficier de l'aide de la biodiversité pour protéger les arbres ? Des expériences diverses et mondiales nous apportent les premières réponses.

Le Conservatoire d'Aquitaine a consacré de 2012 à 2015 la plus ancienne de ses parcelles de verger d'une surface de 1,5 ha de plusieurs espèces majoritairement de variétés locales à l'expérimentation du remplacement de toute la protection phytosanitaire par des pulvérisations régulières d'un éliciteur naturel, produit fermenté à base de céréales et pain, le *Brottrunk* de chez Kanne. On constate que les variétés peu sensibles sont très peu parasitées (ni pucerons, ni tavelure), les auxiliaires très présents et les variétés sensibles atteintes à un niveau bien moindre que les témoins. Par contre, cela n'a aucun effet contre les carpocapses ou le tigre du platane devenu envahisseur, ni sur le mildiou de la vigne aux doses utilisées.



E. Leterme © CVRA

Verger en production en bonne santé dans la parcelle non traitée du CVRA en août 2015.

Tout d'abord, **utiliser des plantes peu sensibles aux maladies**. Le renouveau du verger ne pourra passer que par un changement variétal. Mais un écosystème complexe doit être créé au sein même du verger pour assurer la protection des arbres. Divers moyens doivent être combinés pour créer une biodiversité maximale fonctionnelle :

- comme la couverture permanente de sols de l'entre-rang,
- leur enrichissement en matières organiques et éléments microbiologiques,
- la constitution d'une zone de diversité dans le rang par l'apport de BRF ou l'implantation de plantes couvrantes, et dans l'entre-rang avec des végétaux diversifiés à actions racinaires complémentaires, mais aussi la pulvérisation d'éliciteurs¹⁰⁾ sur les feuillages, le développement de moyens propices à l'installation des oiseaux, chauves-souris, insectes pollinisateurs, des reptiles et mammifères actifs dans la lutte contre les rongeurs.

C'est une fois associées les unes aux autres - et non pas utilisées séparément - que les techniques de développement de la biodiversité amènent à un niveau suffisant d'auto protection de la culture fruitière, par constitution d'un milieu environnemental complexe.

Couvrir le sol de l'entre-rang de façon permanente

Les premières entrées de biodiversité spécifiquement appliquées pour tenter de développer une protection des vergers et des vignobles concernent les entre-rangs. La constitution d'une zone de diversité entre les

rangs peut se faire par la suppression des tontes, remplacées par l'écrasement des pelouses au rouleau écraseur de végétaux après floraison. De plus en plus utilisée pour l'entretien des entre-rangs des vignobles, cette méthode est ponctuellement utilisée en verger. Cette technique amplifie la biodiversité, en favorisant l'action de plantes spontanées, tant sur la matière organique produite que sur les insectes.

Cette pelouse roulée agit à la fois comme paille, sorte de moquette appliquée contre le sol, qui diminue la vitesse de repousse, assure une certaine protection du sol contre l'évaporation et permet un apport organique lié à la dégradation lente des plantes par la microbiologie du sol. Mais le plus spectaculaire se manifeste par le bénéfice que ces dernières apportent en nourriture pour les pollinisateurs et auxiliaires. Le développement de l'entomofaune¹¹⁾ sur les fleurs de cette pelouse non tondue a entraîné la diminution du parasitisme grâce à la présence d'auxiliaires. Il ne reste plus qu'à apprendre à gérer l'acceptation d'une herbe haute dans les entres rangs ce qui ne simplifie évidemment pas le passage à l'intérieur du verger jusqu'au roulage¹²⁾.

Semer des couvertures végétales

Les semis de couvertures végétales diversifiées dans ces mêmes entre-rangs permettent de faire travailler le sol par les racines de plantes spécifiquement recherchées pour cet effet, et apporter les éléments nutritifs liés aux excréments racinaires et au renouvellement des racines fines. De nombreuses plantes

10) L'application externe de stimulateur des défenses naturelles sur un végétal, naturel ou de synthèse, permet de simuler les agressions extérieures, amenant la plante à activer ses mécanismes de défense, même en l'absence de tout pathogène.

11) L'entomofaune est une partie des insectes, comprenant les aptérygotes, caractérisés par l'absence d'ailes, et les ptérygotes.

12) Au verger conservatoire d'Aquitaine, la première année de remplacement des tontes par l'écrasement des entre-rangs en 2014 a permis de réaliser les économies substantielles : 42 heures de travail et 400 L de carburant.



E. Leterme © CVRA

Verger en forme de joualle alternant des arbres hautes tiges sur maraîchage et culture amélioratrice intercalaire. Les Perruquines – Verdun sur Garonne (82).

peuvent être utilisées : le sarrasin, la phacélie ou des mélanges d'espèces à base de trèfle d'Alexandrie et de Perse, vesce, luzerne, lotier, avoine, moutarde. De plus, leurs floraisons échelonnées nourrissent les auxiliaires à des périodes où les fruitiers ne fleurissent pas.

Associer arbres fruitiers et cultures

Les associations d'arbres fruitiers et de cultures intercalaires sont de plus en plus fréquentes, mais sont plus le fruit des maraîchers, qui souhaitent associer des arbres fruitiers à leur parcelle, que celui des arboriculteurs ou des viticulteurs dont les pratiques actuelles très mécanisées ont spécialisé les parcelles à l'extrême. Dans le Sud de la France, au nord-ouest de Toulouse, des arbres hautes tiges sur maraîchage sont associés à de gros apports de matière organique sur les lignes et à un semis de légumineuses (Fabacées) dans l'entre-rang qui libèrent de l'azote au sol (en quantités mal définies). Le producteur décrit ses parcelles comme une alternance de modules de plantes diversifiées et d'arbres fruitiers tiges procurant un léger ombrage recherché. Ses dernières plantations associent amandiers et vignes intercalées, implantées directement dans la luzerne. D'autres implantent dans les parcelles des arbres capables de fixer l'azote atmosphérique (févier d'Amérique, argousier,

robiniers, *Eleagnus umbellata*) qui fertilisent le sol avec de faibles niveaux d'apports azotés.

Associer arbres fruitiers et élevage

Les arboriculteurs associent plus facilement leurs vergers à certains types d'élevages qu'avec une seconde production végétale quelle qu'elle soit. Nous pouvons en citer plusieurs exemples.

Les associations avec l'élevage peuvent être considérées comme complémentaires si elles sont bien gérées. Elles sont traditionnelles mais, méritent d'être améliorées pour arriver à une meilleure gestion à la fois des tontes de l'entre-rang, de l'apport d'azote et de la limitation des parasites du verger sans provoquer de tassements des sols et de dégâts sur les arbres.

Un nouveau type de pré-verger de pommes à cidre en Asturies (Espagne) est constitué d'arbres hautes-tiges, greffés sur porte-greffe semi-vigoureux. Les variétés implantées, une dizaine, ont été récemment sélectionnées pour leur faible sensibilité aux maladies à partir de croisements avec des variétés anciennes et locales. Les ovins entrent dans le verger en dehors de la période de récolte pour des raisons sanitaires, sachant que les pommes à



E. Leterme © CVRA

Jeune vergers de pommiers à cidre pâturé en Asturies, en axe vertical haute-tige avec des variétés résistantes aux maladies.



E. Leterme © CVRA

Vergers de pommiers à couteau pâturé, dans la manche, en axe vertical à haute densité.

cidre sont récoltées au sol. La rentabilité de ce pré-verger est estimée à 50 % pour le cidre et 50 % pour les ovins.

D'autres arboriculteurs progressent dans cette voie en associant plusieurs espèces d'animaux en faible nombre dont les actions sur le verger sont complémentaires, avec des races particulièrement choisies pour leurs activités. Exemple dans l'Ouest de la France chez un arboriculteur bio qui produit des pommes à couteau sur 8 ha, sur la seule exploitation exclusivement rentable pour la vente de fruits de cette présentation. Ce producteur a introduit la race de mouton Shropshire dans son verger au début des années 2000, pour son aptitude à ne pas manger les écorces des arbres, à condition bien entendu de les compléter en minéraux.

Toutefois ces ovins ayant une grande appétence pour les bourgeons, les branches basses doivent être supprimées et la conduite de ce verger haute densité sur porte-greffe nanifiant adaptée. L'association avec un petit élevage de poules, oies et pintades assure la tonte de l'ensemble de l'herbe et la diminution du parasitisme conservé sous les écorces et au sol comme les larves de carpocapses. La charge est suffisamment faible pour ne pas entraîner de dégâts de tassement de sol et sur pâturage, tout en réalisant l'entretien du



E. Leterme © CVRA

Vergers de la Manche pâturé par de petits troupeaux d'oies, associés à des poules et des ovins.

sol, un faible apport azoté régulier et une diminution du parasitisme. Dans le cadre de troupeaux à forte charge, que ce soit des ovins ou des volailles, une gestion rigoureuse doit être établie avec une séparation efficace entre les productions animales et végétales, en raison des dégâts occasionnés par les animaux sur les arbres. Ce système doit être associé à un mode de culture spécifique de l'enherbement, pour assurer un approvisionnement animal de qualité (autonomie en protéines en particulier) ainsi que la protection des sols. Cela exige des pâturages tournants à la journée sur les

différents entre-rangs. À l'heure actuelle la rentabilité est plus importante pour l'élevage que pour le verger en raison de la jeunesse de ces systèmes.

Pratiquer la permaculture

Pour terminer, ce sont les vergers implantés selon les règles de la permaculture qui réunissent l'ensemble des éléments favorisant l'auto protection. C'est au Québec que l'expérience a été poussée le plus loin dans ce domaine. Ce système verger est basé sur l'occupation maximale de l'espace à plusieurs étagements avec une très grande diversité de genres et d'espèces dans chacun des étages. Les espèces fruitières sont alternées entre elles et avec des arbres fixateurs d'azote sur l'étage élevé. Des petits fruits, légumes, plantes aromatiques et médicinales sont associés sur les étages du bas. Le verger est en haute densité, sur porte-greffes nanifiants le plus possible, la conduite des arbres adaptée à une mise à fruits rapide avec arcures¹³⁾ sur branches jeunes. Les plants fixateurs d'azote sont implantés à très forte densité dans ce verger (1 plant sur 3), et conduits eux aussi avec arcures des branches pour limiter leur

hauteur. À l'âge adulte, ils seront transformés en piquets vivants, support de vignes et kiwi (*Actinidia kolomikta* adapté au froid). La faune sauvage et domestique y est associée, avec l'installation de très nombreux nichoirs qui amènent une diversité stupéfiante d'oiseaux et par des poulaillers mobiles qui permettent d'introduire des poules, dindes, oies et lapins dans le système sans provoquer de dégâts tout en participant à l'apport azoté.

La relation clientèle est organisée en un système d'abonnement annuel assurant un revenu à l'exploitant quels que soient les aléas, pour les fruits, baies, légumes, fleurs, jus de fruits et fruits séchés. Ce verger est utilisé comme centre de formation continue pour des étudiants en permaculture ainsi que pour des visites guidées. Les années d'alternance des fruits sont compensées par une augmentation de ces dernières interventions.

Conclusion

L'agriculture du XX^e siècle a développé des systèmes extrêmement performants du point de vue des rendements et cela est particu-

13) L'arcure est une technique en arboriculture fruitière consistant à courber les branches des arbres fruitiers de façon à stimuler la production de fruits grâce à une meilleure diffusion de la sève vers les boutons à fruits.



La présence et la diversité des oiseaux et des insectes pollinisateurs sauvages est nécessaire pour la protection des vergers. L'installation au sein des vergers d'un grand nombre de nichoirs adaptés à tous les types d'oiseaux (trous d'entrée de différents calibres) permet la présence de la plus grande diversité possible d'oiseaux. Des perchoirs élevés favorisent l'installation des rapaces dans le verger. Les hôtels à insectes sont quant à eux un bon indicateur de la présence des pollinisateurs sauvages dans les parcelles (abeilles maçonnes, osmies), aussi nécessaires que les abeilles domestiques, et signe que l'environnement est favorable à l'ensemble des pollinisateurs.

Pour diminuer le parasitisme lié aux papillons nocturnes, carpocapses et tordeuses orientales, les chauves-souris insectivores vont être attirées au sein des vergers par la pose d'abris. Pour permettre l'installation de nombreuses espèces (pipistrelles, barbastrelles, oreillard...), les trous d'entrée devront aussi être modulés.

L'installation de tas de bois servant d'abris aux fouines et hermines participe à la lutte contre les campagnols, et les tas de pierres pour abris à divers reptiles et mammifères.

La présence d'un point d'eau ou d'une mare à proximité est importante pour abreuver toute cette faune.

lièrement vrai pour les productions fruitières (de 50 tonnes de pommes par hectare fin des années 1970 à > 100 t/ha en 2010 en vallée de Garonne). Mais cela a eu pour corollaire, des conséquences indirectes nocives sur l'environnement, les producteurs et les consommateurs qu'on ne pouvait soupçonner, et cela d'autant plus en productions fruitières, même si les efforts ont été importants en lutte biologique et développement de l'arboriculture biologique. Se pose la question de la rentabilité réelle de ce modèle soumis aux exigences commerciales des fruits.

Utiliser la biodiversité est essentiel pour l'agriculture d'avenir à plusieurs titres :

- maintenir et utiliser une biodiversité cultivée la plus large possible est un enjeu pour la création des variétés de demain mieux adaptée à des systèmes à faibles intrants ;
- développer la biodiversité sauvage dite « fonctionnelle » a pour enjeu de protéger les cultures et passera par la protection de l'ensemble de l'entomofaune ;

- améliorer les sols et leur permettre de fournir les éléments nécessaires aux plantes est devenu l'enjeu majeur du XXI^e siècle. Cela correspond à donner aux sols la possibilité de fabriquer leur propre fertilité sans fertilisation ;

- développer des modèles vraiment rentables basés sur la diminution de consommation d'énergie fossile et la suppression de pesticides et leur corollaire sur la santé des producteurs et des consommateurs.

Bien entendu, il ne faut pas nier qu'utiliser la biodiversité dans notre agriculture demandera de déployer des expériences multiples et aussi diverses, que sont les différentes productions, les climats et leur évolution. De nombreux agriculteurs de par le monde s'y emploient et nous suivons avec intérêt les différentes expériences en cours. ■

Ces systèmes agroforestiers fonctionnent grâce à la mise en œuvre de divers phénomènes associés les uns aux autres, parmi lesquels on peut citer :

- l'utilisation de la biodiversité cultivée faiblement sensible au parasitisme ;
- l'alternance d'espèces variées aux phénologies successives, à feuillage caduques et persistants, à fonctionnement différents (rosacées, fabacées, légumineuses...) ;
- le développement de la coopération du complexe prédateurs et parasitoïdes pour la lutte contre les parasites par l'absence d'utilisation d'insecticides ;
- les interactions racinaires par les plantations à très hautes densités ;
- l'amplification de la biodiversité microbiologique des sols par la couverture organique permanente (bois de taille réduit en bois raméal fragmenté (BRF) et chutes de feuilles) ;
- l'association d'espèces végétales et animales (volailles...) ;
- l'augmentation de la résistance par la voie de fermentations micro organiques et apport de stimulants et éliciteurs (lactosérum, purins de plantes...).

Résumé

L'arboriculture traditionnelle a été génératrice d'une grande biodiversité et de pratiques agroforestières diversifiées, combinées, et multi-étagées. Le verger d'avenir s'en inspire en associant les fruitiers avec des cultures variées (comme la permaculture) ou de l'élevage. En favorisant des plantes peu sensibles aux maladies, un sol couvert de façon permanente, l'association avec l'élevage, ces systèmes agroforestiers sont plus résilients.

Mots-clés : arboriculture fruitière, biodiversité, entomologie, mycorhizes, résistance, résilience.



© T. Giraud

Pommiers sauvage et cultivé :

ce que la génétique nous apprend de leurs liens passés et présents sur leurs conservation et réimplantation futures

par Héloïse Giraud¹⁾, Amandine Cornille²⁾, Tatiana Giraud³⁾

Quels sont les liens génétiques entre le pommier domestique et le pommier sauvage européen ? Comment, dans un contexte global de perte de biodiversité et de changements globaux, conserver les ressources génétiques du pommier sauvage ? De récents travaux permettent de mieux cerner la nature du pommier sauvage européen, son histoire ainsi que ses relations avec le pommier cultivé.

Les travaux réalisés par le laboratoire Écologie Systématique et Évolution⁴⁾ de l'Université d'Orsay, associé à l'Association française d'agroforesterie (AFAF) et l'Irstea⁵⁾ ont permis de retracer l'histoire évolutive du pommier cultivé, d'étudier la diversité génétique des pommiers sauvages et cultivés en Europe, de quantifier les échanges de gènes entre ces deux espèces et d'identifier les facteurs anthropiques qui les favorisaient.

Tout a commencé dans les montagnes du Kazakhstan

Suite à l'analyse de 839 échantillons de feuilles d'arbres du genre *Malus* provenant d'Europe

et d'Asie (collections publiques et privées et prélèvements en forêts), il est démontré que le pommier cultivé *Malus domestica* a été domestiqué, il y a 10 000 à 4 000 ans, dans les montagnes du Tian Shan, au Kazakhstan à partir de l'espèce sauvage *Malus sieversii*. Cette dernière présente des pommes aux goûts et aux formes très divers, mais pouvant être dans certains cas assez proches des morphologies retrouvées chez les pommiers cultivés. Par la suite, le pommier cultivé a été diffusé en Asie et jusqu'au Proche-Orient le long des routes de la soie. Lors de cette diffusion, des flux de gènes en faible quantité ont eu lieu entre le pommier domestique et *Malus orientalis*, le pommier sauvage caucasien. Le

1) Laboratoire de génétique végétale du Moulon, Inra-Université Paris-Sud/CNRS.

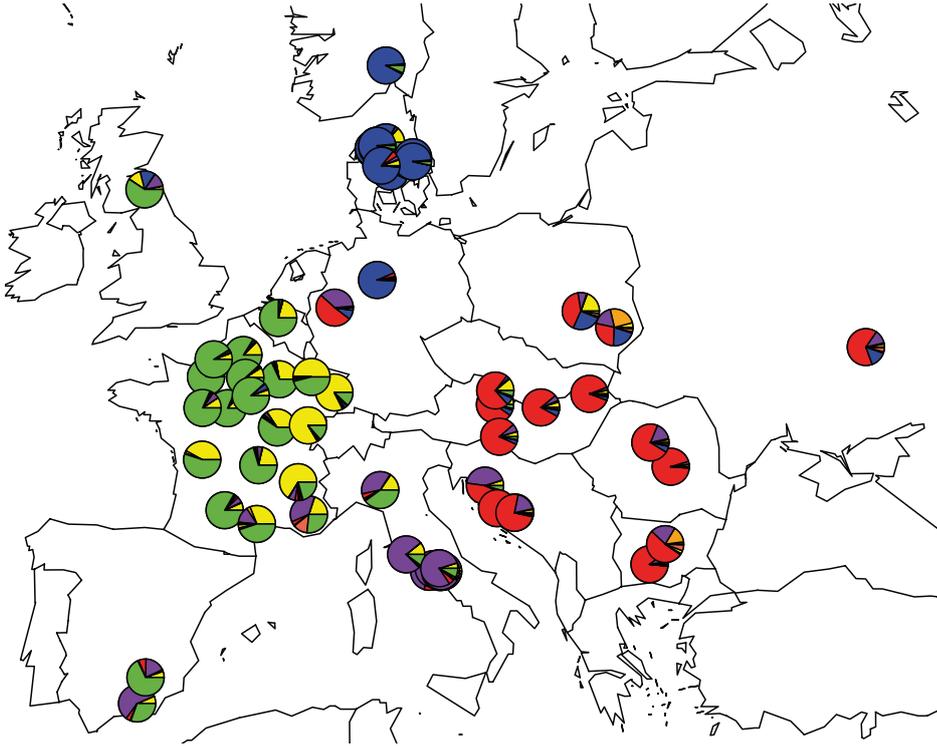
2) Groupe de Recherche "Adaptation aux changements environnementaux" Département des sciences environnementales ETH Zurich, Zurich Suisse.

3) Laboratoire Écologie, systématique et évolution (ESE), CNRS/Université Paris-Sud/AgroParisTech, Orsay.

4) Laboratoire CNRS/ université Paris Sud/ AgroParisTech.

5) Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture. Projet d'Initiative citoyenne et de recherche de la Région Île de France (PICRI), de l'IDEEV (Institut Diversité Écologie et Évolution du Vivant) et du labex BASC (Laboratoire d'excellence Biodiversité, Agrosystèmes, Sociétés et Climat).

Figure 1 - Les cinq groupes génétiques identifiés chez le pommier sauvage européen



Chaque camembert représente un site géographique échantillonné de pommier sauvage et son pourcentage d'appartenance moyen à chaque groupe génétique. Chaque groupe est identifié par une couleur : en rouge l'Europe de l'est et les Balkans, en bleu le Nord de l'Europe, en violet l'Italie, en jaune l'Europe centrale, en vert l'Europe de l'ouest.

pommier domestique a ensuite été introduit en Europe par les Grecs et les Romains il y a un peu plus de 1 500 ans.

L'entrée en scène relativement récente du pommier sauvage européen, avec sa contribution au génome du pommier cultivé

Suite à son arrivée en Europe, des hybridations ont eu lieu entre le pommier cultivé et le pommier sauvage européen *Malus sylvestris*, présent en nombre, quoique disséminé, dans les forêts européennes. Ces flux de gènes ont fait du pommier sauvage européen un contributeur secondaire important au génome du pommier domestique.

Aujourd'hui, cinq groupes génétiques différents de pommiers sauvages européens

Nos travaux révèlent une différenciation génétique entre populations de pommiers sauvages européens de régions géographiques différentes. Cinq groupes sont ainsi identifiés (Figure 1), situés (respectivement) en Europe de l'est et Balkans (rouge), au nord de l'Europe (bleu), en Italie (violet), en Europe centrale (dont l'est de la France) (jaune) et Europe de l'ouest (vert).

