



Imprimé
sur papier PEFC
PEFC/10-31-1146

Institut pour
le développement forestier
Service d'utilité forestière
du Centre national professionnel
de la propriété forestière
23, av. Bosquet, 75007 Paris
Tél. 01 40 62 22 80
foretentreprise@cnppf.fr

Directeur de la publication
Alain de Montgascon
Directeur de la rédaction
Thomas Formery

Rédactrice
Nathalie Maréchal
Conception graphique
Jean-Éric Ridonat (High'com)

Maquettiste
Sophie Saint-Jore

Responsable Édition-Diffusion
Samuel Six

Diffusion — abonnements
François Kuczynski

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

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

Numéro d'imprimeur 00105
Tous droits de reproduction ou de
traduction réservés pour tous
pays, sauf autorisation de
l'éditeur.

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2009
France : 47 € — étranger : 61 €
édité par le CNPPF

ISSN : 0752-5974
Siret : 180 092 355 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 l>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 : Mai 2009



sommaire

2

agenda

3

éditorial

4

actualité

5

parutions

6

cetef

*Cetef de Bourgogne :
La poursuite d'une longue
histoire...*

Annie Commeau,
Patrice Delavau

11

dossier

*Informatique
et gestion forestière*



8

changement
climatique

*Les oiseaux face au change-
ment climatique*

Frédéric Archaux

52

phytosanitaire

*En 2009, révisons les techni-
ques de lutte contre l'hylobe*

François-Xavier Saintonge

55

populiculture

*Le puceron lanigère,
nouvelle « peste »
des peupleraies*

Éric Paillassa

59

la vie de l'institut

*AFORCE, un réseau mixte
technologique sur
l'adaptation des forêts face
au changement climatique*

Céline Perrier

Photo de couverture :

Stage chiroptère, 2007

© Florent Gallois

Semaine du bois du 13 au 17 mai 2009



La Semaine du bois est un événement national lancé en 2001 par la Collective du bois et de la forêt. Des animations sont destinées au grand public pour lui faire découvrir les réalités forestières et l'informer contre les idées reçues : découverte de la filière bois et de la transformation du bois, randonnées en forêts...

Les interprofessions du bois coordonnent et diffusent l'agenda des manifestations régionales, dans la presse régionale. Vous pouvez consulter les sites :

- www.aprovalbois.com

pour la Bourgogne ;

- www.arbocentre.com

pour la région Centre;

- www.valeur-bois.com

pour Champagne-Ardenne ;

- www.anoribois.com

pour la Haute-Normandie ;

- www.arfobois.com

pour Languedoc-Roussillon ;

- www.nord-picardie-bois.com

pour les régions Nord-Pas-de-Calais et Picardie.

Sylviculture, forêts et tempêtes

Le Carrefour de l'innovation est organisé le **30 juin 2009** par l'Inra de Bordeaux, avec pour thème : sylviculture, forêts et tempêtes. L'état des connaissances acquises, que ce soit pour l'évaluation des différents impacts de la tempête ou la stabilité des peuplements forestiers face au vent, sera complété par les données et innovations disponibles pour gérer la crise et reconstituer au mieux les peuplements endommagés.

Cette manifestation est ouverte à tous les professionnels du secteur, aux ingénieurs et techniciens forestiers ainsi qu'aux enseignants et étudiants. Elle offrira aussi la possibilité de faire émerger de nouvelles attentes et demandes à la recherche.

Tous renseignements et inscriptions sur le site : <https://colloque.inra.fr/ciag2>



Exposition « Le Bois, du cœur à l'ouvrage »

Entrer dans une ambiance de sous-bois, toucher des matériaux nobles, admirer des œuvres étonnantes et didactiques... Cette exposition conjugue, avec brio, démonstrations pédagogiques, chefs-d'œuvre d'ébénisterie et savoir-faire des Compagnons du devoir pour nous faire découvrir la filière bois, se sensibiliser à la préservation de l'environnement sylvestre, et pourquoi pas susciter des vocations.

Au Palais de la découverte, avenue Franklin-Roosevelt à Paris 8^e, jusqu'au 30 août 2009, en partenariat avec les Compagnons du devoir. renseignements sur : www.palais-decouverte.fr



InterCetef 2009 en Auvergne

La réunion des Cetef et organismes de développement aura lieu en Auvergne, les 1^{er} et 2 octobre, sur le thème « Les Peuplements résineux de moyenne montagne face au changement climatique ».