Ces différents groupes génétiques sont les traces de l'impact des changements climatiques passés et en particulier de la dernière

grande glaciation. Face aux baisses de température il y a 23 000 à 18 000 ans, les populations de pommiers sauvages n'ont pu persister qu'au sud de l'Europe, dans ce qu'on appelle des « refuges glaciaires » (Balkans, Espagne et sud de la France, Italie). Suite au réchauffement du début de l'Holocène, il y a 10 000 ans, les populations ont ensuite recolonisé le Nord

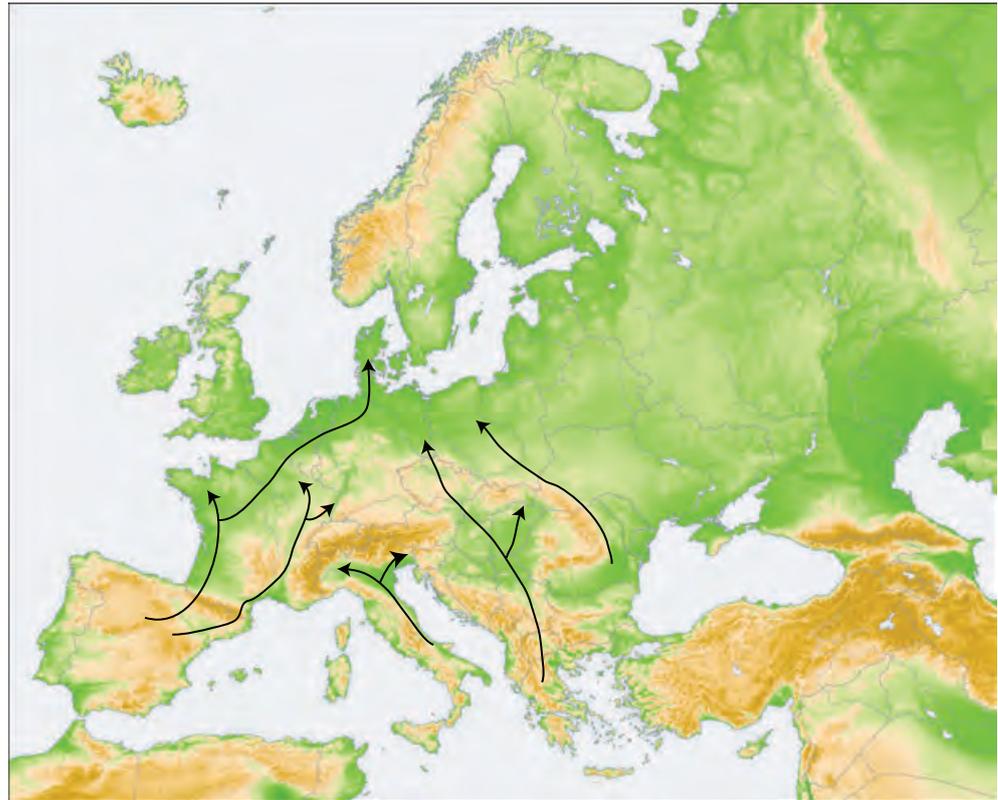
Pommier domestique dans un verger près d'Ernée.



© T. Géraud

© A. Cornille

Figure 2 - Voies possibles de recolonisation empruntées par *Malus sylvestris* à la fin du dernier âge glaciaire, au début de l'Holocène, il y a 10 000 ans



© A. Cornille

de l'Europe en dispersant leurs graines, les groupes génétiques restant différenciés (Figure 2).

Ainsi, comme chez la plupart des espèces tempérées européennes, les variations du climat ont influencé la diversité et la structure génétique du pommier sauvage européen.

Des échanges de gènes entre pommiers sauvage et cultivé

Suite à un appel à échantillonnage à l'échelle européenne (2300 arbres échantillonnés au total à travers l'Europe par de nombreux bénévoles enthousiastes) et à l'utilisation de marqueurs génétiques, des échanges génétiques massifs entre le pommier cultivé et le pommier sauvage européen (*Malus sylvestris*) ont été révélés. Ces derniers ont eu pour conséquence une modification du génome du pommier sauvage. En effet, depuis leur introduction en Europe, les pommiers cultivés ont massivement exportés leurs gènes (ces exports sont appelés « introgressions ») vers les pommiers sauvages et cela sur tout le continent européen. Ainsi, 23 % des pommiers sauvages européens que nous avons étudiés, sont des hybrides avec le pommier cultivé.

La fréquence de ces hybridations est localement significativement influencée par le nombre de vergers, leur surface et l'intensité

de culture localement. En France, les régions Midi-Pyrénées et Provence-Alpes-Côte d'Azur par exemple, grandes productrices de pommes, possèdent de fortes fréquences de pommiers sauvages introgressés par le pommier cultivé (Figure 3).

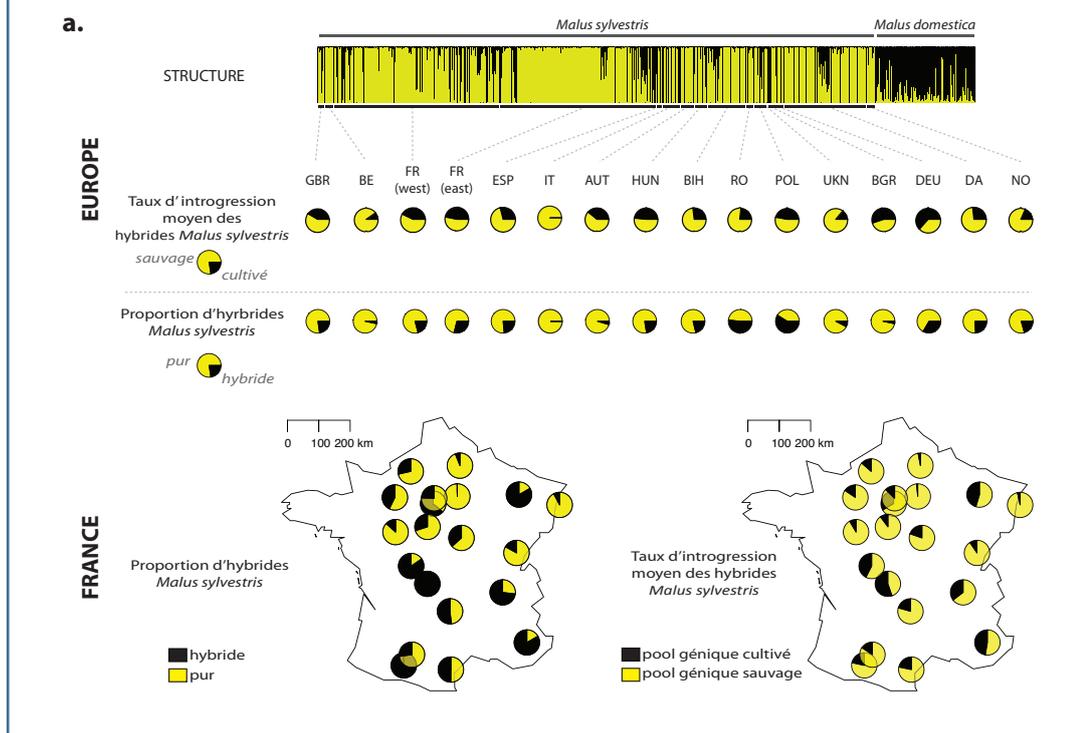
Les visiteurs des fleurs de pommiers sont les principaux vecteurs de flux de gènes à travers le paysage et pourraient ainsi indirectement affecter les hybridations des pommiers cultivé et sauvage. L'ensemble de ces résultats démontre, pour la première fois chez un arbre fruitier, un effet des activités humaines sur les flux de gènes. Ces flux de gènes des arbres cultivés vers des populations sauvages peuvent menacer l'intégrité génétique à long terme des pommiers sauvages, alors même que cette espèce est déjà actuellement considérée en danger en Belgique et en République tchèque du fait de la fragmentation des paysages qui diminue drastiquement ses effectifs.

Conservier et réintroduire le pommier sauvage

La compréhension des facteurs naturels et anthropiques à l'origine des flux de gènes est indispensable pour la mise en place de programmes de conservation, d'amélioration variétale et d'aménagements agroforestiers, forestiers et paysagers appropriés.

Les résultats présentés ici serviront de base aux forestiers, agriculteurs et aux instances

Figure 3 - Nombre d'hybrides et taux d'introgression détectés du pommier cultivé vers le pommier sauvage en Europe et en France



© A. Cornille

politiques décisionnelles pour la mise en place de stratégies conservatoires et de réimplantation du pommier sauvage européen en France et plus largement en Europe.

Ils permettront de définir des priorités en matière de conservation de ressources génétiques, *in situ* (en milieu naturel) et/ou *ex situ*, par exemple dans des vergers conservatoires. Dans les deux cas, le risque d'hybridation avec des pommiers cultivés devra être pris en compte. Les vergers conservatoires, outre leur rôle de conservation de ressources génétiques, pourraient également être des sources de semences pour réintroduire l'espèce en plantations bocagères, agroforestières, forestières ou paysagères. Pour alimenter la filière de production de plants, il faudrait partir d'une base génétique ni trop étroite, ni trop large, en adéquation avec la diversité génétique locale de la région de réimplantation.

Il faudra notamment éviter les transferts à large échelle d'individus entre les cinq groupes génétiques distincts repérés. En France, la réglementation relative au commerce de graines et plants forestiers prévoit depuis le 1^{er} juillet 2016 une distinction entre les populations Est et Ouest de pommier sauvage, et recommande une utilisation locale des deux provenances associées⁶⁾. Des discussions sont en cours pour définir deux populations candidates (non introgressées) sources de graines pour de futurs programmes agroforestiers, possiblement en Alsace et dans la région Île-de-France. Les

recherches sur les dynamiques d'hybridations entre pommiers cultivés et sauvages se poursuivent au sein du laboratoire ESE, en collaboration avec l'AFAF⁷⁾ et l'Irstea⁸⁾, notamment pour déterminer quels caractères phénotypiques ont été affectés par les hybridations entre pommiers sauvages et domestiques. ■

6) Fiche conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction de pommier sauvage disponible sur le site du ministère de l'Agriculture : <http://agriculture.gouv.fr/graines-et-plants-forestiers-conseils-dutilisation-des-provenances-et-varietes-forestieres>

Bibliographie

- Cornille A., Giraud T., Collin E., 2012. *Conservier et utiliser les ressources génétiques du pommier sauvage*. Forêt-entreprise, 205, 40-41.
- Cornille A., Gladieux P., Smulders M. J. M., Roldán-Ruiz I., Laurens F., Le Cam B., Nersesyan A., Clavel J., Olonova M., Feugey L., Gabrielyan I., Zhang X.-G., Tenaillon M. I., Giraud T., 2012. *New insight into the history of domesticated apple : Secondary contribution of the European wild apple to the genome of cultivated varieties*. PlosGenetics, 8, 5.
- Giraud H., Cornille A., Giraud T., 2014. *Les pérégrinations du pommier domestique*. Pour la Science, 439, 36-41.
- Cornille A., Feurtey A., Gélén U., Ropars J., Misvanderbrugge K., Gladieux P., Giraud T., 2015. *Anthropogenic and natural drivers of gene flow in a temperate wild fruit tree: a basis for conservation and breeding programs in apples*. Evolutionary Applications, 8, 4, 373-384.

Résumé

Le pommier cultivé (*Malus domestica*) a été domestiqué en Asie Centrale à partir de l'espèce sauvage locale *Malus sibirica*. Le pommier sauvage européen *Malus sylvestris* a également contribué au génome du pommier cultivé, lors de son introduction en Europe il y a 1 500 ans. Une collaboration interdisciplinaire d'un laboratoire de recherche, de l'Association française d'agroforesterie et de l'Irstea, démontre que *M. sylvestris* comprend cinq groupes géographiques génétiquement différenciés en Europe, résultant de variations climatiques passées. Des flux de gènes, influencés par les activités humaines, sont aussi détectés entre pommiers domestique et sauvage. Les résultats serviront de base aux futurs programmes de conservation et de réintroduction de *M. sylvestris* aux échelles nationale et européenne.

Mots clés : pommier, hybridation, conservation, agroforesterie, diversité génétique.

Des associations bénéfiques arbres-productions agricoles au Sénégal et en Côte d'Ivoire

Par Dominique Louppe, Cirad

Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement)
TA C-DIR / B - Campus international de Baillarguet
- F-34398 Montpellier Cedex 5
Courriel : dominique.louppe@cirad.fr

Paysage de parcs à karités, dans le nord de la Côte d'Ivoire.

*En Afrique, les rendements de deux associations arbres fruitiers-productions agricoles – *Faidherbia albida* (kad) au Sénégal et *Vitellaria paradoxa* (karité) en Côte d'Ivoire – sont étudiés. Ces systèmes, qualifiés d'archaïques, retrouvent peu à peu leur place grâce aux avantages ainsi confirmés.*

En Afrique, les parcs arborés sont un système de cultures avec des arbres présents dans les terres cultivées. Ces parcs se sont surtout développés dans les zones de savane(s) avec une saison sèche marquée et des pluies souvent irrégulières. Ils sont composés d'arbres utiles, conservés et protégés pour leurs productions fruitière, fourragère, pour des

usages médicaux ou artisanaux. Avec la promotion d'une agriculture dite « moderne » ces arbres ont été menacés pour laisser la place aux charrues et à la mécanisation. Mais les agriculteurs ont « fait de la résistance » et les arbres sont progressivement revenus dans les champs. Ces arbres, outre leur production propre, ont-ils un effet positif sur les



D. Louppe © Cirad

Faidherbia albida est un arbre de la famille des Mimosacées vivant en symbiose avec des Rhizobiums qui lui permettent de fixer l'azote de l'air.

Cet arbre présente une particularité unique : il perd son feuillage pendant la saison des pluies. Ses feuilles, ses fleurs et ses gousses sont un excellent fourrage riche en phosphore, en protéines digestibles et en carotène. Les gousses sont mangées au sol ou vendues comme fourrage pour l'engraissement des moutons de case. Le feuillage, émondé en saison sèche, est immédiatement mangé sous l'arbre et le bois est récupéré ; mais cette pratique réduit la taille des houppiers et la production de gousses. Le bois, de densité moyenne (650 kg/m³ sec à l'air), convient pour la menuiserie. C'est un bon bois de feu avec une valeur calorifique de 19 750 kJ/kg.

Le *Faidherbia* est présent sur l'ensemble du continent africain, aux pourtours de la forêt dense, depuis la Mauritanie jusqu'à la mer Rouge et l'Afrique du Sud. Il peut croître dans des zones très sèches si ses racines trouvent de l'eau en profondeur. C'est une espèce inféodée à l'homme, qui ne se régénère pas dans les forêts naturelles. Ses graines sont dispersées par le bétail. L'arbre a une croissance rapide sur les sols qui lui conviennent et si ses racines trouvent suffisamment d'eau pendant la saison sèche.



Faidherbia albida émondé au Sénégal.

D. Louppe © Cirad

productions agricoles? C'est ce que nous avons voulu savoir pour deux espèces *Faidherbia albida* et *Vitellaria paradoxa*.

Faidherbia albida au Sénégal

Les parcs arborés sont des systèmes évolutifs. Le parc à *Faidherbia albida* du village de Sob au Sénégal est suivi depuis 50 ans. En 1965, il comptait 3 739 arbres, dont 846 jeunes individus qui garantissaient le renouvellement du peuplement. Les houppiers couvraient environ 20 % du terroir. 20 ans plus tard, il ne restait que 2 470 *Faidherbia* émondés avec à peine 5 % couvert. Les 34 jeunes sujets ne pouvaient plus compenser la mortalité des arbres sénescents laissant craindre une disparition plus ou moins proche du parc arboré. En 2005 cependant, sur les 2 320 arbres restants, 420 étaient des sujets d'avenir, montrant que les agriculteurs cherchaient à reconstituer le parc arboré¹⁾. L'abattage ou la mort naturelle des vieux arbres, l'émondage pour le bois nécessaire à la cuisson des aliments et à l'alimentation du bétail et l'introduction de la culture

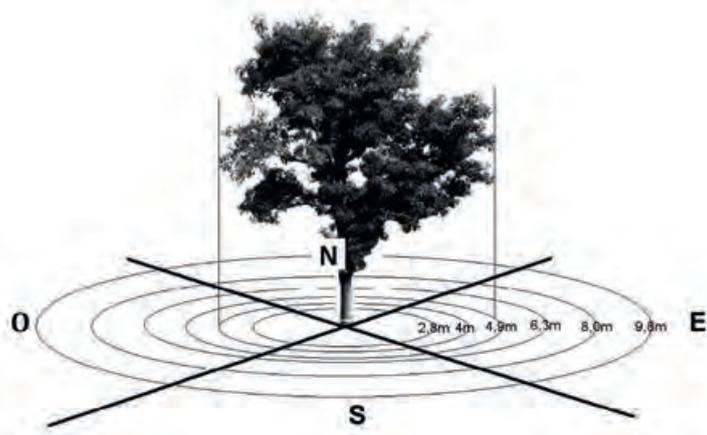
1) Lericollais, 1988 a) ;
Delaunay *et al.*, 2009 b)

Dispositifs expérimentaux

L'hypothèse était que des arbres ont une influence sur les cultures en fonction de la distance. Pour la valider, des placettes annulaires concentriques, centrées sur le pied de l'arbre, ont été récoltées. Elles ont une surface de 25, 25, 25, 50,75 et 100 m² (Figure 1), soit un total de 300 m². Ces placeaux annulaires sont délimités à l'aide d'une corde dont la longueur utile est fonction du rayon extérieur du placeau et du diamètre de l'arbre. Les arbres échantillons ont été choisis dans des parcelles de culture sur un même type de sol. Ils sont à plus de 20 m du plus proche voisin, et à plus de 10 m de la limite de la parcelle cultivée. Leur houppier est bien équilibré. Pour l'étude de l'influence du *Faidherbia albida* à Sob au Sénégal, nous avons aussi récolté, pour chaque arbre, deux parcelles témoin de 25 ou 50 m², situées dans la même parcelle.

Pour l'étude de l'influence du karité (*Vitellaria paradoxa*) à Lataha en Côte d'Ivoire, le dispositif de base est identique, mais chaque anneau a été divisé en quatre secteurs orientés vers les quatre points cardinaux. Il y a ainsi 24 placettes récoltées par arbre, mais pas de parcelle témoin, à plus de 20 m de tout arbre, car le parc arboré est trop dense. L'influence des arbres sur le microclimat a été étudiée grâce à 44 pluviomètres, à des mesures de température de l'air et d'évaporation par évaporimètres Piche.

Figure 1 : Schéma du dispositif de mesure des rendements agricoles



D. Louppe © Cirad

Récolte d'arachide en anneaux concentriques.

2) Louppe, 1989 c) ; Louppe et al., 1996 d).

attelée ont été la cause de la diminution du nombre des arbres (- 34 %) et du couvert des houppiers (- 75 %), observée en 1985. Pour comprendre l'évolution du parc, il semblait important de déterminer l'impact de l'émondage sur les rendements agricoles. Les principaux résultats de cette étude sont présentés ici²⁾.

À Sob, les sols sont sableux. La pluviométrie de l'année 1988 a été de 556 mm. Le mil a été semé le 30 mai, avant la première pluie de 35 mm du 23 juin. La pluie suivante est survenue 35 jours plus tard. Le stress a été très important pour les plants qui avaient germé abondamment. 21 arbres ont été suivis, dont 10 dans des cultures d'arachide (*Arachis hypogea*) et 11 dans des champs de mil (*Pennisetum typhoides*).

Tous les arbres étudiés avaient été émondés – aucun arbre avec un houppier intact. Le rayon moyen des houppiers était de 4,89 m pour un couvert moyen de 75 m² soit 38 % de celui d'arbres non émondés ayant le même diamètre de tronc. 168 parcelles ont été récoltées, couvrant une surface totale de 7 625 m².

Effets sur le mil

Le mil, cultivé sans fertilisation organique ou minérale, a été récolté fin octobre (*photo ci-dessous*). Les témoins se répartissent en deux groupes selon le rendement : huit parcelles avec un rendement moyen en grains de 645 kg/ha (écart-type 153 kg/ha) et trois parcelles avec un rendement de 213 kg/ha (écart-type 54 kg/ha). Seuls les résultats des meilleures parcelles sont présentés ici (*Figure 2*).

Faidherbia albida a une influence positive significative, comparativement aux témoins, sur le poids des épis ainsi que sur le poids de grains par épi dans un rayon de 6,3 m, soit environ 1,5 m de plus que le diamètre du houppier des arbres. À l'aplomb du houppier, le rendement est augmenté de 62 % par rapport à une parcelle sans arbre, mais n'est que de 20 % sur l'ensemble des 300 m² récoltés dont les houppiers ne couvrent que 25 %. L'effet de l'arbre est plus sensible dans les parcelles à faible productivité où le rendement en grains a augmenté de 113 %.

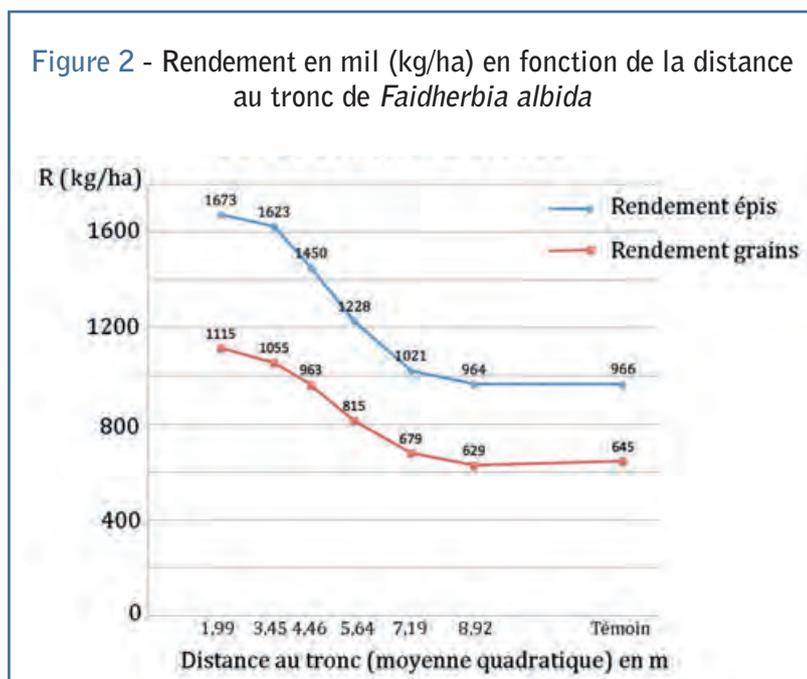
Effet sur l'arachide

Sous certains arbres, il y a eu du parcage d'animaux, donc apport de déjections. Sans entrer dans les détails, les différences pour l'arachide sont statistiquement significatives (S) ou non (NS) :

- les déjections animales, hors effet arbre, augmentent de 51 % la production de tiges et de feuilles (S) mais pas de gousses (+ 9 % - NS) malgré l'augmentation du nombre de gousses par pied de 33 % (S) ;
- l'arbre, dans les 300 m² récoltés, augmente de 40 % (S) le nombre de gousses par pied sauf dans les 75 m² sous le houppier de l'arbre ;
- la production de feuilles augmente de 72 % (S) à la limite du houppier.

Globalement, *Faidherbia albida* a, sur le rendement en gousses de l'arachide, un effet dépressif jusqu'à au moins 10 m du tronc, avec ou sans apport de matière organique.

Figure 2 - Rendement en mil (kg/ha) en fonction de la distance au tronc de *Faidherbia albida*



Séchage de mil récolté en attente de battage au Sénégal.



D. Louppe © Cirad

Maïs dans un parc dense de *Faidherbia albida* en Côte d'Ivoire.

Discussion pour *Faidherbia*

Avec un parc arboré de cinq arbres par hectare l'effet global du *Faidherbia* sur les rendements agricoles est faible, + 3 % pour le mil et - 2,5 % pour l'arachide. En extrapolant à un couvert de 2000 m²/ha tel qu'il était en 1965, l'augmentation serait de 15 % pour le mil et de - 13 % pour les gousses d'arachide. L'effet de l'arbre ne serait-il pas plus important avec des houppiers plus étendus ? Nos observations ne permettent pas de le confirmer, mais Charreau et Vidal^{e)} pour des productions de mil hors houppier comparables avaient mesuré un rendement en grain de plus de 1600 kg/ha sous un houppier intact. Ceci laisse penser que l'émondage réduit l'impact de l'arbre sur les rendements céréaliers en quantité et en surface, donc les revenus des agriculteurs. Le rendement du mil est lié au pH du sol et à sa teneur en carbone et en azote, trois facteurs directement influencés par le *Faidherbia* tout comme les retours en éléments minéraux par les retombées de litière, feuilles, fruits, brindilles. Au Sénégal, on a mesuré une augmentation de la teneur en carbone total (+ 62 %), en carbone minéralisable (+ 73 %), en humus (+ 40-47 %). Cet apport de matière organique et l'effet de l'ombrage pendant la saison sèche, période de feuillaison de l'arbre, sont favorables à l'activité biologique des sols. Dans un parc à *Faidherbia* beaucoup

plus dense (*photo ci-dessus*) en Côte d'Ivoire, nous avons compté la mésofaune³⁾ du sol soit 5700 individus par m² sur les 30 premiers centimètres de sol, principalement des vers de terre et des termites en fin de saison sèche, et seulement 1600 après le labour en juillet, la faune ayant migré soit en profondeur, soit vers des lieux moins perturbés. À titre comparatif, en juillet dans une jachère naturelle de 3 ans, nous avons dénombré 770 individus par m² et 2600 individus par m² dans une forêt dense sèche voisine. Les sols sous *Faidherbia*, en plus d'être plus humides, plus riches, mieux structurés, ont une activité biologique plus intense, avec de nombreux vers de terre qui participent à leur fertilité.

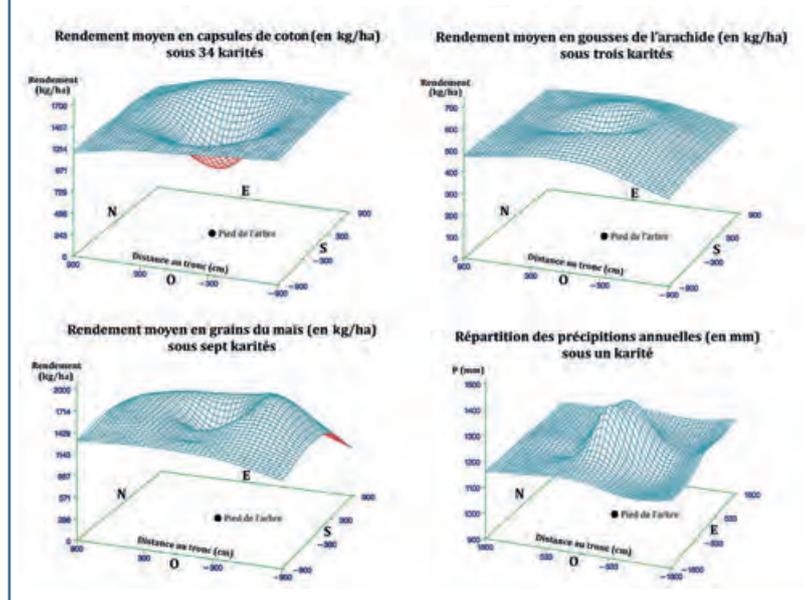
Effet du léger ombrage ? Par rapport à des cultures sans arbres, 20 à 30 arbres/ha diminuent l'évapotranspiration potentielle de 50 % en saison sèche et de 10 % en saison des pluies. Le sol s'assèche donc plus lentement. Les stomates⁴⁾ des plantes cultivées se ferment plus tard dans la journée. La période de photosynthèse est plus longue. La production de grains des céréales est plus élevée, et de feuillage pour l'arachide. L'arachide a besoin d'un ensoleillement maximal au moment de la floraison et un ombrage, même léger, réduirait donc la production de gousses, mais pas de biomasse totale.

3) Les insectes dont la taille est comprise entre 200 µm et 4 mm, généralement de termites et arthropodes.

4) Structure de l'épiderme des plantes permettant les échanges gazeux entre la plante et l'atmosphère.



Figure 3 - Influence du Karité sur le rendement des cultures associées et sur la répartition spatiale des précipitations



Effets du Karité sur les rendements agricoles

Le Karité est une espèce à l'opposé du *Faidherbia*. En saison des pluies, son feuillage est dense et il est défeuillé en saison sèche. Son impact sur les rendements agricoles est *a priori* supposé négatif. Pour confirmer cette hypothèse, une étude a été menée pendant trois années successives près de Korhogo en Côte d'Ivoire. L'étude a porté sur des karités isolés dont le houppier moyen a un rayon de 450 cm (Figure 1, p. 31). Il n'y a pas de parcelles témoins, car une étude préliminaire a montré que l'influence de l'arbre ne dépasse pas 10 mètres.

Effets sur le coton : le karité retarde la maturation du coton. Sous l'arbre, les cotonniers sont plus hauts et les capsules plus grosses, mais la production augmente en s'éloignant du tronc jusqu'à sept mètres (S), puis diminue. Sur les meilleures terres, l'effet dépressif est limité aux trois premiers mètres au pied de l'arbre; mais sur les sols pauvres ou dégradés, la baisse des rendements s'étend bien au-delà de la limite du houppier. L'effet de l'arbre n'est pas homogène selon l'orientation: les capsules (en g.) sont plus lourdes au nord et à l'ouest dans la zone d'influence de l'arbre. L'ensoleillement plus important à l'est et au sud induit une maturation plus précoce des capsules.

Le Karité (*Vitellaria paradoxa*)

Arbre de la famille des Sapotacées dont l'amande du fruit contient une matière grasse végétale, le beurre de karité, utilisé traditionnellement et industriellement pour la cuisson, la fabrication de savon, comme substitut au beurre de cacao et comme produit cosmétique.

La pulpe des fruits est comestible et plusieurs parties de l'arbre sont utilisées en pharmacopée traditionnelle. Son bois, difficile à travailler, est apprécié comme bois de feu ou pour produire du charbon de bois.

Sa croissance est assez lente. Son aire naturelle s'étend du Sénégal jusqu'au Soudan, l'éthiopie et l'Ouganda, dans une bande de savanes large de 500 à 700 km.



Fruits du Karité.

Effets sur l'arachide : il y a une légère perte de production près du tronc et une petite augmentation au niveau de la limite du houppier, non significative.

Effets sur le maïs : on observe une couronne de production plus élevée, située entre trois et huit mètres du tronc avec une interaction entre l'orientation et la distance au tronc. Les meilleurs rendements et les plus gros grains sont à la limite du houppier à l'ouest, à la limite intérieure au nord et à la limite externe à l'est. Au sud, l'influence de l'arbre est faible, mais les grains sont plus petits. Les grains dans les quatre premiers mètres sont plus lourds que ceux éloignés de plus de huit mètres du tronc.

En conclusion

Pour le coton, la baisse de rendement varie selon les années, de 0,24 et 2,8 kg de coton graine par arbre, mais ces pertes sont largement compensées par la production fruitière des arbres. Pour l'arachide, sur les meilleurs sols, le gain est de 500 g par arbre et sur les sols les plus pauvres la perte est de 250 g. La production du maïs a été améliorée de 4,8 kg par l'arbre.

Effet de l'arbre sur le microclimat : 44 pluviomètres ont été installés (Photo p. 34) sous un Karité à cime bien équilibrée. Par rapport à une pluviométrie de 1 172 mm loin des arbres, nous avons mesuré une augmentation des précipitations sous le houppier (+8,4 % à 2 mètres du tronc, +17,7 % à 3,5 m, et +20,4 % à 4,5 m) du fait de l'interception des pluies obliques venant du nord-est. Mais la pluviométrie diminue hors houppier du côté ouest sous le vent (-7,4 % à 5,6 m et -10,1 % à 7,2 m).

Les températures d'un sol nu encore humide mesurées à midi, à deux centimètres de profondeur sont de 4 °C inférieures à l'ombre du houppier. Les températures au pied de l'arbre sont de 3 °C plus élevées à l'est qu'à l'ouest, probablement parce que les stomates des plantes cultivées se ferment plus tôt à l'est qui est ensoleillé le matin. L'après-midi, les températures sont plus élevées à l'ouest.

En guise de conclusion, les arbres des parcs arborés ont une influence globalement positive sur les rendements agricoles par l'amélioration du microclimat, par les retombées de matières organiques et minérales et par une meilleure activité biologique des sols. L'effet de *Faidherbia albida* est surtout sensible sur les céréales comme en témoigne leur culture année après année dans les parcs au Sénégal ou en Côte d'Ivoire. Il est probable que l'émondage a un effet dépressif double, sur les rendements céréaliers et sur la production de gousses de l'arbre, utilisées pour alimenter le bétail. L'effet dépressif du *Faidherbia* sur le rendement en gousses de l'arachide est compensé par une augmentation de fanes utilisées pour l'affouragement du bétail. L'effet du karité n'est pas aussi marqué, mais les pertes de rendement sont compensées par la production de fruits (photo p. 34). ■

Bibliographie

- e) Charreau C., Vidal P., 1965. *Influence de l'Acacia albida (Del.) sur le sol ; nutrition minérale et rendement des mils Pennisetum au Sénégal*. Agr. Trop. vol. XX, 6-7 : 600-626.
- b) Delaunay V., Deschamps-Cottin M., Berthaudière V., Vila B., Oliveau S. et al., 2009. *Dynamique démographique et dynamique du parc agroforestier à Faidherbia albida (Del.) A. Chev. en pays Serer (Sob, Sénégal)*. XXVIth International Population Conference, Sept. 2009, Marrakech, Morocco. <<http://iussp.org/marrakech2009/>>. <hal-01140561>
- a) Lericollais A., 1988. *Évolution du parc arboré en pays sereer. Séminaire sur l'évolution des systèmes agraires sereer*. Niakhar 1-4 mars 1988. ORSTOM/Bel-Air, Dakar, Sénégal, mars 1988.
- c) Louppe D., 1989. *Influence de Faidherbia albida sur les rendements agricoles - Nouvelle contribution*. Colloque national : Forêt, Environnement et Développement, ISE - Dakar, 22-26 mai 1989. ISRA/DRPF, 18p. + graphiques.
- d) Louppe D., Ndour B. & Samba A.N.S., 1996. *Influence de Faidherbia albida sur le mil et l'arachide au Sénégal - Méthodologie de mesure et estimations des effets d'arbres émondés avec ou sans parcage d'animaux*. Cahiers Scientifiques de Bois et forêts des tropiques, 12(1996) : 123-139.

Résumé

Au Sénégal et en Côte d'Ivoire, les arbres des parcs arborés sont associés à des productions céréalière ou fourragère. L'influence positive sur les rendements agricoles résulte de l'amélioration du microclimat, des retombées de matières organiques et minérales et d'une meilleure activité biologique des sols lorsque *Faidherbia* et Karité sont associés aux productions agricoles.

Mots clés : parcs arborés, rendement, *Faidherbia albida*, Karité, Sénégal, Côte d'Ivoire.

Les systèmes agroforestiers en production de volailles sous signes de qualité

Par Philippe Guillet* et Sophie Lubac**

* Chambre d'agriculture de la Sarthe,
15 Rue Jean Grémillon
72013 Le Mans cedex 2
Courriel :
philippe.guillet@sarthe.chambagri.fr

** Itavi, 23 Rue Baldassini
69364 Lyon cedex 07

Une synthèse des connaissances et des expérimentations menées dans le cadre d'un projet CasDAR¹⁾ mettent en évidence l'intérêt de donner une place à l'arbre dans les productions avicoles sous les signes de qualité (label ou bio).

1) CasDAR - Compte d'affectation spécial du Développement Agricole et Rural : projet « évaluation environnementale et optimisation de la conduite des aménagements de parcours de volaille de chair Label Rouge et Biologiques »

2) Projet « Produire autrement » : <http://agriculture.gouv.fr/Le-projet-agro-ecologique>

3) Institut technique de l'aviculture (Itavi), Chambres d'agriculture (CA) 72 et 26, Institut national de la recherche agronomique (Inra) du Magneraud et de Nouzilly, Institut technique de l'agriculture biologique (Itab), Arbre & Paysage 32, Agroof (bureau d'étude), Lycées agricole de Bressuire, La Roche-sur-Yon, Moulin Yzeure et Rouffac.

À travers la France, mais aussi en Europe et dans le monde, des milliers d'agriculteurs ont déjà planté parfois depuis plus de 40 ans, ou s'engagent aujourd'hui dans la plantation d'arbres, pour répondre aux enjeux d'une agriculture triplement performante²⁾ d'un point de vue économique, social et environnemental. Ces aménagements ne sont pas le fruit du hasard, mais reposent sur une réflexion et des organisations personnalisées.

Aménager avec les arbres pour accroître les performances (pas seulement animales !)

Mais pourquoi donc vouloir planter des arbres ou des haies dans des espaces où certains disent ne jamais voir de volailles ?

Prenez le poulet, le constat est sans appel ! Moins il y a d'arbres et moins vous verrez de poulets se promener sur les parcelles. Si les arbres sont spatialement mal agencés, les volailles n'utiliseront pas correctement l'espace

mis à disposition. Et si vous avez des arbres, cherchez les poulets, ils sont à l'ombre, à l'abri, plutôt qu'au soleil !

L'association d'arbres avec des volailles élevées sur des « parcours plein air » se révèle très performante à plus d'un titre. Les travaux menés par les partenaires³⁾ du projet CasDAR l'ont démontré. La présence d'arbres bien positionnés dans les parcours permet ainsi :

- Pour l'animal

- d'exprimer son répertoire comportemental, c'est-à-dire gratter, picorer, fouiller, courir, en interaction avec les éléments diversifiés présents sur place ;
- de stimuler son appareil musculo-squelettique par les déplacements favorisés sur les parcelles, ce qui est facteur de bien être ;
- de limiter les comportements de stress dont l'impact néfaste sur la santé est connu ;
- de faciliter sa thermorégulation en période de canicule ou de froid, grâce à l'ombre, ou aux rideaux d'arbres qui freinent le vent.

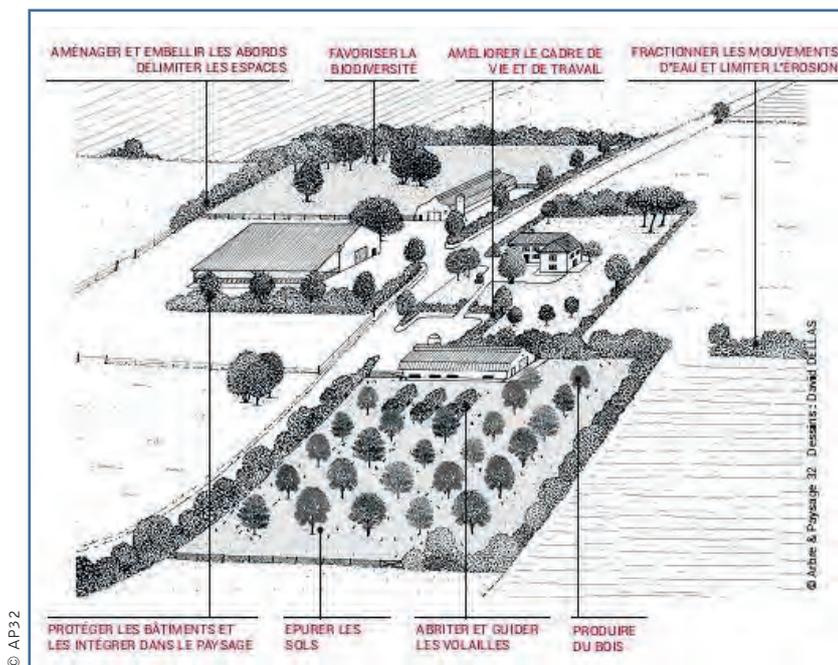
- Pour les sols, le milieu

- de maîtriser les apports en nutriments sur le sol par les volailles, avec réduction des quantités de phosphore présentes dans les sols, et sous certaines conditions, les apports en azote ;
- de favoriser la structure des sols grattés par les volailles ;
- de favoriser la régulation de l'eau tant au niveau du sol que de l'air ;
- de contribuer à l'atténuation des émissions de carbone par sa séquestration dans le sol et toutes les parties des arbres et haies implantés dans les parcours ;

L'arbre favorise l'expression des comportements du poulet.



Ph. Destais © Cafel



Le parcours, un ensemble d'aménagements pour un fonctionnement optimum.

- de participer au maintien de la biodiversité via des plantations diversifiées de jeunes plants d'origine locale ou encore la présence de faune et de flore induites.

- Pour le paysage, l'agriculteur

- de développer le sentiment du travail bien fait : 95 % des agriculteurs ayant un ou des parcours correctement aménagés et enquêtés lors de ce programme CasDAR⁴⁾ se déclarent fiers de leur atelier, et des environnements paysagers ainsi créés ;
- de créer des paysages appréciés des consommateurs et générateurs d'images valorisables commercialement comme celle développée par les « Fermiers de Loué ».

Le parcours plein air agroforestier pour volailles : des espaces multiples à bien organiser

La surface dédiée à ce type de production agroforestière varie de 1 à 6 ha par bâtiment selon le type de construction.

L'optimisation de la production conjointe de volailles et d'arbres et arbustes doit prendre en compte un certain nombre de paramètres pour garantir une utilisation maximale de la surface disponible par les volailles :

- un ombrage sur 30 à 40 % de cette surface, réparti assez régulièrement ;
- une protection contre le vent efficace du parcours dans sa globalité y compris le bâtiment ;
- l'absence de zones boueuses ou de stagnation d'eau, génératrices d'inconfort et de problèmes sanitaires ;
- la présence d'espaces enherbés toute l'an-

née pour le confort, l'alimentation des volailles, la protection des sols notamment ;

- des accès (voirie, dallages éventuels) au bâtiment en bon état, de préférence isolés du parcours. Des eaux de gouttières collectées.

Dès lors, il en ressort que **le parcours plein air comporte différentes zones où les aménagements, les places données aux arbres et aux arbustes seront nécessairement différents :**

- **en périphérie des parcours**, les formations arborées auront pour fonction de protéger efficacement du vent ;
- **dans l'environnement immédiat du bâtiment** sur 5 à 10 m, les grands arbres sont à éviter pour limiter les risques de chutes sur les constructions ; cet espace doit être propre, facile à entretenir et protégé du vent ;
- **devant les trappes de sortie, au-delà des 5 à 8 premiers mètres et sur 15 à 30 mètres**, des haies basses, des micro-bosquets sont privilégiés pour inciter les volailles à sortir en toute sécurité et explorer le reste du parcours ; ces petits aménagements contribuent également à la protection du vent ; ils ne doivent pas « bloquer » les déplacements vers les autres espaces ;
- **au-delà, dans la zone de fond de parcours**, les formations arborées implantées vont en premier lieu apporter de l'ombre, constituer des repères pour faciliter le déplacement ; l'arbre peut alors prendre toute sa dimension, pour peu que son implantation garantisse des éléments à 20 mètres maximum les uns des autres et une facilité d'entretien mécanique de cette zone.

4) Le Compte d'affectation Spécial au Développement Agricole et Rural (CasDAR) est alimenté par une taxe payée par les agriculteurs sur leur chiffre d'affaires pour financer l'appui à l'innovation et au développement agricole et rural.

Concevoir son système agroforestier

L'aménagement de ces espaces ne repose pas sur un modèle dupliqué à l'infini, bien au contraire. Chaque parcours est le fruit d'une synthèse technique et sociale reposant sur les potentialités du sol, les objectifs avicoles et ceux des agriculteurs autour de l'arbre. La perception de ces derniers sur l'arbre peut varier sensiblement entre une réponse purement technique à un cahier de charges et une stratégie d'autonomie énergétique ou encore patrimoniale à long terme.