Calendrier des ventes groupées organisées par des experts forestiers, membres de la C.N.I.E.F.E.B. Ventes Printemps Eté 2009

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

Région	Lieu de la vente	Département	Date	Heure	Expert coordonateur	Sigle
Bourgogne	Verosvres	71	20/06/09	9h00	J.P.Leroy	CNIEFEB
Bretagne	Iffendic	35	28/05/09	14h30	L. Lemerancier	AEFB
Franche Comté	Champagnole	39	03/07/09	17h00	F. Leforestier	CNIEFEB
Alsace - Lorraine	Cirey sur Vezouze	54	15/05/09	14h30	A. Michaut	GRIEF
Normandie	Carrouges	61	02/06/09	14h30	D. Golliard	ANEF
Nord-Picardie	Berneuil sur Aisne	60	17/06/09	14h30	J.M. Peneau	APEX

6, rue Chardin à PARIS 75016 - tél. : 01 40 50 87 34

À nouveau, la course est ouverte entre l'exploitation du formidable tas de bois couchés ou cassés par la tempête du 24 janvier dernier et les « agents de bleuissement » du pin maritime et autres champignons responsables des échauffures et pourritures. On observe déjà les premiers bois « bleu » et ils devraient se généraliser au début de l'été.

Dans un marché totalement exsangue, crise oblige, cette course contre la montre se révèle particulièrement laborieuse et prend l'allure d'un véritable « sauve qui peut » !

Devant ce désastre, les interrogations fusent et les remises en cause apparaissent : notre forêt serait-elle trop fragile ?

D'abord, rappelons une évidence : face aux vitesses de vent instantanées fréquemment atteintes le 24 janvier dernier, aucun arbre ne peut résister ; il suffit d'observer de jeunes peuplements dévastés alors qu'ils n'offraient qu'une faible prise au vent, pour s'en convaincre.

Ensuite, la trajectoire de la tempête a principalement affecté deux essences au mode de gestion identique, en futaie régulière qui présente un volume à l'ha élevé, une hauteur dominante importante, des arbres souvent longilignes, évidemment plus sensibles au vent que des arbres moins hauts et plus trapus.

Peut-on réellement améliorer la résistance au vent d'une forêt, dans certaines limites étroites bien entendu, sempiternelle question d'après tempête ?

- Apparemment simple à l'échelle de l'arbre, la notion de résistance au vent peut se comparer à celle du voilier sur un plan d'eau : voilure, mât et quille constituent les composants sur lesquels s'exercent les forces ; le houppier, le tronc et le système racinaire sont les éléments correspondants, avec la prise au vent de l'un, la résistance de l'autre, le tronc transmettant l'effort, jusqu'à rupture ou déracinement.

- Les phénomènes sont plus complexes dans les peuplements. Leur stabilité ne résulte pas seulement de la somme des stabilités individuelles des arbres qui les composent : elle fait également intervenir, à des degrés divers, en fonction notamment de la structure des peuplements, un « effet bloc ».

• Un couvert régulier présente, a priori, une plus faible résistance au vent et les arbres bénéficient de l'effet bloc, mais, en général, ils sont plus élancés et donc moins stables ; l'effet bloc a alors vite fait de se transformer en « effet domino ».

• Irrégulier, le couvert présente une rugosité plus forte au vent, mais les arbres sont en général plus trapus et ainsi plus stables individuellement.

Les éclaircies constituent un point crucial et controversé en matière de stabilité des peuplements : la conséquence immédiate de l'éclaircie est une déstabilisation liée à l'ouverture brutale du peuplement qui casse « l'effet bloc » ; cette instabilité est temporaire et se prolonge jusqu'à la cicatrisation du couvert. Ensuite, au contraire, l'augmentation du diamètre des arbres et du coefficient d'élancement procure une meilleure stabilité individuelle, du moins lorsque les interventions sont réalisées suffisamment tôt et fréquemment.

Ces constatations, simplistes, amènent à penser que pour avoir des peuplements plus stables, il faudra choisir entre la stratégie « effet bloc », avec un minimum d'intervention, une récolte précoce et des produits de faible dimension (sylviculture « atlantique » des Britanniques) ou la stratégie « sylviculture dynamique » privilégiant le développement d'une bonne stabilité individuelle des arbres.

Quoi qu'il en soit, la question de la reconstitution, de l'avenir du massif landais et de ses entreprises est devant nous.

Th. Fomery

« Sylviculteurs producteurs entrepreneurs »

Une trentaine de propriétaires, venant de toutes les régions, s'est mobilisée pour créer un nouveau groupe de travail IDF afin de réfléchir à une optimisation de la valorisation des produits forestiers. Rassembler des sylviculteurs au profil de producteurs et d'entrepreneurs contribuera à une meilleure connaissance économique de la gestion forestière en s'efforçant d'en améliorer la rentabilité.