Si le choix de l'essence est souvent du domaine de compétence du technicien agroforestier, les types d'aménagement (haies, bandes boisées, micro-bosquets, bosquets, arbres isolés, alignements d'arbres, vergers à bois ou à fruits) et leurs positionnements sont déterminés en plein accord avec

Exemple de système agroforestier sur un parcours de volailles.



l'agriculteur, en respectant les besoins des volailles (*Figure ci-contre*). Les aspects pratiques doivent s'imposer pour faciliter l'acceptation des aménagements au quotidien. Faute de quoi, l'avenir des plantations sera souvent compromis.

La grande majorité des travaux sont mis en œuvre par les agriculteurs eux-mêmes. La planification et l'intégration dans le calendrier des autres tâches agricoles constituent également des éléments à parfaitement maîtriser pour garantir la réussite des aménagements. Il est bien souvent nécessaire de rappeler qu'il faut **rester modeste dans ses ambitions : planter 500 à 600 m de haies ou 300 arbres est du domaine du possible** pour un éleveur de volailles. Au-delà, attention au besoin en temps, car ce n'est que le début, puisqu'en suite les opérations de tailles et entretiens seront également chronophages, donc à prendre en compte.

Des passerelles multiples avec l'arbre forestier !

Dès qu'il s'agit d'implanter des arbres, l'objectif doit être d'en assurer un développement satisfaisant et conforme aux objectifs initiaux. Dans cet esprit, peu importe qu'il soit dans un espace forestier ou agricole, le planteur se doit de respecter les règles qui garantissent la réussite du projet :

- des préparations de sol optimisées suffisamment profondes (60/80 cm), au bon moment (fin d'été), avec le bon outil type sous-soleuse ; en général, l'agriculteur dispose des matériels adéquats ;

Fournitures de paillage et de protection : lesquelles choisir ?

Tout est une question d'argent et de sensibilité écologique, mais pas seulement. Le temps de travail (pose et entretien annuel) et aussi de résistance à l'agression des volailles sont des paramètres essentiels.

En matière de paillage, les solutions sont nombreuses en théorie : plaquette bois, paille de blé, de lin, de chanvre, de colza, écorce, film à base d'amidon de maïs, ou film plus classique à base de pétrole (polyéthylène ou polypropylène)... La réalité et la résistance rattrapent les planteurs ! La durée de vie d'un paillis de plaquettes de bois à moins de 50 m d'un bâtiment peut être limitée à quelques minutes si on ne protège pas fortement ce matériau de paillage par un grillage périphérique, à défaut d'utiliser un matériau très résistant (type toile tissée). Acheter de la plaquette, à raison de 1 m³ pour 10 mètres linéaires sur un projet de 500 m, peut s'avérer très coûteux ! Entretien d'un paillage de blé sur une telle longueur, c'est prévoir plusieurs

passages durant les 5 premières années et là encore une protection efficace. La solution est souvent dans le compromis technico-environnemental, économique et le temps disponible de l'agriculteur.

En matière de protections, pas de fausses économies : pas de tuyau de drain coupé ou de protections recyclées. Elles sont là pour très longtemps. Choisissez pour les arbres des protections individuelles de 1 m minimum de hauteur, voire 1,20 m si vous avez des chevreuils sur les parcours « liberté » (sans clôture périphérique). Des grillages périphériques de 1,20 m de type « mailles hexagonales » légèrement enterrés pour les haies ou les bosquets à moins de 50 m des bâtiments sont indispensables. Si vous avez des pintades, en raison de leur capacité à dévorer tous les végétaux, ceux-ci doivent être impérativement protégés ! Les produits testés et efficaces en forêt sont souvent assez bien adaptés aux parcours.



Ph. Guillet © OA72

- une attention particulière est à apporter sur la qualité et l'origine des végétaux. Les tentations sont nombreuses : « récupérer des plants » parfois dans les bois, acheter des grands arbres pour avoir « plus vite » un effet ; les résultats sont très souvent décevants ;
- la gestion de la concurrence herbacée est primordiale ; l'emploi d'herbicide étant quasiment interdit en parcours sous signes de qualité, la mise en place d'un produit de paillage est indispensable. La palette disponible est riche, le choix est souvent une question de coût ;
- la protection des plants vis-à-vis des animaux : il n'y a pas que les lièvres, chevreuils ou cerfs qui peuvent ravager les aménagements arborés. Une bande de poulets, pintades, oies peut détruire tous les efforts de plantation notamment, par décollement d'écorces ou abrouissement. Comme en forêt, des protections efficaces sur la durée sont indispensables et grèvent le coût de l'opération ;
- la taille adaptée aux objectifs prévus de production de bois énergie, de bois d'œuvre, de fruits, et/ou la production d'ombre, la protection contre le vent. Les plantations nécessitent un suivi technique sur de nombreuses années avec des opérations de tailles sensiblement différentes. Tailles de recépage, tailles de formation pour haut-jet, tailles d'épaississement, tailles de mise à fruits... L'agriculteur se doit de maîtriser également ces gestes techniques essentiels.

Optimiser la valorisation du bois

Tous ces aménagements ont un coût et produisent différentes qualités de bois pouvant répondre à de nombreux besoins et usages (*photo ci-dessus*) :

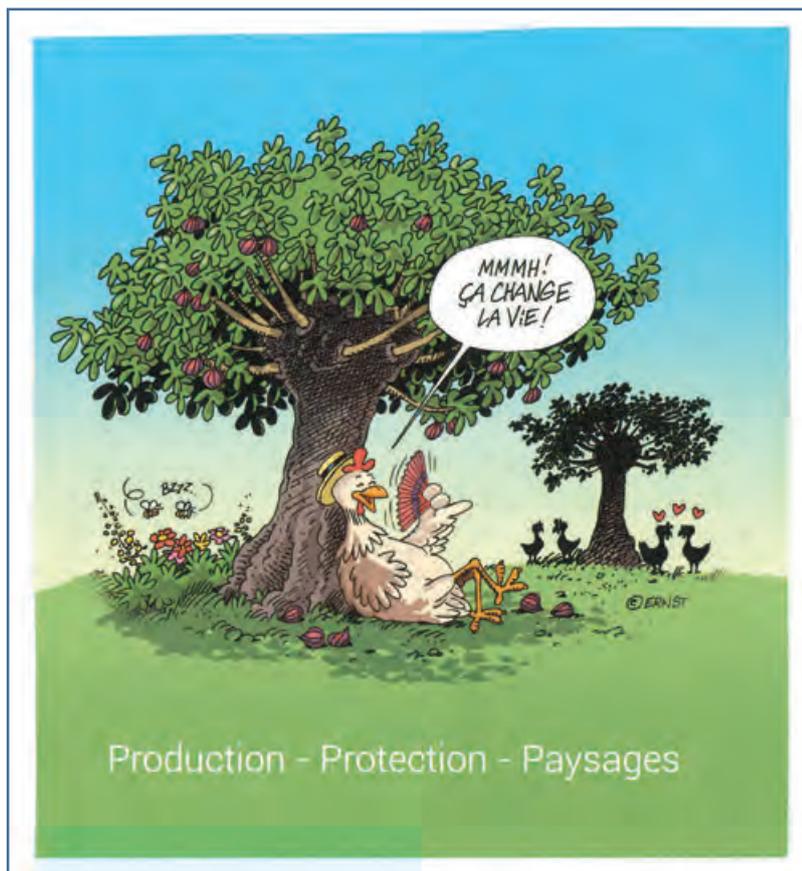
- bois d'œuvre complémentaire et non concurrent de celui issu de la forêt, avec des essences précieuses comme le cormier, le noyer, l'érable... ;
- bois énergie (bûches ou plaquettes) consommable sur l'exploitation ou en circuits courts ;
- bois de service (plaquettes) pour le paillage de plantation, la litière des bovins, l'assainissement des voies de circulation ou de refuge empruntées ou occupées par le bétail ;
- bois raméal fragmenté (BRF⁵), broyat de rameaux de $\varnothing < 7$ cm utilisable comme amendement organique pour améliorer le fonctionnement des sols.

Vers un plan de gestion durable à l'échelle de l'exploitation

Avec plusieurs kilomètres de haies, des centaines d'arbres sur les parcours, une production de bois, parfois de fruits, mais aussi des disponibilités en temps limitées, des coûts de gestion à bien maîtriser, chaque exploitation agricole se doit d'optimiser la gestion de ses espaces dans une démarche de durabilité.

Bosquets, arbres en alignements... pour une production de bois d'œuvre et de chauffage.

5) Mélange non composté de résidus de broyage (fragmentation) de rameaux de bois (branches).



L'arbre contribue au bien-être de la volaille !

© Ernst

Des travaux sont désormais engagés pour mettre au point une méthodologie d'écriture d'un plan d'aménagement et de gestion durable des arbres à l'échelle de l'exploitation agricole, pas seulement au niveau des parcours à volailles, rejoignant en cela un des enjeux de l'agroécologie et les attentes de la société.

D'un point de vue économique, environnemental et social, les arbres dans les parcours sont devenus incontournables pour les éleveurs de volailles sous signes de qualité. En témoigne par exemple, le millionième arbre planté, récemment fêté par les Fermiers de Loué. Cette démarche d'implantation de l'arbre au

sein et en bordure de la parcelle agricole se développe également aujourd'hui en production bovine, en viticulture, en maraîchage, en grandes cultures. Dans tous les systèmes performants, il n'y a pas de place à l'improvisation. De la conception des projets, à leur mise en place et à leur gestion sur de nombreuses années, la réussite en matière d'implantation d'arbres, repose sur une démarche réfléchie, faisant appel à un fin dosage de compétences agronomiques, zootechniques et forestières. Pour les éleveurs disposant d'un label, un seul mot d'ordre : aménager les parcours « comme des chambres d'hôtes ».

Les volailles, l'arbre, l'agriculture et la planète y gagnent! ■

Résumé

Les arbres et les formations arborées se révèlent performantes, associées à l'élevage avicole en plein air pour produire des animaux et des œufs de qualité. Cette association est aussi positive du point de vue environnemental, pédologique et sociologique. Une réflexion d'organisation spatiale et technique, qui ne laisse rien au hasard et qui doit prendre en compte les besoins des volailles et les objectifs de l'agriculteur est le garant de cette performance.

Mots-clés : système agroforestier, parcours volailles, agroécologie par les arbres.



En savoir ⁺

http://www.itavi.asso.fr/elevage/aviculture_ferriere/guide_amenagements_parours.pdf

Bois Paysan®, une association exemplaire de développement forestier et agroforestier en Ariège

Par Medhi Bounab, chambre d'agriculture de l'Ariège

À la suite d'une étude d'opportunité et de faisabilité technico-économique, des agriculteurs de l'Ariège se regroupent pour valoriser localement des produits bois avec une forte valeur ajoutée.

Genèse d'une démarche collective

L'association Bois Paysan® est une structure, créée en juin 2013, réunissant 27 agriculteurs du grand quart nord-est de l'Ariège. Son objectif est de promouvoir la place de l'arbre et du bois sur les exploitations agricoles, leviers importants de développement économique, environnemental et social.

Ces agriculteurs ont un lien fort avec leur territoire. Leurs actions en matière de gestion et de valorisation des produits ligneux issus des haies et des forêts permettent de répondre à des enjeux territoriaux forts, liés à la préservation de la qualité de l'eau, l'amélioration de la diversité des paysages, la protection des sols contre l'érosion ou encore au développement économique des exploitations agricoles.

Différents thèmes sont développés dans cette association : les plantations de haies et la création de vergers à bois ou à fruits sur parcelles agricoles ou prairies pâturées¹⁾, l'exploitation et la valorisation du bois issu des haies et de la forêt. Un « Groupe commercialisation » composé de 10 agriculteurs motivés s'est intéressé plus spécifiquement à la création d'une filière de commercialisation de produits bois à forte valeur ajoutée. Ces agriculteurs ont créé en janvier 2016 le Groupement d'intérêt économique : « Bois Paysan Distribution® ».

Enjeux agricoles et forestiers en Ariège

La demande en bois (toutes catégories confondues) des particuliers, des collectivités, des entreprises et des industries est importante et croissante en Ariège. Elle concerne le bois énergie (bûches et plaquettes), les copeaux bois pour le paillage en espaces verts, la litière animale ou l'amendement organique des sols (BRF ou Bois raméal fragmenté), le bois d'œuvre (sciage, charpente, bardage

extérieur), et le bois de service (piquets de clôture). Cette demande est partiellement satisfaite grâce aux efforts des pouvoirs publics mettant en place des programmes d'actions en faveur d'une mobilisation accrue de bois. Elle s'accompagne d'une exigence grandissante des consommateurs et de la société, sur la transparence vis-à-vis des modalités de production des matières premières agricoles et forestières, et de leurs impacts sur l'environnement et la santé humaine.

Les exploitations agricoles ariégeoises souhaitent contribuer à ces enjeux. Leurs réponses sont dictées par leurs orientations économiques selon un zonage géographique départemental spécifique : au nord du département les problématiques ont trait au maintien du potentiel agronomique du sol et à l'érosion des sols, au sud, à la valorisation de la ressource bois au sein du territoire et sur les exploitations.

L'utilisation du bois en remplacement de la paille et la création d'une filière de commercialisation de produits bois à forte valeur ajoutée constituent les dénominateurs communs du développement futur de ces exploitations.

Actions et aides régionales pour mobiliser le bois

Depuis les années 2008-2010, de nouvelles dynamiques régionales visant à accroître la production et la mobilisation du bois ont été induites par les pouvoirs publics. Le Fond régional carbone Midi-Pyrénées a mis en place une politique importante en faveur des plantations de haies (bord de champ)²⁾ et agroforestières (dans le champ). Dès 2011, le PPRDF MP³⁾ a permis de concentrer les moyens issus de la TATFNB⁴⁾ vers des actions de mobilisation de bois, intégrant un important volet de diagnostics des propriétés forestières.

Conseiller référent
du Groupe Réseau
Métier Forêt,
Arbres et Bois
Chambre d'agriculture
de l'Ariège,
32, av. du général
de Gaulle - 09000 Foix
Courriel :
mehdi.bounab@ariege.chambagri.fr

1) Van Lerberghe P. (2015). *Les systèmes agroforestiers en France - Entre tradition et modernité*. Forêt-entreprise 225, p. 17-26.

2) Sur la communauté de commune de Pamiers et de Saverdun, ce sont plus de 40 km de haies plantées entre 2010 et 2012.

3) Plan pluriannuel de développement régional forestier de Midi-Pyrénées (<http://draaf.languedoc-roussillon-midi-pyrenees.agriculture.gouv.fr/Plan-Pluriannuel-Regional-de-324>).

4) TATFNB : Taxe additionnelle à la taxe sur le foncier non-bâti

5) GIEE : Groupement d'intérêt économique et environnemental, la loi n° 2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture.

C'est sur ce terreau qu'est né, en 2010, un groupe informel d'une centaine d'agriculteurs souhaitant valoriser leurs propriétés forestières. Un premier groupe de 15 agriculteurs s'est formalisé autour de l'achat d'un coupeur-fendeur. Ce groupe transformait 1 500 stères de bois de chauffage dès 2012. Depuis 2016, sous dénomination Bois Paysan® et labellisée GIEE⁵⁾ en 2015, il transforme 2 500 stères de bois. Les besoins se sont étendus en plaine vers l'achat d'équipements en commun pour l'entretien et l'exploitation des haies.

Pour accompagner ces investissements, la Cuma « Environnementale des Vallées Cathares », créée à l'origine pour le compostage du fumier et basée sur la commune de Mirepoix, a vu sa section « bois » croître d'année en année par l'élargissement de son périmètre d'action à l'ensemble du département.

Projet Bois Paysan® Distribution

À ses débuts, en 2011, le groupe d'agriculteurs avait envisagé de construire une filière de commercialisation de bois bûche en 50 cm à destination des particuliers. Les coûts de transport et de logistique se sont avérés trop importants pour faire aboutir le projet.

En 2014, le « Groupe commercialisation » de Bois Paysan®, composé de 5 agriculteurs, a repris cette idée et, pour lever ces freins économiques, a axé sa prospection sur d'autres types de produits bois avec des valeurs ajoutées plus élevées. Les déclinaisons de produits bois présents dans les jardineries (type filets de bûches, filets de bûchettes, sacs de copeaux de paillage) ont été repérées et ont fait l'objet entre 2014 et 2015 d'une étude approfondie en vue d'une mise en marché en 2016.

La réussite d'un tel projet réside dans la capacité des acteurs concernés à œuvrer ensemble en partageant des valeurs communes. Il doit répondre à un besoin, reposer sur des acteurs motivés et compétents, portés par des leaders de groupe et s'inscrire dans la durée.

Le projet de commercialisation a nécessité la réalisation préalable d'une étude d'opportunité et de faisabilité technico-économique complétée par une étude marketing et juridique.

Étude d'opportunité

L'étude d'opportunité a permis d'identifier cinq produits susceptibles d'être commercialisés : le filet de bûchettes, le filet de bûches, le sac de plaquettes, le sac de BRF⁶⁾ sec et le sac de

BRF frais. Elle a également identifié les différentes étapes du procédé, de la mobilisation de la ressource à la distribution. Elle a défini le volume de bois susceptible d'être valorisé, à savoir environ 1 500 m³ de bois plein annuellement, et que cela pouvait concerner une trentaine d'agriculteurs du département. Enfin, ce type de projet générerait sur le département l'équivalent de 10 ETP⁷⁾.

Les bois transformés proviennent, des premières éclaircies et des produits du démantèlement du houppier issus des surfaces forestières et des élagages et des éclaircies réalisés dans les haies champêtres.

Les bois transformés sont globalement ceux n'ayant pas les qualités requises pour d'autres usages plus nobles. Les bois destinés aux filets doivent être bien conformés et inférieurs à 25 cm de diamètre. Les bois transformés pour le paillage peuvent être mal conformés et avoir des diamètres importants (jusqu'à 60 cm de diamètre). Les essences mobilisées sont : chêne, hêtre, frêne, acacia, bouleau, tremble, peuplier, aulne, saule, fruitier, noisetier, châtaignier, tilleul, et résineux.

Étude de faisabilité technico-économique

Le matériel et l'organisation nécessaires, les coûts de production et les marges réalisées ont été identifiés pour chaque produit.

Les marges attendues sont 3 à 5 fois supérieures à celles obtenues par la commercialisation de bois bûche. Elles dépendent néanmoins du contexte de vente et du procédé. Ne seront détaillés dans cette partie que les coûts de production.

Les produits sont réalisés suivant plusieurs opérations : le billonnage par scie circulaire à chevalet semi-automatique, le fendage (machine à bûchettes), l'ensachage des produits, les étiquetages et le conditionnement sur palettes. Le rendement pour l'ensemble de ces opérations est en moyenne de 35 sacs à l'heure. De plus 1 sac de 20 l d'allume-feu représente 0,01 m³ de bois plein.

Le coût de production comprend une partie fixe et une partie variable. La partie fixe correspond à l'amortissement du matériel, des charges liées à la gestion administrative (pour la Cuma et pour le GIE), des charges financières (banques et assurances), des documents et supports commerciaux. La partie variable comprend le carburant, l'entretien, les consommables (filets, sacs et étiquettes

6) Bois raméal fragmenté

7) Emploi équivalent temps plein



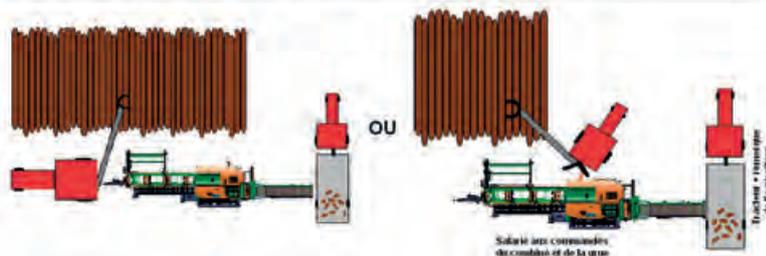
CUMA ENVIRONNEMENTALE DES VALLEES CATHARES ACTIVITE BOIS-BÛCHE

⇒ L'équipement de la CUMA :

Sur route



Au travail
(Vue de dessus)



⇒ Le service et les coûts :

Caractéristiques :

- Longueur des grumes : 2 à 5 m
- Diamètre : 55 cm maxi
- Débit de chantier : 5 à 10 st./h
- Service complet : salarié, tracteur et grue

Les coûts :

- Capital social (uniquement la 1^{ère} année) : 13.5 €/stère

Annuellement :

- Charges fixes : 7 €/stère
 - Charges variables : 50 €/h
- Soit un coût de revient à 14 €/st (à condition d'avoir un débit de chantier de 7 st/h)

⇒ Avantages du service :

- Augmentation du débit de chantier
- Moins de pénibilité et plus de sécurité
- Produit plus homogène – longueur des bûches équivalentes

Contact :

Mehdi BOUNAB
Chambre d'agriculture
05 61 02 14 45 - 06 83 80 56 11



Fiche de la Cuma

« Environnementale des vallées cathares »
détaillant l'activité bois-bûche :

- le matériel
- les services et coûts.

Gamme de produits



Produit 1 : allume-feu

Les allume-feux permettent l'allumage de bûches de sections supérieures. Ils sont notamment utilisés pour allumer les feux de cheminée. Ils peuvent également être utilisés pour allumer les barbecues. En fonction de l'utilisation, les allume-feu de 20 l permettent l'allumage de 4 à 5 feux.



Produit 3 : bois bûche

Le bois bûche permet d'alimenter un foyer ouvert (cheminée) ou fermé (insert ou poêle). Il est notamment utilisé pour les feux d'agrément. En fonction de l'utilisation, le bois bûche 25 dm³ permet de réaliser 2 à 3 feux.



Produit 2 : bois barbecue 20 l

Le bois barbecue permet de produire des braises. Il est utilisé pour faire griller et cuire des produits alimentaires. Le bois contenu dans les filets est composé exclusivement d'essences feuillues, de forte densité, permettant d'obtenir, après combustion, des braises durables. En fonction de l'utilisation, le bois barbecue permet de réaliser 4 à 5 barbecues.

Produit 4 : paillage bois

Le paillage bois permet de couvrir des parterres de fleurs ou de potagers dans les jardins des particuliers ou dans des pots. En fonction de l'utilisation, le paillage bois d'une contenance de 50 l, permet de couvrir 1 m².

et transport) la main-d'œuvre et le coût de commercialisation. Dans le cas du filet de bûchettes de 20 l, le calcul a été réalisé en considérant une gestion du matériel en commun (fonctionnement type Cuma). Ont été pris en compte pour les charges fixes : un investissement de 16 000 € (machine à bûchettes, scie circulaire, remorque de transport). Pour 10 000 sacs produits, les charges fixes représentent 0,61 € par sac, les charges variables représentent entre 0,74 et 1 € par sac, et un coût de main d'œuvre compris entre 0,6 et 1 € par sac, soit un total charges comprises entre 1,95 et 2,62 € par sac.

Étude marketing

Les produits ont fait l'objet d'un ciblage, fruit du croisement de l'étude de marché et de l'étude de faisabilité. Les produits retenus sont au nombre de 4 et répartis en deux gammes : gamme feu et gamme paillage. Un groupe d'étudiants de l'École d'ingénieurs de Purpan (95^e promotion) a contribué à réaliser cette étude marketing avec l'analyse des tendances du marché et d'enquêtes réalisées auprès des consommateurs et des distributeurs.

Ces éléments de terrain ont été complétés par des études existantes⁸⁾. Le résultat de l'étude a permis de valider le choix des gammes de produits, de définir les prix de ventes et d'apporter des éléments sur l'image que le produit devait cultiver et donc sur le packaging. L'étude de marché a été réalisée en Midi-Pyrénées, notamment en Ariège et sur les départements limitrophes avec un point focal

sur la région toulousaine. L'étude a ciblé l'analyse de marché des distributeurs type GMS⁹⁾ et magasins spécialisés (jardinerie).

Étude juridique

Une fois la part de marché estimée et le chiffre d'affaires prévisionnel évalué, les agriculteurs devaient définir le montage juridique, finaliser leurs positionnements vis-à-vis des distributeurs et construire les documents commerciaux.

L'étude juridique a été conduite par la chambre d'agriculture de l'Ariège. Son domaine de validité correspond aux situations des exploitations agricoles et tient compte du lien qui existe entre le propriétaire forestier et l'exploitation agricole. Cette étude ne peut donc pas être généralisée.

Cependant, par exemple, dans le cas d'une exploitation individuelle, au réel sur les bénéfices, l'activité développée ne peut pas être couverte par le forfait forestier attaché aux propriétaires forestiers¹⁰⁾.

L'étude juridique a conclu, dans notre cas, à la création d'un Groupement d'intérêt économique, dont les producteurs seront membres. La production est réalisée au niveau de l'exploitation (le matériel est acheté en commun par la Cuma « Environnementale des Vallées Cathares »), le GIE assure la commercialisation.

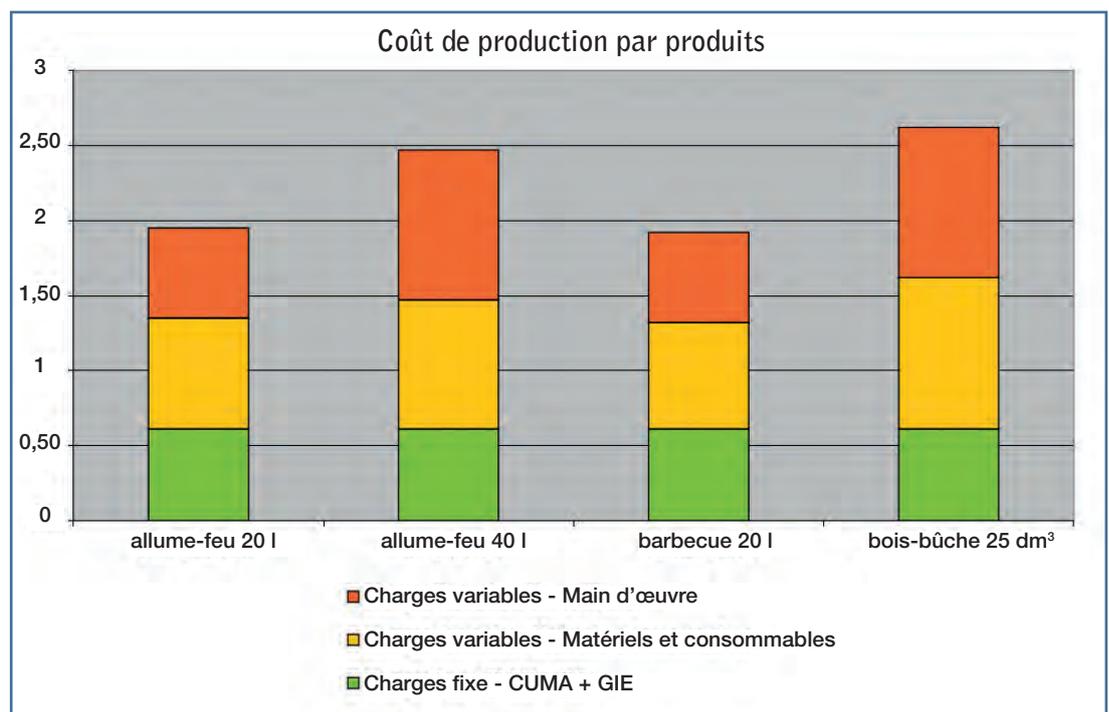
Mise en œuvre du projet de commercialisation

La mise en œuvre repose sur l'établissement d'un plan de commercialisation intégré

8) Tranger H., 2006. *Enquête sur la consommation de bois énergie des ménages en région Midi-Pyrénées*. Programme PRELUDE, Observatoire régional de l'énergie de Midi-Pyrénées.

9) Grandes et moyennes surfaces (super et hypermarché).

10) Article 76 du Code général des impôts.



au *business plan* du groupement. Celui-ci a permis de définir avec, les statuts, le règlement intérieur et le cahier des charges des produits, l'ensemble des règles applicables aux membres du groupement et la politique commerciale du groupe.

La mise en œuvre du projet a concerné la finalisation de la gamme, la production, et le dimensionnement de l'action commerciale.

Choix de la gamme de produit et du packaging

La gamme de produits a été affinée avec les conclusions de l'étude marketing et celles de l'étude de faisabilité. Le choix a été fait de se concentrer sur la « gamme feu » pour l'année de lancement. À partir de janvier 2017, la « gamme paillage » sera développée.

Procédé

Les produits sont fabriqués sur les 10 exploitations agricoles impliquées dans le projet. Chaque produit est étiqueté (avec un code à barres EAN 13, standard de la grande distribution) et stocké sur des palettes standard de 100 cm x 120 cm. Chaque palette est filmée avec un film maillé permettant aux produits de sécher correctement. Chaque palette est également étiquetée avec un code à barres EAN 13 et un système de traçabilité interne mentionnant la date de production et le producteur.

La réussite du projet repose sur des produits aux qualités irréprochables. Les produits étant fabriqués sur les 10 lieux d'exploitations, le contrôle qualité est indispensable. Il est assuré en interne par le contrôle sur le taux d'humidité, la contenance, les filets, l'étiquetage, la palettisation, les dimensions et la traçabilité des produits à commercialiser.

Organisation et commercialisation

Les producteurs vendent leurs productions au Bois Paysan® Distribution et la commercialisation est assurée par le GIE. Le GIE prévoit les premières années, des dépenses afférentes à la facturation et à son suivi, la comptabilité, la réimpression de documents commerciaux, la mise en ligne du site web (www.bois-paysan-distribution.com). La trésorerie du GIE permet de réaliser des achats groupés de fournitures et de consommables.

La commercialisation constitue la pierre angulaire du projet. Pour des raisons économiques notamment, elle sera assurée par les agriculteurs du GIE eux-mêmes. La zone de chalandise étant destinée à s'accroître hors du dé-

partement, la prospection et le suivi client ne pourront être réalisés exclusivement en interne et seront complétés par des agents commerciaux indépendants et/ou des prestataires de services.

Perspectives

Les concurrents sont peu nombreux sur le marché et la gamme de produits peut être diversifiée. Les clients ont, aujourd'hui, peu de choix. Il s'agit de prendre des parts de marché en étant plus en adéquation avec les attentes de consommateurs.

La gamme de produits mise en œuvre permet, à prix équivalent :

- **vis-à-vis de la concurrence étrangère** : d'avoir un produit de proximité ;
- **vis-à-vis de la concurrence nationale** : d'afficher une démarche d'agriculteurs soucieux de mettre en valeur le territoire, une production locale ;
- **vis-à-vis des clients** : de se distinguer des offres au packaging trop minimalistes tout comme des offres qui utilisent des matériaux d'emballage non écologiques, considérés comme polluant par les consommateurs (le plastique par exemple).

Afin de valoriser cette image de proximité, l'ambition du groupement est de limiter la commercialisation à une zone de chalandise régionale.

En fonction de la réaction de la demande et des distributeurs, il est tout à fait possible de reproduire ce même modèle, sur d'autres territoires portés par d'autres groupes, venant ainsi renforcer l'image des produits issus de nos territoires.

De plus, ce modèle économique a un caractère vertueux. Il permet de se positionner sur un angle faiblement concurrentiel vis-à-vis des entreprises de la filière bois (le domaine étant également en croissance forte notamment sur le paillage). Il offre une nouvelle source de diversification des revenus aux exploitants agricoles et aux propriétaires forestiers, basée sur la triple performance et permet d'injecter de la valeur ajoutée, avec des productions françaises, et de l'activité dans nos territoires. ■

Résumé

Un collectif exemplaire de développements économique et environnemental du bois en Ariège, Bois Paysan® commercialise localement des produits bois à haute valeur ajoutée. Une « gamme feu » (allume-feu, bois barbecue, bois bûche) est produite par 10 agriculteurs avec un suivi qualité rigoureux (taux d'humidité, 95 % feuillus, traçabilité, etc.).

Mots-clés : Bois Paysan®, promotion de l'arbre et du bois, agriculteurs, Ariège.

Mettre en place une plantation agroforestière : contexte réglementaire et subventions

par Séverin Lavoyer*, Fabien Balaguer* et Yousri Hannachi**

* Association
française
d'agroforesterie

** Assemblée
permanente
des chambres
d'agriculture

Cet article propose un tour d'horizon des principaux leviers réglementaires et financiers permettant d'encourager le développement de l'agroforesterie, en complément des dispositifs d'animation et d'accompagnement technique.

Un nouvel élan pour l'agroforesterie en France

Le 6 avril 2010, le ministre de l'Agriculture et de la Forêt publie une circulaire qui amorce la reconnaissance et l'intégration de l'agroforesterie dans les politiques publiques françaises¹⁾. C'est le premier document officiel et consensuel, fruit d'un long travail de négociation entre les instances de l'État et les acteurs du développement. Bien que cette circulaire ne soit qu'un document d'application réglementaire, clarifiant des points de définition, des règles juridiques, fiscales et d'encadrement des aides, une nouvelle voie s'ouvre, après plusieurs décennies de complète confidentialité du sujet. La reconnaissance générale des pratiques et des systèmes agroforestiers diversifiés, traditionnels et modernes, s'établit un peu partout, et notamment dans les cadres politiques et réglementaires de la Politique agricole commune (PAC)²⁾.

Près de six ans plus tard, le développement de l'agroforesterie s'inscrit à nouveau dans un

contexte d'avancées significatives : le ministère de l'Agriculture lance, en décembre 2015, un « Plan national de développement de l'agroforesterie »³⁾, destiné à fédérer les réseaux d'acteurs du monde rural (agriculture, forêt, etc.) sur une ligne commune d'actions et d'objectifs. Des agriculteurs aux conseillers, en passant par les collectivités, les centres de recherche et les instituts techniques... l'agroforesterie est désormais prise en compte et redéveloppée à l'échelle régionale, nationale, mais aussi européenne.

Si l'agroforesterie trouve aujourd'hui un écho favorable et commence à se doter d'outils opérationnels, l'accès aux informations réglementaires et techniques, à l'accompagnement et au financement des projets est encore insuffisant. Les complexités réglementaires de la PAC soulèvent par ailleurs de nombreuses incompréhensions, constituant souvent des points de blocage, pour les agriculteurs comme pour les conseillers techniques : quel est le statut des parcelles agroforestières ; sont-elles admissibles aux aides de la PAC ;

1) http://www.agroforesterie.fr/documents/circ_agroforesterie060410.pdf

2) <http://www.vie-publique.fr/decouverte-institutions/union-europeenne/action/politiques-communautaires/qu-est-ce-que-politique-agricole-commune-pac.html>

3) <http://agriculture.gouv.fr/un-plan-national-de-developpement-pour-lagroforesterie>

4) <http://rmt.agroforesterie.fr/>

5) <http://www.agroforesterie.fr/actualites/2015/documents/rapport-mission-Agroforesterie-CGAAER-fevrier-2015>

6) <http://agriculture.gouv.fr/ministere/promotion-des-systemes-agroforestiers-propositions-pour-un-plan-dactions-en-faveur-de>

Bref historique du développement de l'agroforesterie en France (2010-2016)

2010 : Activation en France de la mesure 222 de soutien à l'investissement (déclinaison nationale de l'article 44 du Règlement de Développement Européen - RDR). Cette mesure permettait le soutien financier à la plantation de parcelles agroforestières (dans la limite de 80 % des coûts de mise en œuvre). En France, elle était cofinancée par les collectivités territoriales et environ un tiers des régions françaises l'avait finalement ouverte.

2012 : Création d'un groupe « Agroforesterie et PAC » au ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt (MAAF) pour une meilleure intégration de l'agroforesterie dans la PAC.

2013 : Intégration de l'agroforesterie dans la plateforme nationale « Produisons autrement » du MAAF.

2014 : Lancement du Réseau Mixte Technologique (RMT) « Agroforesteries »⁴⁾.

2015 : Réalisation par le CGAAER d'une mission d'évaluation sur l'agroforesterie⁵⁾.

2015 : Naissance de l'Organisme national à vocation agricole et rurale (ONVAR) pour l'agroforesterie.

2015 : Lancement du Plan national de développement de l'agroforesterie⁶⁾.

2015 : Lancement du Réseau rural agroforestier français (RRAF).

2016 : Ouverture de la mesure 8.2 (2014-2020) pour le soutien à l'installation et à l'entretien de systèmes agroforestiers dans la moitié des régions françaises (12 régions sur 22).



G. Michon © IRD

quelles sont les aides disponibles pour financer des projets de plantation, ou encore l'entretien, la gestion et la valorisation des systèmes mis en place (ou existants) ?

Qu'est-ce que l'agroforesterie ?

Rappelons que l'agroforesterie regroupe classiquement tous les systèmes agricoles associant arbres et cultures et/ou élevage. Les types d'associations et les modes de gestion (sylvopastoralisme, vergers à bois, prés-vergers, bocage, etc.) sont nombreux et diversifiés⁷⁾. Dans les textes régissant la Politique agricole commune, on entend par systèmes agroforestiers, « les systèmes d'utilisation des terres qui associent la foresterie et l'agriculture sur les mêmes terres »⁸⁾. Si cette définition générale intègre les caractéristiques principales de tous les systèmes agroforestiers, des discriminations particulières persistent dans les textes, relatifs aux haies, alignements d'arbres, arbres isolés, etc. Ces formes d'aménagement se différencient notamment par leurs densités d'arbres variables.

La PAC, pilier des réglementations agroforestières

On entend par « réglementations agricoles » l'ensemble des règles qui s'appliquent à la réalisation d'une activité agricole. Si la PAC impose des adaptations aux législations nationales et tend à les faire converger vers des règles communes au niveau européen, elle ne constitue pas le seul dispositif d'encadrement des activités agricoles. Les législations nationales liées au statut foncier et fiscal des parcelles (inscrites notamment dans le droit rural) s'imbriquent avec le règlement d'application national de la PAC. Ainsi, les dispositions relatives à l'agroforesterie relèvent systématiquement de ces deux niveaux complémentaires, national et européen.

Deux cadres d'application européens

La Politique agricole commune prévoit deux principaux cadres d'application

Le 1^{er} pilier (financé par le Fonds européen agricole de garantie – FEAGA) inclut des aides découplées (versées indépendamment du type de production) et des aides couplées (spécifiquement dédiées à certaines cultures). Il précise toutes les règles sur l'admissibilité des surfaces agricoles aux aides de la PAC⁹⁾ (statut des parcelles, densité maximale d'arbres...) et la conditionnalité de ces aides¹⁰⁾. Ces dispositions sont valables pour tout le territoire national.

Le 2nd pilier (financé par le Fonds européen agricole pour le développement rural – FEADER) inclut toutes les mesures de soutien au changement de pratiques agricoles : mesures agro-environnementale et climatique (MAEC), aides aux plantations d'arbres et au maintien (mesure 8.2 du RDR), etc. La mise en place des mesures du 2nd pilier (ouverture, niveaux de financement, etc.) est désormais principalement décidée au niveau régional, les conseils régionaux en sont les nouvelles autorités de gestion.

Dispositions nationales pour l'agroforesterie émanant du 1^{er} pilier

L'aide découplée du 1^{er} pilier, aussi appelée « aide à la surface » a évolué depuis 2015 vers une aide en deux parties : le paiement de base et le paiement vert.

Le « paiement de base » est versé en fonction des surfaces agricoles déclarées par les agriculteurs, à hauteur des droits à paiement de base (DPB) qu'ils détiennent (fonctionnements identiques aux anciens DPU). Le « paiement vert » est versé en complément du paiement de base à tout exploitant qui respecte un

7) <http://www.agroforesterie.fr/actualites/2015/documents/Foret-entreprise-num-225-agroforesterie-Introduction-dossier-Philippe-Van-Lerberghe.pdf>

8) art 23 du règlement de développement rural

9) http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/admissibilite_des_sa_aux_aides_de_la_pac.pdf

10) <http://agriculture.gouv.fr/conditionnalite>

ensemble de trois critères : maintien des prairies permanentes, diversité des assolements et présence d'au moins 5 % de surfaces d'intérêt écologique (SIE) sur l'exploitation. Les surfaces en agriculture biologique répondent de fait aux exigences du verdissement et obtiennent le paiement vert sans avoir à justifier de ces trois critères. Le paiement de base comme le paiement vert sont soumis à la « conditionnalité », c'est-à-dire à diverses exigences et critères en matière environnementale, de santé et de protection animale, appelées aussi bonnes conditions agro-environnementales (BCAE).

Admissibilité des parcelles agroforestières aux aides à la surface

Une surface est admissible au paiement de base, dès lors qu'elle comporte un couvert de production agricole : terres arables (destinées à la production de cultures, y compris jachère et prairies temporaires de moins de 5 ans), cultures et prairies permanentes.

Bien que classés « espaces non productifs », les arbres et formations arborées des systèmes agroforestiers (haies, alignements d'arbres et arbres isolés) présents sur ces surfaces sont admissibles.

11) http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/admissibilite_des_sa_aux_aides_de_la_pac.pdf



Deux règles de comptabilisation s'appliquent :

► Les haies incluses dans les parcelles agricoles sont admissibles aux aides du 1^{er} pilier si elles ne dépassent pas 10 m de large : une haie est une « unité linéaire de végétation ligneuse continue (à la différence des alignements d'arbres) d'une largeur maximale de 10 mètres et ne présentant pas de discontinuité supérieure à 5 m de long ». Elle peut être située en bordure de champ, dans le champ ou en bordures de cours d'eau.

► Pour toutes les autres parcelles comprenant des arbres (« parcelles agroforestières »), quels que soient la configuration de la parcelle et le mode d'agencement des arbres (dans les parcelles ou en bordure de champ), les arbres sont considérés comme des arbres disséminés (alignés ou isolés selon le cas).

La réglementation fait la distinction entre les **arbres d'essence fruitière** et les **arbres d'essence forestière**. Les fruitiers sont assimilés à une production agricole et sont donc, à ce titre, systématiquement admissibles. Pour les arbres forestiers sur terres arables, les parcelles sont admissibles aux aides du 1^{er} pilier dans la limite maximale de 100 arbres/ha (au-delà, la parcelle entière devient non admissible). Sur les prairies permanentes, c'est la règle du prorata¹¹⁾ qui s'applique (déduction de la surface d'implantation des arbres).

Paiement vert et surfaces d'intérêt écologique

Les surfaces d'intérêt écologique (SIE) remplacent les surfaces d'équivalence topographique (SET) de la programmation PAC 2007-2013. Elles font partie des trois critères obligatoires pour l'éligibilité au paiement vert et doivent représenter au minimum 5 % de la superficie arable de l'exploitation. Les SIE peuvent être des éléments topographiques (arbres, haies, bosquets, mares, terrasses, fossés...) ou des surfaces (agroforesterie

Tableau 1 - Équivalence surfacique des surfaces d'intérêt écologique (SIE)

| Nom de la surface d'intérêt écologique | Équivalence surfacique |
|--|--|
| Haies et bandes boisées | 1 ml = 10 m ² de SIE |
| Arbres isolés | 1 arbre = 30 m ² de SIE |
| Arbres alignés | 1 ml = 10 m ² de SIE |
| Groupe d'arbres et bosquets | 1 m ² = 1,5 m ² de SIE |
| Hectares en agroforesterie ayant bénéficié du financement de la mesure 222 (2007-13) ou de la mesure 8.2 (2015-20) | 1 ha = 1 ha de SIE |
| Hectares en agroforesterie n'ayant pas bénéficié du financement de la mesure 222 (2007-13) ou de la mesure 8.2 (2015-20) | 1 ml = 10 m ² de SIE |

intraparcellaire, bandes tampons...) présents sur une terre arable ou directement adjacents à celle-ci. Pour chaque type de SIE, une équivalence en surface SIE est définie.