La présidence est assurée par Antoine d'Amécourt, président du Cetef de la Sarthe, assisté par Alice Gauthier, ingénieur à l'IDF. Une première analyse portera sur les coûts de mise sur le marché des bois. Trois sous-groupes de travail, déterminés en fonction du mode de vente ou des produits attendus (bois sur pied, bois bord de route, bois-énergie), réfléchiront sur cette thématique afin de produire une synthèse permettant d'améliorer la mise sur le marché des bois. L'ensemble des thèmes intéressant la rentabilité forestière pourront être abordés au fur et à mesure de l'avancée des travaux : mode de commercialisation des bois, amélioration des relations acheteurs/vendeurs, identification des marchés, effet du transport, maîtrise des coûts...

Une première aire de stockage Société Forestière

La Société Forestière crée la première aire de stockage des bois abattus par la tempête à Mimizan, d'une capacité de 300 000 tonnes de bois. S'appuyant sur son réseau local d'agences, d'autres aires seront aménagées afin de répondre aux enjeux économiques et sécuritaires. « Placé sous aspersion, ce bois est préservé des attaques d'insectes et d'autres types de dégradations de nature à en diminuer la valeur », précise Laurent Piermont, président-directeur général de la Société Forestière.

Solidarité tempête ! Solidarité nationale...

Le Syndicat national des industries de l'emballage léger en bois (SIEL) lance un appel à la solidarité nationale pour privilégier tous les approvisionnements agro-alimentaires en emballages bois. Les fabricants d'emballages de la zone sinistrée adhérant au SIEL s'engagent à utiliser en priorité les peupliers chablis. Une mention sera inscrite sur chaque emballage : « solidarité bois de la tempête ».



Aquitaine : risque de feu de forêt

La DFCI Aquitaine (Défense des forêts contre l'incendie) alerte sur un risque d'incendie majeur.

Contrairement aux idées reçues, le printemps est une période extrêmement sensible pour les feux de forêt.

La végétation de l'année précédente, desséchée, constitue un couvert très inflammable, en l'absence de jeunes pousses de molinies ou de fougères vertes qui pourraient jouer un rôle retardateur.

La nappe phréatique est plus haute, rendant les terrains insuffisamment portants. Ce qui remet en cause la méthode de lutte des sapeurs-pompiers : attaquer au plus tôt les flammes depuis le véhicule d'intervention.

Circonstance aggravante, après la tempête du 24 janvier 2009, de nombreuses zones restent impénétrables.

Pour abaisser le niveau de risque, la mobilisation des équipes DFCI Aquitaine intervient à deux niveaux :

- développer et entretenir des aménagements, par exemple le dégagement effectif de 16 000 km de pistes, soit la totalité du réseau principal ;
- concevoir et diffuser des outils de communication et de sensibilisation à destination des différents publics.



Le puits de carbone de la forêt amazonienne menacé par les sécheresses

L'Amazonie est étonnamment sensible à la sécheresse, selon l'étude récente publiée dans *Science*. Afin de calculer les changements en termes de stockage de carbone, une équipe de 68 scientifiques a examiné plus de 1 000 sites forestiers sur une zone de 600 millions d'ha de cette forêt tropicale humide. L'accentuation récente des sécheresses, notamment celle de 2005, provoque une augmentation du taux de mortalité des arbres. Selon l'analyse, cette sécheresse a diminué de 5 milliards de tonnes la séquestration de CO₂ par la forêt.

(« Drought Sensitivity of the Amazon Rainforest », revue *Science*, 6 mars 2009)



Le robinier, bois du XXI^e siècle

Le robinier, l'une des rares essences admises en risque 4 à l'état brut sans aucun traitement chimique, appartient à la catégorie des bois durs. La récente filière française de valorisation propose une réelle alternative aux bois tropicaux par une utilisation du robinier, particulièrement adapté aux ouvrages extérieurs, par exemple les terrasses.

L'association « ConsomActeurs Associés » (www.consomacteurs.com) lance actuellement une campagne de communication sur les nombreux avantages du robinier et le propose à la vente aux particuliers pour le promouvoir.

Les rémanents en foresterie et agriculture

Les branches : matériau d'avenir

Les branches mortes sont des précurseurs mal connus mais incontournables et originaux de l'humus forestier. Riches en énergie et nutriments, elles font, depuis quelques années, l'objet d'attentions particulières de la part de l'agriculture (filière « bois raméal fragmenté ») et de la sylviculture (filière « bois-énergie »). Ce livre restitue, au travers de 53 articles originaux produits par 47 auteurs, le colloque « Les rémanents en foresterie et agriculture - Les branches, matériau d'avenir » de février 2007 à Lyon. Cette ressource documentaire aborde l'ensemble des enjeux et des opportunités offertes par les branches en ce début de troisième millénaire.

384 pages, 30 euros. Éditions Tec & Doc. En vente à la librairie Lavoisier, 11, rue Lavoisier, 75008 Paris ou sur commande : Librairie Lavoisier, 14, rue de Provigny, 94236 Cachan cedex, tél. : 01 42 65 39 95.