Les critères d'équivalence en surface pour les éléments arborés présents sur une exploitation agricole sont résumés dans le tableau 1 (p. 48).

Conditionnalité des aides

La conditionnalité est un ensemble de règles à respecter pour pouvoir bénéficier de l'intégralité de certaines aides PAC : aides couplées et découplées du 1^{er} pilier, certaines aides du 2nd pilier (notamment l'aide à la mise en place de systèmes agroforestiers - mesure 8.2 du RDR).

Le principe de la conditionnalité est étendu dans la nouvelle PAC, notamment avec la mise en place du paiement vert : les principaux changements tiennent au respect des exigences réglementaires en matière de gestion (Directives Nitrates, Habitats, Oiseaux...) et des bonnes conditions agro-environnementales (BCAE)¹².

Les politiques agroforestières régionales émanant du 2nd pilier

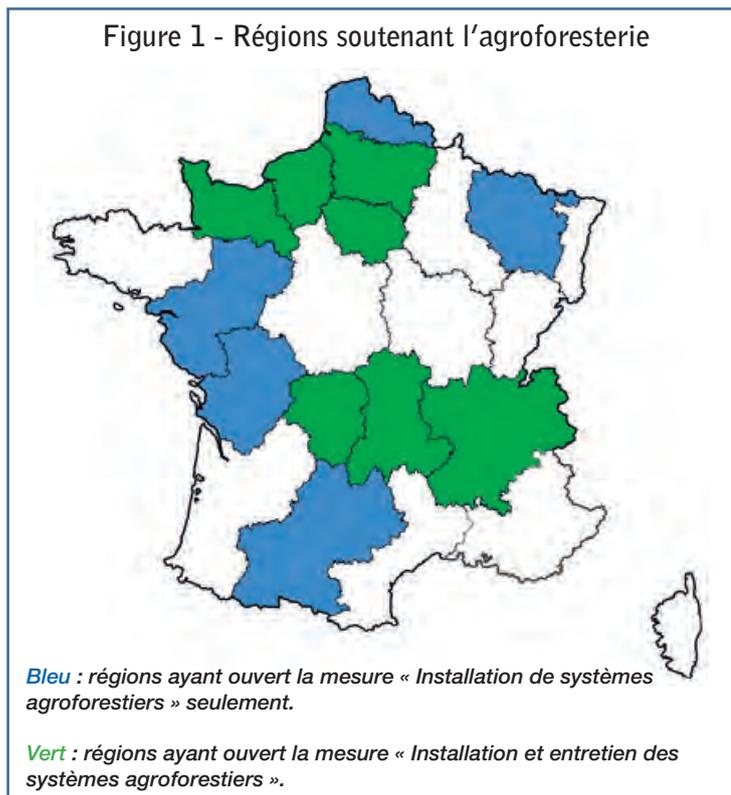
Depuis 2015, les régions sont devenues autorités de gestion des fonds du 2nd pilier : elles définissent leur Programme de développement rural (PDR) et leur budget sur la base d'un catalogue de mesures proposées par l'Union européenne. Elles ont une grande liberté dans l'ouverture des mesures et dans l'élaboration de leur contenu. L'élaboration des PDR a eu lieu avant la réforme territoriale du 1^{er} janvier 2016, on compte ainsi 22 PDR en France métropolitaine (et non 13).

Douze régions ont ouvert la mesure 8.2 « Agroforesterie » finançant la mise en place de systèmes agroforestiers. Cette mesure constitue un levier important pour accompagner le développement des plantations agroforestières dans la phase où les investissements ne peuvent être amortis par la vente des produits (bois, fruits...).

L'agroforesterie dans les politiques régionales

Aujourd'hui, douze PDR intègrent la nouvelle mesure 8.2 « Agroforesterie », soit un peu plus de la moitié des (anciennes) régions. Bien que les cahiers des charges ne soient pas tous connus à ce jour, les premières tendances observées dans les textes indiquent que les

Figure 1 - Régions soutenant l'agroforesterie



régions, dans leur ensemble, soutiendront d'abord des projets agroforestiers d'échelle territoriale, de type collectif et à forte ambition écologique.

Les modalités de sélection des projets agroforestiers incluses dans les PDR de chaque région permettent de comprendre les raisons qui ont poussé les conseils régionaux à ouvrir cette mesure. Parmi les conditions d'éligibilité, on notera la mention récurrente de l'amélioration de la ressource en eau et la priorité donnée à des projets sur des zonages à enjeu environnemental élevé : Natura 2000, zones de captage et zones à enjeu « érosion des sols ». Ces conditions peuvent amener à de potentiels zonages de la mesure, en priorisant le financement de projets sur ces zones. Enfin, les projets de jeunes agriculteurs récemment installés ou d'exploitant en agriculture biologique sont généralement mieux considérés.

Les terres agricoles et non agricoles sont admissibles à l'aide, les parcelles doivent avoir fait l'objet d'un usage agricole au minimum 2 années consécutives au cours des 5 années précédant la demande de subvention.

L'utilisation de plants d'arbres et d'arbustes d'origine locale est préconisée, et la préférence va au financement de matériel

12) <http://agriculture.gouv.fr/conditionnalite>

végétal feuillu d'origine forestière (Matériel forestier de reproduction – MFR). Les essences plantées doivent être adaptées aux conditions environnementales et climatiques de la zone d'implantation. Dans certaines régions, notamment aux conditions pédoclimatiques difficiles, l'aide peut aussi être octroyée pour la plantation d'arbustes et buissons, adaptés aux conditions locales. Les fruitiers ne doivent pas dépasser 50 % des espèces plantées. Les peupliers sont souvent éligibles (sauf Pays de la Loire et Haute-Normandie) si associés à d'autres espèces. La plantation de taillis à courte rotation (TCR), d'arbres de Noël ou d'arbres à croissance rapide pour la production d'énergie n'est pas éligible.

La densité d'arbres éligible à l'hectare, également fixé par les régions, varie selon les cas entre 30 et 250 arbres/ha. Le porteur de

projet restera cependant vigilant, l'implantation d'arbres à des densités supérieures à 100 arbres/ha pouvant, à terme, entraîner une perte partielle ou totale des DPB. Les haies en bordure de parcelles ne sont pas éligibles à la mesure 8.2 (elles peuvent toutefois être aidées par la mesure 4.4 du PDR) sauf en Lorraine et en Haute-Normandie.

Concernant l'entretien des plantations (élagage, taille de formation...), seulement cinq régions le financent pendant les cinq premières années. En particulier, la région Auvergne intègre le risque de non reprise des arbres et propose dans son PDR une « autorisation de perte » allant jusqu'à 20 %. Ceci signifie qu'une parcelle plantée à une densité de 100 arbres/ha en année N peut avoir une densité finale de peuplement viable de 80 arbres/ha en année N + 5. Les autres régions ne font pas état de cet aspect dans leur PDR ; on suppose que

Tableau 2 - Conditions d'éligibilité des projets agroforestiers en région Midi-Pyrénées

| L'exemple de la région Midi-Pyrénées : appel à projet valable jusqu'au 15 juin 2016 | |
|---|---|
| Objectif affiché de la région | Intégration du projet dans une démarche collective (GIEE). Les projets sur des zones à fort enjeu environnemental (N2000, zones vulnérables...), avec association d'élevage ovins/bovins/équidés, sont prioritaires. |
| Bénéficiaire | Personnes morales et physiques exerçant une activité agricole ayant leur siège d'exploitation sur le territoire de Midi-Pyrénées, propriétaires fonciers (privés ou publics). |
| Surface minimale du projet | - 1 ha pour les parcelles à objectif agropastoral - 2 ha pour les parcelles à objectif agrosylvicole Potentiellement sur plusieurs îlots (5 îlots maximum). |
| Terres éligibles | Terres non boisées ayant fait l'objet d'une exploitation agricole pendant au moins deux années consécutives au cours des cinq dernières années précédant la demande. |
| Essences | Au minimum 4 essences différentes, avec 70 % minimum d'essences forestières objectif (choisies dans la liste des essences éligibles établie au niveau régional). |
| Densité | De 30 à 150 arbres / ha Interligne de 10 à 40 mètres / Interplants = 6 à 15 mètres sur bande enherbée Seule la plantation d'arbres intraparcellaire est éligible. |
| Conception et suivi du projet | La conception et le suivi technique des projets devront obligatoirement être réalisés par un maître d'oeuvre ayant les qualifications reconnues (attestation de 3 ans d'expériences en plantations agroforestières ou attestation de suivi de formation agroforestière de moins d'1 an). |
| Dépenses éligibles | Conception du projet, élimination de la végétation préexistante, préparation du sol, fourniture et mise en place de plants d'une espèce ou d'une provenance génétique adaptée, protection et paillage des plants, entretien de la plantation (3 ans) et regarnis. Un barème est fixé à : - 16,25 € / arbre planté (dont 3,25 € pour la maîtrise d'oeuvre) - 36,25 €/ arbre planté avec protection contre l'élevage ovins, bovins, équidés (dont 3,25 € pour la maîtrise d'oeuvre) Les projets lauréats se verront attribuer par projet une aide publique correspondant à : nombre arbres plantés x 80 % du barème régional par arbre planté. |
| Travaux autorisés | L'utilisation de phytocides sur la ligne de plantation est interdite. Les plantations devront être réalisées sur un paillage d'1 m ² autour du plant. Un paillage 100 % biodégradable devra être utilisé. Une protection individuelle contre le grand gibier, devra être utilisée autour de chaque plant (hauteur : 120 cm). |

les pertes doivent y être compensées par de nouvelles plantations.

Montants alloués à la mesure 8.2 et superficies concernées

À l'échelle nationale, 7,3 millions d'euros ont été engagés pour 4 670 ha. Les budgets régionaux engagés pour la mise en place et l'entretien de systèmes agroforestiers sur la période 2014-2020 sont généralement compris entre 500 000 et 1 million d'euros. La surface régionale moyenne concernée par la mesure est de 470 ha. En résulte une assiette de dépenses éligibles par hectare très importante dans la plupart des régions avec une moyenne de 1 570 €/ha. À titre de comparaison, le montant moyen d'aide sur la période 2007-2013 était de 770 €/ha.

Financements privés

Parallèlement aux dispositifs de soutien public à la plantation vus précédemment, des dispositifs privés (mécénat, fond de dotation carbone, etc.) émergent depuis plusieurs années. Conduits en étroite collaboration entre

les structures de développement technique et les fondations ou fonds de dotations, ils permettent d'apporter un soutien financier concret à la réalisation de plantations agroforestières. Structurées en programmes pluriannuels massifs (à l'échelle d'un département ou d'une région) ou de manière plus ponctuelle (financement d'un projet d'agriculteur à l'échelle de l'exploitation), ces initiatives permettent de soutenir la réalisation de projets non éligibles aux aides publiques (parce que non conformes aux cahiers des charges) ou situés dans des régions où elles ne sont pas ouvertes. Proposées par des mécènes privés, ces aides à la plantation se distinguent par leur niveau de subvention et leurs conditions d'éligibilité (cahier des charges, conditions de contrôle, etc.).

À titre d'exemple, la fondation GoodPlanet finance dans toute la France des projets de plantation¹³⁾ à hauteur de 10 à 15 € par arbre pour des coûts unitaires de 15 à 22 € (financement d'env. 70 % des dépenses réelles); la fondation Yves Rocher¹⁴⁾ privilégie le nombre total d'arbres plantés et finance 1 € environ par arbre. ■

13) <http://www.agroforesterie.fr/agroforesterie-programme-financement-plantation.php>

14) <http://afac-agroforesteries.fr/plantons-yves-rocher/>

Tableau 3 - Budget régional pour le soutien de projets agroforestiers

| | Dépenses prévues (€) | Superficie (ha) |
|--------------------|----------------------|-----------------|
| Auvergne | 793 000 | 100 |
| Basse-Normandie | Non précisé | Non précisé |
| Haute-Normandie | Non précisé | Non précisé |
| Île-de-France | 800 000 | 500 |
| Limousin | 500 000 | 500 |
| Lorraine | 1 358 570 | 600 |
| Midi-Pyrénées | 754 717 | 1 000 |
| Nord Pas-de-Calais | 750 000 | 570 |
| Pays de la Loire | 1 000 000 | 400 |
| Picardie | 666 666 | 350 |
| Poitou-Charentes | 133 333 | 230 |
| Rhône-Alpes | 573 333 | 420 |
| Moyenne nationale | 732 961 | 467 |
| Total national | 7 329 619 | 4 670 |

En savoir⁺

- Page réglementations du site de l'AFAP :
<http://www.agroforesterie.fr/reglementations-agroforesterie.php>

- Document " Réglementations - Arbres & haies dans la PAC 2015-2020"
<http://www.agroforesterie.fr/Agroforesterie-fiche-reglementation-PAC>

Le réseau mixte technologique « AgroforesterieS »

Par Yves Bachevillier¹⁾ et Delphine Mezière²⁾

1) Chambre d'agriculture de Loir-et-Cher. 11-13-15, rue Louis Joseph Philippe - 41018 Blois
yves.bachevillier@loir-et-cher.chambagri.fr

2) UMR1230 System, Inra. Bât. 27, 2 place Viala 34060 Montpellier
delphine.meziere@supagro.inra.fr

3) https://www.legifrance.gouv.fr/jo_pdf.do?numJO=0&dateJO=20060916&numTexte=33&pageDebut=13650&pageFin=13651%20et%20modifiant%20le%20code%20rural

Les réseaux mixtes technologiques (RMT) sont des dispositifs de partenariats créés en application de l'article 91 de la loi d'orientation agricole N°2006-11 du 5 janvier 2006³⁾. Ils visent à remédier au trop grand cloisonnement entre acteurs de la recherche, de la formation et du développement et à favoriser l'innovation dans les secteurs agricoles et agroalimentaires. Cet article présente le RMT consacré à l'agroforesterie.

Le réseau mixte technologique « AgroforesterieS » regroupe les acteurs de la recherche, du développement et de la formation qui travaillent sur la thématique de l'agroforesterie. Créé en juin 2014, il compte aujourd'hui environ 70 membres, qui ont décidé de mutualiser leurs ressources et leurs compétences.

La philosophie générale de ce réseau repose sur la transversalité des disciplines et des filières, l'agroforesterie n'étant, par définition, pas cantonnée à une association arbre/culture ou une pratique culturale donnée. Ceci étant posé, ce réseau a pour ambition de corrélérer les attentes des uns et des autres et de décloisonner les approches sectorielles.

La coordination générale est assurée par la chambre d'agriculture de Loir-et-Cher en collaboration avec l'unité de recherche System de l'Inra de Montpellier. Le réseau est organisé autour de 5 groupes opérationnels travaillant à la mise en œuvre d'un programme d'actions. Ces actions sont pilotées par des animateurs en charge d'organiser le travail. Un comité de pilotage national valide les orientations et contrôle l'état d'avancement des travaux.

En préambule

Le premier travail de ce réseau a été de **proposer une définition commune** de ce qu'est l'agroforesterie. En effet, chaque partenaire a une définition et un modèle bien précis de ce système particulier d'aménagement du territoire. Rapidement, un « S » au nom du RMT Agroforesteries a été adjoint, pour signifier que le réseau ne s'intéresse pas à un système particulier, mais bien à la diversité des systèmes de culture associant des arbres (à bois et/ou fruitiers) à des cultures ou des pâtures.

Compte tenu de la spécificité de cette nouvelle discipline, puisant dans l'agronomie et la foresterie, **proposer une typologie commune** pour décrire et classer la diversité de ces systèmes a permis d'acquérir un langage commun. Le principe de base de cette typologie repose sur la caractérisation de l'arbre (disposition, type de production, forme) et de la culture/pâturage intercalaire associée.

Un schéma de travail en 5 actions

L'organisation générale se fait autour de 5 actions.

L'action 1 vise la **création d'un Observatoire national d'agroforesterie et la mise en réseau des acteurs**. Il s'agit de proposer une typologie des systèmes agroforestiers (voir ci-après), d'inventorier les ressources et les compétences (qui travaille aujourd'hui dans le domaine de l'agroforesterie, et comment ? Existe-t-il des formations dédiées ? Pour quel niveau de formation ?), de créer un outil d'inventaire et de référencement des parcelles agroforestières d'expérimentation et de démonstration en France (quoi et à qui va servir cette base de données ? Et que doit-elle contenir ?). En cours de développement, cet outil de référencement permettra aux différents acteurs de l'agroforesterie et aux néophytes d'identifier les sites à visiter près de chez eux et/ou sur lesquels proposer de nouveaux projets de recherche & développement.

L'action 2 a pour objectifs principaux :

► la **réalisation du bilan de ce qui s'est fait en termes de développement sur les territoires** prenant en compte en particulier les aspects économiques, juridiques et



S. Lavoyer © AFAP

règlementaires ;

► **L'analyse et la caractérisation des facteurs d'acceptabilité de l'agroforesterie auprès des exploitants agricoles.**

En d'autres termes : pourquoi l'agroforesterie se développe-t-elle dans certaines régions et peu ou pas dans d'autres ? Comment identifier les intérêts et les motivations des agriculteurs (approches économiques, environnementales, agronomiques...) ? Quand on s'intéresse aux différentes filières de production, on se rend compte qu'un travail important a été réalisé et/ou engagé autour de l'agroforesterie mais, avec l'œil de la filière de production concernée. Pour autant, ces expérimentations sont également riches d'enseignements, soit pour d'autres filières, soit pour les impacts environnementaux ou économiques qui y sont liés.

Une base documentaire sera établie pour centraliser, de manière la plus exhaustive possible, les travaux réalisés par les partenaires, et alimentera également les travaux de l'action 3.

L'action 3 porte sur la prospective et la coordination pour le montage de projets R&D en agroforesterie. Elle vise à recenser, classer et rendre accessibles les travaux de la recherche (thématiques développées ou au contraire délaissées, bilan des connaissances produites et identification des lacunes pour répondre aux attentes du terrain). Elle cherche enfin et surtout à faire travailler ensemble les organismes de R&D (organismes de recherche, instituts techniques, chambres d'agriculture, associations, bureaux d'étude...) en s'appuyant notamment sur un réseau de sites expérimentaux et également sur des méthodes communes ou complémentaires.

Les futurs projets de R&D en agroforesterie devraient émerger en fonction des attentes du terrain en s'appuyant sur la complémentarité des partenaires de la recherche (appliquée ou fondamentale) et du développement.

Aujourd'hui, un nombre croissant d'agriculteurs est intéressé pour mettre en place et développer ces systèmes cultureux innovants. La diversité des situations de production, c'est-à-dire la combinaison entre objectifs de production, caractéristiques de l'exploitation (type de matériel, pratiques culturelles, nombre

de salariés, surface...), conditions pédoclimatiques et environnement socio-économique ou réglementaire, fait que chaque projet d'aménagement agroforestier est unique.

L'action 4 vise ainsi à **développer des outils d'aide à la décision** permettant aux porteurs de projets d'avoir une idée du (ou des) type(s) de plantation agroforestière envisageables, ce qu'elles pourraient leur apporter sur le plan des bénéfices économiques, environnementaux, agronomiques et en quoi elles pourraient bénéficier à la collectivité. Cette action porte en particulier sur l'analyse des besoins en fonction



D. Mezière © Inra

des utilisateurs potentiels. La création d'outils permettrait aux porteurs de projets de choisir, d'implanter et de gérer les systèmes agroforestiers ; aux prescripteurs et instructeurs d'appréhender les dimensions techniques, socio-économiques et environnementales des projets agroforestiers ; aux gestionnaires des territoires d'envisager la faisabilité, les types et la pertinence des systèmes agroforestiers spécifiques à leurs territoires. Il est difficile d'envisager la proposition d'outils, aidant au déploiement de l'agroforesterie dans les territoires, sans compétences spécifiques des différents acteurs en agroforesterie.

4) <http://agriculture.gouv.fr/un-plan-national-de-developpement-pour-lagroforesterie>

L'action 5 a pour finalité de mobiliser la formation initiale et continue.

L'agroforesterie souffre en effet d'un défaut de personnes formées. Cette action vise à sensibiliser les futurs agriculteurs à l'intérêt de mettre en place des systèmes agroforestiers sur leur exploitation. Cette dimension est principalement culturelle. Il faut faire évoluer les mentalités : l'arbre n'est pas l'ennemi de l'agriculture. L'ambition du RMT en la matière repose sur l'intégration d'un module « Arbres et/ou Agroforesterie » dans les référentiels des formations agricoles (les agriculteurs de demain) et sur la création de nouvelles formations qualifiantes dédiées à l'agroforesterie (Bac, Bac+2, spécialisation dans les écoles d'ingénieurs) afin d'avoir un maillage de spécialistes sur nos territoires. L'action considère également la formation continue, pour accroître les compétences des conseillers de terrain qui accompagnent les agriculteurs dans leur pro-

jet de création et la gestion de leurs systèmes agroforestiers.

En conclusion

Le programme du RMT « AgroforesterieS » est ambitieux et implique l'investissement de tous ses partenaires. Ses objectifs et attendus reposent sur la transversalité et la complémentarité de trois piliers fondamentaux que sont la recherche, la formation et le développement, tout en tenant compte des attentes et besoins de ses membres.

Les différentes actions et objectifs visés par le RMT sont pleinement intégrés au Plan national de développement de l'agroforesterie⁴⁾ lancé en décembre 2015 par le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt. Le RMT bénéficie d'un financement du ministère permettant d'en assurer l'animation (60 000 euros/an sur 3 ans).

À la lumière des toutes premières activités conduites dans le cadre du RMT Agroforesteries, il s'avère que de nombreux travaux contribuant aux différentes actions du réseau ont déjà été réalisés pour partie par des membres du réseau. L'enjeu pour le réseau est ainsi de mutualiser ces énormes efforts de travail des différentes filières de productions agricole et forestière. D'ores et déjà, il apparaît clairement que l'arbre peut et doit être considéré comme un véritable outil de production durable dans les exploitations agricoles, et ce d'autant plus dans un contexte d'évolution nécessaire de l'agriculture d'aujourd'hui. ■



En savoir⁺

<http://rmt.agroforesterie.fr>

Résumé

Le réseau mixte technologique consacré à l'agroforesterie dans sa diversité contribue à la mise en commun de ressources humaines par les membres (œuvrant en recherche, développement ou formation) du réseau pour la réalisation de travaux collaboratifs sur cette thématique prioritaire pour le développement du secteur agricole.

Mots-clés : agriculture, agroforesterie, développement, forêt, recherche, RMT.

Les partenaires

Dix unités de recherche de l'Inra : Unité mixte de recherche (UMR) System, UR AGPF, UE Diascope, UMR Dynafor, UMR ÉcoDéveloppement, UMR Eco&sols, UE Ferlus, UMR Piaf, UR SAD-Paysage, UMR SAS.

Des Instituts Techniques : Itab (Agriculture biologique), IFV (Viticulture), Itavi (Aviculture), Idele (Élevage), CNPF/IDF (Forêt), CTIFL (Fruits et légumes), Grab (Groupe de recherche en agriculture biologique).

Des organismes de la formation : Lycées agricoles de Venours, de Mirecourt, de l'Eure, d'Avignon ; CEZ Bergerie Nationale, Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche, Institut Polytechnique de Lasalle Beauvais, Montpellier SupAgro et AgroSup Dijon.

Des chambres d'agriculture : chambres régionales de Poitou-Charentes, Bourgogne, et Picardie ; Chambres départementales de l'Aube, Charente, Charente Maritime, Drôme, Eure, Hérault, Ille-et-Vilaine, Isère, Loir-et-Cher, Manche, Nièvre, Sarthe, Deux-Sèvres, Vienne.

Des bureaux d'études : Agroof et Alcina.

Des associations nationales : Afac et Afac-Agroforesteries.

Mais aussi, la FNCuma et l'APCA.





Spécialisation d'Initiative Locale
Technicien Conseil en Agroforesterie
CFPPA de l'Aube
Appel à candidature – Promotion 2016-2017

Début de formation
3 novembre 2016



Une formation unique en France spécialement dédiée à l'agroforesterie.

Projet mis en place dans le cadre du programme européen Leonardo Partenaires AgroFE.

Public : titulaires d'un BTSA ou d'un diplôme de niveau équivalent ou supérieur, ou expérience professionnelle.
Objectif : former des techniciens capables de diagnostiquer, de concevoir et de gérer un projet agroforestier à l'échelle d'une parcelle ou d'un territoire et de communiquer sur l'agroforesterie.
Organisation : 16 semaines en centre s'articulant autour d'une mise en situation (projet tuteuré) et 16 semaines en entreprise (projet de développement agroforestier, mise en place d'une activité de conseil...).

Informations/contacts : 03 25 43 75 73 ou silagroforesterie@gmail.com www.epldelaube.fr



Estimer la ressource mobilisable en bois d'œuvre à partir des coupes prévues aux Plans simples de gestion

Par Jérôme Rosa, CNPF délégation d'Île-de-France et du Centre-Val de Loire

Une estimation de la ressource mobilisable en région Centre-Val de Loire est réalisée à l'aide de la saisie et de l'analyse des coupes prévues aux Plan simple de gestion (PSG) instruits. Des différences sont notables avec les volumes de bois d'œuvre estimés récoltés en résineux et feuillus dans la région. Cette étude aboutit aussi à une cartographie par canton des volumes par groupe d'essences et qualité, utile pour cibler les actions d'animations territoriales.

1) *Ressource en pins, 2007, et en chênes, 2002*, FCBA (Centre technique industriel français, chargé des secteurs de la forêt, de la cellulose, du bois-construction et de l'ameublement) ; publications IGN (Institut national de l'information géographique et forestière).

2) Direction régionale de l'alimentation, de l'agriculture et de la forêt.

Plusieurs études de ressources ont déjà été menées en région Centre-Val de Loire¹⁾. Ces études analysent la plupart du temps les surfaces, classes d'âges, voire accroissements biologiques issus des placettes de l'IGN pour estimer les productions potentielles, et donc la ressource mobilisable. Si ces études restent indispensables et précieuses pour une meilleure connaissance de la ressource potentielle, elles ne prennent pas en compte ou rarement, les objectifs des propriétaires, leur programmation de coupe, et les éventuels freins à la mobilisation (par exemple une desserte insuffisante). De plus, elles n'offrent pas de visions cartographiques. À l'aide d'un financement de la DRAAF²⁾ Centre-Val de Loire, les programmations de coupes agréées dans les Plans simples de gestion ont été utilisées pour estimer des volumes mobilisables à court terme, et en produire des cartographies à l'échelle des

cantons. Les techniques utilisées sont un excellent complément aux études de ressources existantes et sont originales ; elles présentent cependant certains biais qui seront expliqués.

Particularités de la source de données PSG

Les coupes programmées dans un PSG le sont car justifiées techniquement pour les peuplements concernés, estimées réalisables économiquement et techniquement (deserte), elles intègrent une logique de gestion durable. De plus, les propriétaires souhaitent les mettre en œuvre, au moins au moment de la rédaction du programme.

Ces données représentent donc bien une ressource mobilisable, que ce soit au niveau réglementaire, technique, économique, environnemental, voire « intentionnel ».

Sources des données utilisées pour l'étude et méthode de calculs

Base cadastrale

Les surfaces de forêts privées ont été calculées à l'aide de la base cadastrale datant de 2009, mise à jour par le CRPF lors des collectes d'informations. La surface forestière est globalement sous-estimée, les parcelles ayant été boisées (naturellement ou artificiellement) dans les vingt dernières années n'ayant pas systématiquement fait l'objet d'un changement d'affectation cadastrale. Cette base a toutefois été utilisée pour des analyses à différentes échelles géographiques, notamment ici le canton.

Saisie des programmes de coupe des Plans simples de gestion (PSG)

Lors de la phase d'instruction des Plans simples de gestion (PSG), le CRPF saisit dans une base de données nationale (*Merlin*) un certain nombre d'informations :

- informations administratives sur le(s) propriétaire(s)
- numérisation des contours de la forêt concernée
- informations réglementaires (surface agréée, période de validité...)
- informations techniques (types de peuplements rencontrés, programme de coupe...).

Ces dernières informations sont utilisées pour cette étude, notamment surface, type et date de l'intervention, par commune. Sont exclus des données traitées, à cause d'informations incomplètes :

- les PSG en cours d'instruction ou en attente de dépôt
- les PSG dont la surface majoritaire est située sur une région limitrophe, et donc instruits par les CRPF voisins.

Ces PSG représentent moins de 5 % de la surface totale sous PSG.

L'étude porte au final sur 3 831 PSG en cours de validité, représentant 425 585 ha, soit plus de la moitié de la surface forestière privée de la région selon l'IGN.

Coupes retenues au sein des PSG

N'ont été retenues que les coupes **qui sont autorisées en 2015** par les programmes de gestion, c'est-à-dire celles prévues entre 2011 et 2019 (possibilité réglementaire pour le propriétaire d'avancer ou de reculer de 4 ans la date de coupe prévue au PSG).

Les surfaces et volumes estimés ici représentent donc un potentiel de ce qui peut être mobilisé en 2015, sachant que certaines coupes l'ont déjà été, d'autres ne le seront que d'ici 2019, et enfin d'autres ne le seront pas sur la période. Pour permettre malgré tout des comparaisons avec d'autres études de mobilisations, l'ensemble des volumes estimés mobilisables sur la période sont ramenés à l'année (soit divisés par 9 pour la période étudiée 2011-2019).

Calculs des volumes

Le tableau 1 présente la liste des interventions retenues (codification CRPF pour la saisie), ainsi que les volumes estimés en moyenne par type d'intervention (moyenne régionale à dire d'experts).

Ainsi, pour chaque PSG, des surfaces par type de coupe sont calculées, et transformées en volume en utilisant les données de ce tableau. Les volumes sont ensuite cumulés par commune principale de situation des PSG.

Pour chaque commune, un coefficient permet de tenir compte des périodes de « non agrément » des PSG concernés sur la période 2011-2019 (par exemple pour les PSG arrivant à échéance avant 2019). Ainsi, l'hypothèse est faite, pour chaque forêt sous PSG, que les programmations de coupes resteront régulières dans les PSG suivants.

Enfin, l'ensemble des volumes, corrigés du coefficient décrit précédemment, sont calculés à l'échelle des cantons.

Résumé de la méthode de calcul des volumes

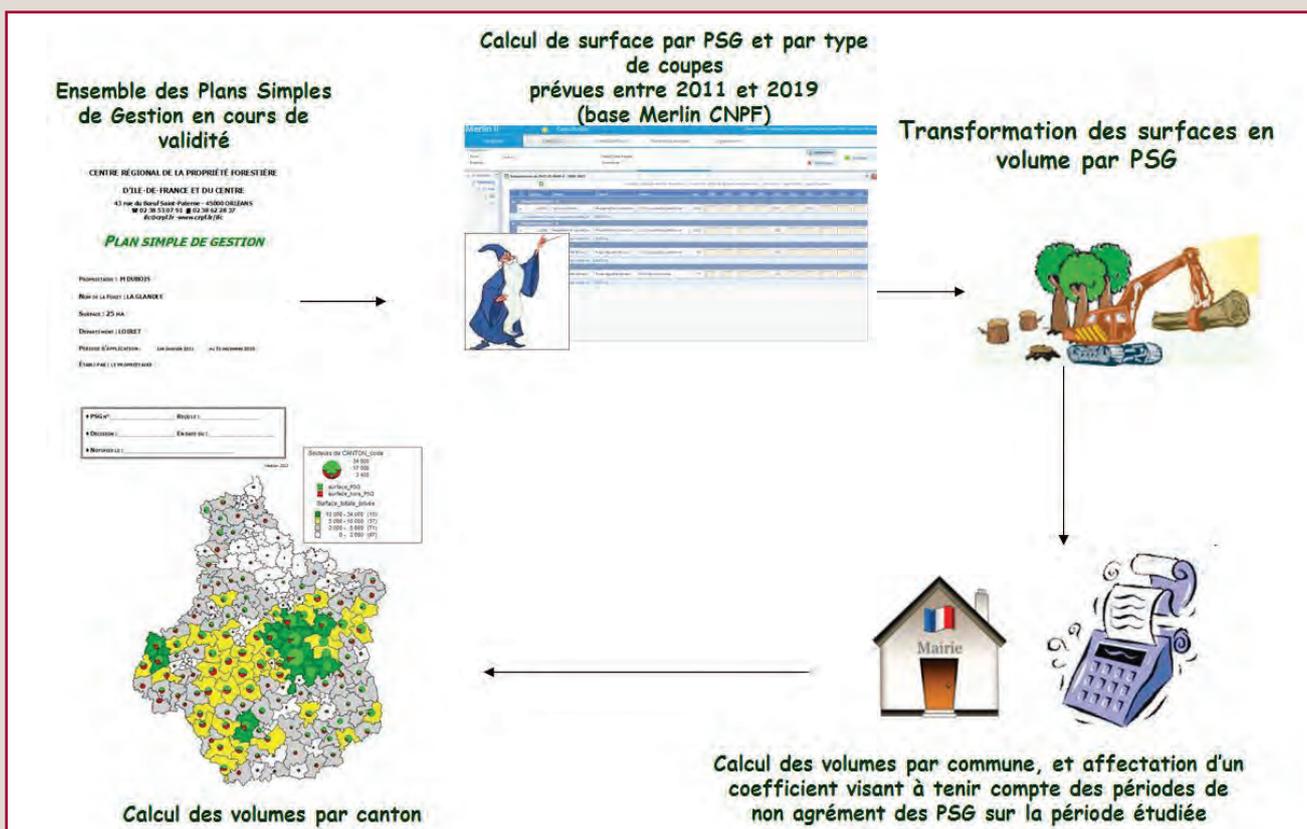


Tableau 1 – Nomenclature des principales interventions inscrites aux PSG avec correspondance des volumes en m³

| Libellé | Volume BO feuillu | Volume BO résineux | Volume BO Peuplier | Volume BIBE* (stères) |
|--|-------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|
| 1 ^{re} éclaircie de taillis | 0 | 0 | 0 | 80 |
| 1 ^{re} éclaircie résineuse | 0 | 0 | 0 | 80 |
| 2 ^e éclaircie après balivage | 0 | 0 | 0 | 40 |
| Balivage intensif | 0 | 0 | 0 | 120 |
| BC Balivage TS->TSF | 0 | 0 | 0 | 150 |
| Coupe de TSF | 20 | 0 | 0 | 150 |
| Coupe jardinatoire | 15 | 0 | 0 | 15 |
| Coupe ordinaire de taillis | 0 | 0 | 0 | 200 |
| Coupe rase et reboisement feuillu ou régénération | 120 | 0 | 0 | 180 |
| Coupe rase et reboisement résineux ou régénération | 0 | 250 | 0 | 100 |
| Coupe rase peuplier | 0 | 0 | 250 | 100 |
| Coupe taillis avec réserves | 10 | 0 | 0 | 150 |
| Éclaircie futaie feuillue | 20 | 0 | 0 | 20 |
| Éclaircie futaie résineuse | 0 | 30 | 0 | 30 |
| Enrichissement par plantation | 0 | 0 | 0 | 0 |
| EPC en Futaie Régulière Feuillue | 15 | 0 | 0 | 20 |

* Les volumes Bois d'industrie et Bois énergie (BIBE) ne font pas l'objet de cette étude, le travail ayant déjà été mené en 2012 sur ce type de débouché. Les volumes BIBE ont toutefois été calculés afin de réactualiser les estimations.

Ressource mobilisable dans les forêts gérées avec un PSG en 2015 (période 2011/2019)

Les prévisions de coupes (entre 2011 et 2019) permettent d'estimer une ressource mobilisable moyenne de 711 247 m³ de bois d'œuvre/an dans les forêts privées sous PSG, répartie de la manière suivante :

- 311 674 m³ en bois d'œuvre feuillu (hors peuplier) ;
- 38 436 en m³ bois d'œuvre peuplier ;
- 361 137 en m³ bois d'œuvre résineux.

Ces volumes se répartissent par département comme indiqué dans le graphique suivant.

Les volumes prévus en coupe sont bien évidemment proportionnels aux surfaces sous PSG, sauf pour l'Indre-et-Loire dépassant le Loiret avec une surface sous PSG pourtant inférieure.

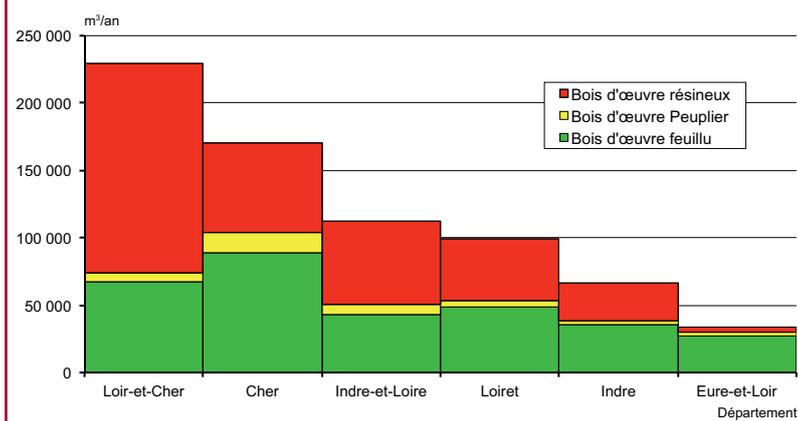
Quelques spécificités départementales apparaissent au niveau de la répartition feuillu / résineux :

- le département du Loir-et-Cher est le plus productif en bois d'œuvre résineux (Sologne) ;
- le département du Cher est le plus productif en bois d'œuvre feuillu (et peuplier).

Les volumes bois d'œuvre feuillus sont relativement proches entre départements. Par contre, une très forte disparité apparaît pour les volumes en bois d'œuvre résineux.

Concernant les peupliers, la disparité est encore plus forte. Il est important de signaler pour cette ressource que les peupliers sont pour une large part hors PSG, les surfaces unitaires de parcelles étant plus petites et situées hors des massifs forestiers (vallées). Pour le volume total en bois d'œuvre, on retrouve globalement le découpage de la région selon la surface de PSG, à savoir un tiers nord de la région moins « productif ». À noter également une partie de l'Indre avec une surface non négligeable en PSG, mais un volume estimé relativement faible pour la surface.

Graphique 1 - Estimation des volumes de bois d'œuvre (en m³/an) par département à l'aide des programmes PSG 2011/2019



Contexte régional

La forêt en région Centre-Val de Loire

La forêt occupe environ 939 000 ha en région Centre-Val de Loire avec un taux de boisement d'environ 24 % (source : IGN 2013). La forêt est très majoritairement privée (88 %).

Les feuillus représentent 81 % du volume de bois sur pied de la région (131 millions de m³ dont 113 en forêt privée – source IGN 2013). Le chêne sessile et le chêne pédonculé fournissent à eux seuls les deux tiers du volume des feuillus loin devant le charme, le châtaignier et les bois blancs (bouleau, tremble...).

Les résineux représentent avec 31 millions de m³ (dont 25 en forêt privée) seulement 19 % du volume sur pied régional (source : IGN 2013), le pin sylvestre est majoritaire.

La récolte de bois d'œuvre en 2013

La récolte en bois d'œuvre en 2013 a été estimée à 700 000 m³ (Statistique agricole – Agreste Centre-Val de Loire – DRAAF - mars 2015). Elle est relativement stable depuis 2010, contrairement à la récolte en bois d'industrie et d'énergie qui augmente.

Elle concerne les feuillus pour 435 000 m³ (près de 80 % en chêne, 15 % en peuplier) et les résineux pour 265 000 m³ (65 % en pins, 23 % en douglas).

La région Centre-Val de Loire est la première région française productrice de bois d'œuvre en chêne (16 % de la production nationale).

Tableau 2 - Estimation du volume de bois par an programmé en coupe dans les PSG par département

| Département | Bois d'œuvre (en m ³ par ha/an) | Bois d'industrie et d'énergie (en stères par ha/an) |
|----------------|--|---|
| Loir-et-Cher | 2,0 | 4,3 |
| Cher | 1,8 | 4,5 |
| Indre-et-Loire | 1,7 | 3,4 |
| Indre | 1,4 | 3,3 |
| Eure-et-Loir | 1,4 | 2,7 |
| Loiret | 1,3 | 4,6 |
| Total | 1,7 | 3,9 |

En moyenne, la programmation est de 1,7 m³ bois d'œuvre/ha sous PSG/an sur l'ensemble de la région. Les départements les plus pourvus en PSG ont les « rendements » les plus importants, sauf pour le Loiret, qui a le rendement le plus faible de la région (le traitement de « taillis avec réserve » dans les chênaies est programmé en proportion plus importante dans ce département).

Extrapolation à l'ensemble de la forêt privée régionale

Pour chaque canton, un « rendement » est calculé par type de bois (en m³/ha/an). Ce rendement est ensuite affecté à la surface de forêt privée hors PSG. L'hypothèse est donc que les types de peuplements sont équivalents hors PSG à ceux des PSG, et que la gestion y est identique. Cette hypothèse ne peut

pas être vérifiée. Elle doit cependant être assez fiable pour ce qui concerne les bois d'œuvre résineux et feuillus, par contre sans doute très éloignée de la réalité pour les peupliers. À noter que pour les cantons n'ayant aucune forêt sous PSG, les rendements moyens calculés pour le département leur sont affectés.

Les prévisions de coupes (entre 2011 et 2019) permettent alors d'estimer une ressource mobilisable moyenne de 1 200 000 m³ de bois d'œuvre/an, répartie de la manière suivante :

- 550 000 m³ en bois d'œuvre feuillu (hors peuplier) ;
- 87 000 en m³ bois d'œuvre peuplier ;
- 560 000 en m³ bois d'œuvre résineux.

Il est important de rappeler que ces estimations sont très sous-estimées pour le peuplier, leur proportion dans les forêts hors PSG étant

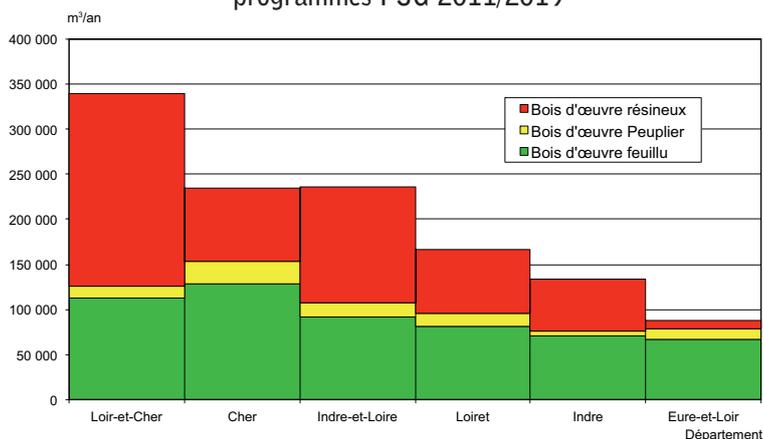
sans doute très supérieure à celle des forêts sous PSG.

Les volumes feuillus / résineux s'équilibrent à l'échelle régionale, sans doute à cause du fait que les cantons fortement boisés en résineux ont moins de surface hors PSG en proportion (cas de la Sologne).

Ces volumes se répartissent par département comme indiqué dans le graphique 2.

Le département de l'Indre-et-Loire dépasse très légèrement le Cher, en raison d'une surface hors PSG plus importante (la plus importante de la région). **D'ailleurs, globalement les volumes totaux s'équilibrent entre département en intégrant les estimations « hors PSG ».**

Graphique 2 - Estimation des volumes de bois d'œuvre (en m³/an) mobilisables en forêt privée hors PSG par département à l'aide des programmes PSG 2011/2019



Les productions départementales feuillues semblent encore plus équilibrées, avec une moyenne de 100 000 m³/an. Les différences départementales déjà évoquées pour les productions résineuses sont maintenues.

Concernant les peupliers, l'Indre et l'Indre-et-Loire apparaissent plus nettement lorsqu'on considère les forêts hors PSG. Cependant, nous rappelons que pour estimer cette ressource, l'estimation à partir des PSG est vraisemblablement peu pertinente.

Conclusion

En additionnant les programmations de coupes dans les PSG, la ressource en bois d'œuvre mobilisable est estimée à 1 200 000 m³/an (sur la période 2011-2019). Cette estimation dépasse les volumes en bois d'œuvre déclarés récoltés en 2013 à 700 000 m³ (Agreste). La différence est surtout notable pour les résineux, dont l'estimation dans cette étude est deux fois plus élevée que la déclaration des récoltes. Le tableau reprend les estimations des volumes bois d'industrie – bois d'énergie à partir des PSG (tableau 3 p. 61), en les confrontant aux estimations de récolte récentes (Agreste - IGN).

La différence entre les volumes mobilisables et ceux exploités est très importante pour le bois d'œuvre. Elle l'est d'autant plus que la forêt soumise n'est pas comptabilisée dans cette étude, et qu'elle produit sans doute un rendement à l'hectare supérieur à la forêt privée pour ce qui concerne le bois d'œuvre feuillu.

Si les méthodes appliquées ne permettent pas d'estimer précisément la différence entre la récolte et la ressource mobilisable, l'écart est tel qu'on peut conclure que **la marge de progression de la récolte en volume bois d'œuvre est sans doute proche du double** (x 1,7 sans tenir compte de la forêt domaniale). Par contre, **la marge de la récolte en bois énergie et d'industrie est très nettement**

Carte 1 - Volumes de bois d'œuvre estimés mobilisables en forêt privée (en m³, entre parenthèses nombre de cantons concernés par classe) et répartition selon le type de bois

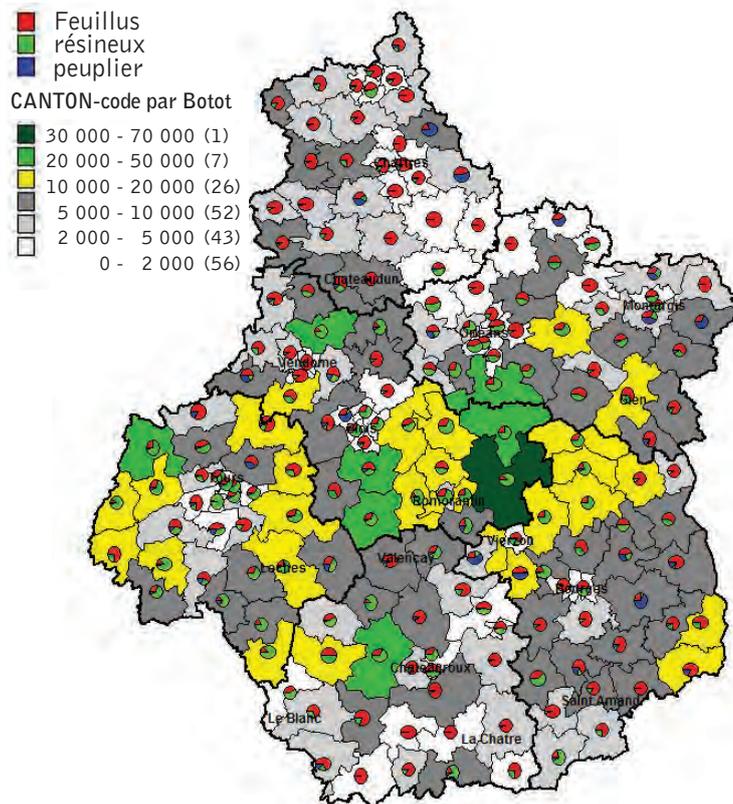


Tableau 3 - Estimations des volumes bois d'industrie – bois d'énergie à partir des PSG, en les confrontant aux estimations de récolte récentes (Agreste - IGN)

| | Étude ressource CRPF 2015 (forêt privée uniquement) | Récolte totale région Centre (avec forêt soumise) – Agreste 2013 | Prélèvement en région Centre (IGN 2015) (volume bois fort tige en m ³ /an toutes utilisations confondues) | | |
|----------------------------|---|--|--|------------------------------|-------------------------------|
| | | | Forêt privée | Forêt publique | Total |
| Bois d'œuvre feuillu | 551 925 | 368 000 | | | |
| Bois d'œuvre peuplier | 86 896 | 67 000 | | | |
| Bois d'œuvre résineux | 559 312 | 265 000 | | | |
| Total Bois d'œuvre | 1 198 132 | 700 000 | | | |
| Bois d'industrie & énergie | 1 740 165 | 1 420 000* | | | |
| Total m³ | 2 938 297 | 2 120 000 | 1 800 000 (+/- 400 000) | 500 000 (+/- 200 000) | 2 400 000 (+/-400 000) |

*hors auto consommation

inférieure (x 1,2 sans la forêt domaniale, mais la récolte ne tient pas compte de l'auto consommation). Cela corrobore les données de l'Agreste montrant une hausse importante de la récolte de ce type de produit depuis quelques années en région Centre-Val de Loire.

Pour certains départements (28,36 et 37), la prise en compte de la ressource « hors PSG » double largement les volumes estimés.

Cette étude démontre qu'il est possible de valoriser les données saisies lors de l'instruction des plans simples de gestion pour estimer la ressource mobilisable. Elle donne également des enseignements sur des pistes d'améliorations ou de simplifications de la saisie des données. Le principal biais réside dans l'absence de volumes précis saisis dans les programmations de coupe. Mais à l'échelle d'une région, le recours à des moyennes par grand type de coupes permet sans doute une précision suffisante. Le tableau 4 synthétise les avantages et inconvénients de la méthode et des données utilisées.

Perspectives

L'utilisation des programmations de coupes dans les PSG représente une autre voie d'estimation de la ressource, complémentaire aux autres sources de données (IGN, enquête Agreste...).

D'autres utilisations sont envisageables, telle que l'analyse de l'évolution des programmations. La méthode utilisée est en effet reproductible dans le temps. La visualisation grâce à la cartographie est également précieuse. En effet, elle offre la possibilité d'analyser à différentes échelles, sachant qu'il semble difficile d'aller plus finement que le canton sans perdre en validité. L'utilisation du SIG (Système d'information géographique) pourrait

Tableau 4 - Avantages et inconvénients de la méthode et des données utilisées

| Avantages | Inconvénients |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Prise en compte du type de peuplement - Prise en compte du traitement choisi - Validation sur le terrain (instruction des PSG) - Justifiée techniquement - Réalisable économiquement - En conformité avec la réglementation - Programmation validée par le propriétaire - Localisation de la ressource à l'échelle du canton - Précision du type de ressource (BOF, BOP, BOR, BIBE) - Alimentation en continu des données (étude renouvelable à l'identique) | <ul style="list-style-type: none"> - Pas d'informations sur les volumes dans les PSG - Taux de réalisation méconnu - Extrapolation aux surfaces hors PSG imprécise - Limite de la période étudiée (durée d'agrément des PSG maximum de 20 ans) |

également permettre de croiser ces cartes à d'autres données cartographiques (IGN notamment). L'identification de bassins de production par type de produits est tout à fait envisageable. La carte en exemple dans cet article est déclinée de l'étude par type de produit (Bois d'œuvre résineux, feuillus, peuplier, Bois d'œuvre et d'industrie).

Enfin, la meilleure connaissance des taux de réalisation (par type de coupe et secteur géographique) permettrait de mieux cibler les outils pour améliorer la mobilisation en forêt privée. ■

Remerciements aux relecteurs de l'étude et de l'article

Christine Pompougnac, Xavier Pesme, Bruno Jacquet, Marc Laporte, Thomas Glay, Franck Masse (CRPF Île-de-France - Centre - Val de Loire), Pierre-Louis Cazaux (Ademe DR Centre-Val de Loire)

Résumé

Une estimation de la ressource mobilisable en région Centre-Val de Loire est effectuée à partir de l'analyse des coupes prévues aux PSG, ainsi qu'une extrapolation à l'ensemble de la forêt privée régionale. Des visualisations cartographiques sont déclinées par essence, par qualité BO-BI-BE et par canton. L'estimation dépasse notablement les volumes récoltés dans la région.

Mots-clés : ressource mobilisable, estimation, PSG, récolte, Centre-Val de Loire.

AFORCE soutient la production d'outils pour l'évaluation de la vulnérabilité des forêts au changement climatique

Par Céline Perrier, CNPF-IDF

Le réseau AFORCE engage une nouvelle vague de projets. L'évaluation de la vulnérabilité des forêts au changement climatique est le fil conducteur des 6 nouveaux projets multipartenaires sélectionnés.

1) Réseau mixte technologique

2) D'après les résumés officiels des projets)

Le RMT AFORCE¹⁾ – consacré à la préparation des forêts au changement climatique – est engagé depuis 2008 dans la production d'outils d'aide à la décision pour accompagner les forestiers dans l'anticipation du changement climatique. Il propose pour cela régulièrement des appels à projets visant à inciter la traduction et le transfert rapide des travaux de recherche sous la forme de guides, de synthèses, de modèles, de cartes, etc. Jusqu'à présent, 14 projets ont ainsi

abouti grâce au soutien du réseau. L'actuel appel à projets en apportera 6 nouveaux qui s'achèveront fin 2016 (voir les encadrés). Leurs productions aideront notamment les régions dans la rédaction des Plans régionaux forêt-bois (PRFB) en préparation. Ils s'intéressent en effet à l'évaluation de la vulnérabilité des forêts au changement climatique à l'échelle de massifs ou de régions.

Ces nouvelles productions sont rendues possibles grâce au financement du ministère en charge de l'Agriculture et des Forêts, de l'interprofession France Bois Forêt et depuis 2015, grâce au soutien important du LABEX ARBRE.

Les trois projets PRESTATION-NO, SYLFORCLIM et IKSMAPS disposent ainsi d'une aide de l'État gérée par l'Agence nationale de la Recherche au titre du programme Investissements d'avenir portant la référence n° ANR-11-LABX-0002-01 (Laboratoire d'Excellence ARBRE).

TREC - Transfert Raisonné en Espèces introduites

Coordinateur : Patrice Brahic, ONF

Le changement climatique va entraîner des changements d'aires naturelles des espèces autochtones avec de nombreuses extirpations et des dépérissements importants localement. Une possibilité pour adapter les forêts à ces changements est d'enrichir la flore forestière en termes de ligneux. Cela implique de **sécuriser les approvisionnements en semences forestières de qualité**. Le projet vise pour cela 1) la mise à disposition des expérimentateurs d'une grille référençant tous les marchands fiables proposant des semences d'intérêt (espèces étudiées dans NOMADES¹⁾), et 2) une synthèse d'informations sur la réglementation qui s'y applique.

1) Projet AFORCE : <http://www.reseau-aforce.fr/nomades-437950.html>



ECOGEDYN PRE-STATION Nord-Ouest - Prédiction spatiale des stations forestières dans le Nord-ouest de la France

Coordinateur : Florentin Madrolles, CRPF Normandie

Ce projet prévoit d'étudier et de tester la faisabilité de l'élaboration de cartes prédictives de stations forestières pour la Normandie, le Hauts de France, l'Île de France et le Centre-Val de Loire, associées à un répertoire de cartes climatiques complémentaires. Le projet se déroulera en 4 étapes : 1) définition du cadre méthodologique (ECOGEDYN¹), 2) collecte, croisement et transformation de bases de données de relevés de terrain et de cartographies, 3) modélisation, spatialisation et reclassification de facteurs écologiques structurant la répartition des stations forestières, 4) élaboration de cartes des facteurs écologiques et croisement pour obtenir la carte prédictive qui sera validée sur le terrain. Les cartes produites seront mises en parallèle des guides de stations et faciliteront la mise en place de cartes de stations forestières. Une fois identifiées, les unités stationnelles pourront être couplées à des cartes climatiques. L'utilisation des cartes se fera à diverses échelles, pour le diagnostic ou pour la mise en place d'études ou d'expérimentations en contexte de changement climatique.

1) Méthode de production de cartes prédictive des stations pour la Normandie, développée sous la direction du CRPF Normandie ; voir les articles du dossier de Forêt-entreprise n° 228 : *Typologie et cartographie des stations forestières*.

SYLFORCLIM - Forêts méditerranéennes et alpines face aux changements climatiques en Provence-Alpes-Côte d'Azur

Coordinateur : Pauline Marty, CRPF PACA

La région PACA est particulièrement touchée par les changements climatiques. Le pin sylvestre, très présent dans cette région, est impacté par les récentes sécheresses à répétition. Ce projet a pour objectif la conception d'une **méthode de construction de cartes régionales de vigilance pédoclimatique pour le pin sylvestre et sa confrontation aux cartes prédictives existantes**. La méthode s'appuiera sur BioClimSol¹, enrichi par la prise en compte des facteurs compensateurs/aggravants des effets du climat (géomorphologie, hydrologie et caractéristiques du sol). Les données du climat futur² seront intégrées à l'outil pour évaluer le risque à plusieurs échéances. Ce travail s'accompagnera d'une concertation régionale en s'appuyant sur les cartes produites pour identifier les stratégies d'adaptation actuelles et celles pouvant être mises en œuvre sur la base de ces cartes, en tenant compte de l'incertitude.

1) DRIAS, outil de projection climatique développé par Météo-France : <http://www.drias-climat.fr/>

2) Méthode en cours d'élaboration et de tests au sein du CNPF (voir Forêt-entreprise n° 218, sept. 2014).

IKSMAPS - Production de cartes précalculées d'évolution des aires climatiques des principales essences de la foresterie française à l'aide du modèle IKS

Volet 1 : Évaluation du modèle et cahier des charges de l'outil d'aide à la décision

Coordinateur : Myriam Legay, ONF

Le volet 1 d'IKSMAPS s'attache à une **évaluation du modèle IKS**, qui reproduit la répartition des espèces par une approche de **facteurs climatiques limitants**. L'objectif de cette première phase est de soumettre ce modèle à un certain nombre de tests :

- 1) Capacité à représenter l'aire actuelle des principales espèces françaises ;
- 2) Sensibilité aux données de répartition utilisées et à la méthode d'ajustement ;
- 3) Robustesse des résultats en comparaison avec les principales simulations publiées sur ces mêmes essences ;
- 4) Évaluation du niveau de résolution auquel on peut pousser le modèle, dans l'état actuel de son conditionnement par les données sources (notamment climatiques).

Selon le résultat, il sera possible d'entreprendre le volet 2 pour conditionner un outil **d'aide au choix des essences** ciblant prioritairement les besoins des conseillers techniques et experts en aménagement, dans une logique de **service climatique**. L'outil d'aide à la décision ainsi déployé sera mis en œuvre à l'appui de la démarche de révision des conseils d'utilisation des matériels forestiers de reproduction.

MULTIRISKS - Évaluation et atténuation des risques multiples en forêts de plantation

Coordinateur : Hervé Jactel, Inra

La question des interactions entre aléas forestiers modifiés par les changements climatiques est l'objet d'une inquiétude croissante de la part des forestiers. L'objectif du projet est **d'analyser les impacts bioéconomiques des interactions entre aléas sur la ressource forestière** (stock sur pied, prix des produits, etc.) et **d'identifier des itinéraires sylvicoles permettant de les atténuer simultanément**. Pour cela, le projet se focalisera sur la filière pin maritime en Aquitaine. Des simulations seront réalisées (modèle Pinuspinaster) pour évaluer les impacts de trois aléas en interaction : attaques de fomes (*Heterobasidion annosum* s.s.), chablis liés aux tempêtes et infestations de processionnaire du pin. Une variable clé d'ajustement des simulations sera la gestion de la densité via les éclaircies. Une version régionale pour l'Aquitaine du modèle FFSM¹⁾ sera proposée. Différents scénarios de gestion seront ensuite comparés en termes d'atténuation du risque sur la base de critères économiques.

1) *French Forest Sector Model*, modèle bioéconomique régionalisé de la filière forêt-bois française développé par le Laboratoire d'économie forestière de Nancy (LEF).

CARAVANE - CAAtalogue RAisonné des VAriétés Nouvelles à Expérimenter

Coordinateur : Brigitte Musch, ONF

Introduire des essences et des provenances nouvelles au niveau de la parcelle est un des choix envisageables pour adapter la forêt aux changements climatiques. Le forestier a besoin pour cela **d'informations sur l'autoécologie concernant un large panel d'essences que le projet propose de rassembler et de mettre à la disposition de tous via un site Internet**. Il permettra aussi de guider les choix en matière d'expérimentation de nouvelles essences. Les essences étudiées dans NOMADES¹⁾ seront mises à disposition après révision par un panel d'expert des critères de description renseignés (sylviculture, autécologie, services, risques biotiques et abiotiques) et ajout d'informations régionalisées sur leur vulnérabilité au changement climatique. Les informations seront stockées dans une **base de données robuste et durable au contenu évolutif**. La définition du cahier des charges de cette base et du site se fera sous un mode collaboratif donnant une place centrale aux utilisateurs finaux. Le croisement des informations par essence et provenance sera explicitement prévu de façon à pouvoir constituer en ligne et à la demande, des listes de résultats comparatifs permettant **d'arbitrer régionalement les choix entre essences**.

1) Projet AFORCE : <http://www.reseau-aforce.fr/nomades-437950.html>



AFORCE
RMT Adaptation des forêts
au changement climatique

SEPTEMBRE

22 et 23 septembre, en Bourgogne, région d'Autun (Saône et Loire)

14^e InterCetef 2016

Les responsables et animateurs des groupes de progrès et associations de développement forestier de la forêt privée sont invités à échanger sur les différentes sylvicultures du douglas :

- l'avenir du douglas face au changement climatique,
- le renouvellement – coupes rases ou éclaircies progressives, plantation ou régénération naturelle –,
- la valorisation et la qualité du bois de douglas,
- les actions pour les groupes de progrès (CETEF, GDF...).

Des visites de parcelles forestières – en futaie régulière ou irrégulière –, de la scierie FCA à Autun et des exposés sont au programme.

Informations auprès d'Alain Colinot par courriel : alain.colinot@cnpf.fr ou par tél. : 02 38 71 90 62



5^e voyage au pays du douglas

17 au 25 septembre 2016

L'association Trifide et l'agence French Incoming organisent un voyage sur le douglas du 17 au 25 septembre 2016 en Colombie britannique (Vancouver) et dans l'État de Washington (Darrington). Au programme : visite d'une foire forestière, de forêts, de pépinières, et d'une scierie, etc.

Renseignements et inscription auprès de Rémy Claire au 06 84 99 65 05 ou remy.claire56@e-kiwi.fr

Du 21 au 23 septembre à Versailles

La forêt refuge

Un colloque international sur le thème « La forêt refuge » est organisé par le Groupe d'histoire des forêts françaises et l'École nationale supérieure du paysage.

ENSP, 10 rue du Maréchal Joffre 78000 Versailles – GHFF – Université Paris-Sorbonne, Maison de la Recherche, 28 rue Serpente, 75006 PARIS ; courriel : ghff.forets@gmail.com

5 septembre

Apprendre à connaître les plantes, initiation

Un cours de botanique, niveau débutant, est produit par des botanistes francophones de l'association Tela Botanica. Diffusé sous forme de MOOC (Cours massif gratuit en ligne), débutera le 5 septembre 2016. Ce cours est une introduction à la botanique : identification et reconnaissance des plantes de la Flore métropolitaine française. 7 séquences thématiques par semaine avec 4 courtes vidéos sont accompagnées de supports, d'exercices et d'un forum de discussion. Ce cours est ouvert à l'inscription sur la plateforme : mooc.tela-botanica.org/ Les liens vers notre site : http://www.tela-botanica.org/page:mooc_botanique?langue=fr et vers un teaser <https://vimeo.com/155670953>



NOVEMBRE

Du 15 au 18 novembre à Lyon

Eurobois

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

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

Du 22 au 25 novembre au Parc des Expositions de Paris-Nord Villepinte

EXPOBOIS 2016

Salon professionnel dédié à l'ensemble de la filière bois, Expobois présente toutes les solutions et technologies pour la transformation et la valorisation du bois et rassemble des fabricants de machines

(1^{re} et 2^e transformations), d'équipements et d'outils et des prestataires de service pour optimiser le travail du bois. Informations : www.expobois.fr

Du 24 au 25 novembre

Forestinnov à Dompierre-les-Ormes (71)

Un nouveau salon de l'innovation et des services pour la filière forestière est organisé les 24 et 25 novembre à Dompierre-les-Ormes (71) par les organisateurs d'Euroforest. Un salon d'affaires spécialisé, de rencontres B to B, et des conférences sont au programme. Informations :

www.forestinnovbyeuroforest.fr

24 novembre 2016 à Paris

De nouvelles perspectives pour les plantations forestières

Un colloque « De nouvelles perspectives pour les plantations forestières » est organisé par l'Académie d'agriculture de France. Informations sur le site :

<http://www.academie-agriculture.fr/>

FORMATION SYLVICULTURE MÉCANISÉE
Unique en France

DEVENEZ CONDUCTEUR DE MINI PELLES FORESTIÈRES

Formation professionnelle continue :
En alternance sur 18 mois, dont 12 mois en Entreprise

PROGRAMME :

- Unité 1 : réalisation des travaux préparatoires de sols, de gestion des adventices, de récolte des bois
- Unité 2 : sylviculture
- Unité 3 : organisation de chantiers
- Unité 4 : gestion d'une entreprise
- Unité 5 : topographie et topométrie

Conditions d'accès :
Après un Bac Pro Forêt ou GMNF ou expérience en milieu forestier

CFPPA de l'Aube Site de CROZNY
Rue des Etangs
10210 Les Loges Margueron
Tel : 03 25 43 75 73
cfppa.croznys@educagri.fr
www.epidetaube.fr

Programme de formation financé dans le cadre de l'opération de formation de l'agriculture et de l'agroalimentaire par exemple, et l'opération durable 1 - le futur de l'agriculture National de la Forêt et de Bois - à partir de 2016.

Financement soutenu par :

À VOS AGENDAS