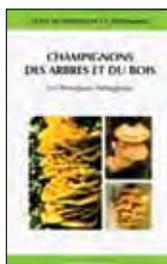


Champignons des arbres et du bois

Les principaux pathogènes

Cet ouvrage traite en priorité des espèces dont les chapeaux sont visibles sur les troncs, les branches et les racines : la reconnaissance des espèces, les traitements à utiliser, l'identification des pourritures du bois, et les précautions à prendre pour éviter les infections. 110 espèces de champignons sont présentées par fiche, différenciant les pathogènes et les saprophytes.

Format 24 x 15,5 cm, 184 pages, 35 euros en vente aux éditions de l'Écluse, BP 24, 45230 Châtillon-Coligny.



La forêt naturelle

Alain Persuy, naturaliste et forestier, présente cette immense réserve biologique comme un patrimoine végétal et animal précieux, une mosaïque de milieux associés. Produire du bois et exploiter la forêt ne sont pas incompatibles avec la préservation des habitats et des espèces,

pour peu que la gestion soit raisonnée. Le forestier se fait un peu poète pour s'imprégner de cet environnement tissé de mystères et de lumières.

Format 24,5 x 17,5 cm, 108 pages, 16 euros, collection « Approche », en vente chez Belin éveil nature, 8, rue Férou, 75278 Paris cedex 06.



Trente ans de forêt méditerranéenne

À l'occasion des trente ans de l'association, un numéro spécial de la revue forêt méditerranéenne vient de paraître. Parmi les 26 articles, la forêt méditerranéenne en chiffres de 1978 à nos jours, trente ans de prévention et de lutte contre les incendies ou encore le bilan de trente ans de recherche forestière sont quelques-uns des thèmes abordés, ainsi que la reconnaissance de la multifonctionnalité de la forêt.

Ce numéro spécial de 188 pages est disponible au prix de 20 euros, frais de port compris ; une offre anniversaire comprend le numéro spécial en format PDF sur une clé USB en bois, d'une capacité de 2 Go, au prix de 12 euros. Association Forêt méditerranéenne, 14, rue Louis-Astouin, 13002 Marseille. Le site : <http://www.forêt-mediterranee.org/>



Au cœur de la forêt et du bois

Afin de sensibiliser et former les citoyens de demain, ce livret est destiné aux 40 000 écoles élémentaires de France, édité par l'interprofession nationale « France Bois Forêt » et la Fédération nationale des communes forestières en partenariat avec l'éditeur Nathan.

Avec deux bandes dessinées, des dossiers thématiques, des jeux, il aborde la forêt et le bois de façon ludique et sérieuse, avec un cahier central pour l'enseignement.

Supplément au JDI de novembre 2008 - édition Nathan, 25 avenue P. de Coubertin, 75013 Paris (ne peut être vendu).



Index phytosanitaire Acta 2009

Cette 45^e édition de l'index phytosanitaire Acta reprend la totalité des substances actives homologuées et commercialisées en France. Conçu pour les techniciens, les prescripteurs et les agriculteurs, ce livre est l'outil indispensable pour le choix et l'utilisation des produits phytopharmaceutiques dans le cadre d'une agriculture raisonnée. En complément, le CD-Rom PhytoActa 2009 facilite vos recherches de produits en multipliant vos possibilités de tri.

804 pages, format 15,5 x 24 cm, 38 euros + 7 euros de frais d'envoi. Acta, BP 90006, 59718 Lille Cedex 9. Le site : www.acta.asso.fr



Catalogue Naudet 2009

Consulter ou télécharger le catalogue permet de découvrir les actualités de l'entreprise Naudet, ses métiers, son savoir-faire, ses produits : www.pépinières-naudet.com. Vous pouvez également commander le catalogue par téléphone au 03 80 81 86 81.

Cetef de Bourgogne : La poursuite d'une longue histoire...

Annie Commeau*, Patrice Delavau** (1)

Le Cetef régional de Bourgogne est né de la volonté d'ouverture du Cetef de l'Yonne et des souhaits des anciens stagiaires du Fogefor. Un bel exemple de « régionalisation » qui relance les activités de développement forestier des sylviculteurs bourguignons.

À l'origine, le Cetef de l'Yonne...

Le Cetef de Bourgogne est né en 2005 des souhaits exprimés par les anciens stagiaires du Fogefor régional. Sa base naturelle de lancement a été le Cetef de l'Yonne, qui n'a jamais cessé ses activités depuis plus de 40 ans, grâce au dynamisme et à la motivation sans faille de ses présidents successifs. Il s'est ouvert à tous les propriétaires forestiers bourguignons, devenant le Cetef de Bourgogne, étendant ainsi son rayon d'action à toute la région. Les Cetef des trois autres départements (Côte d'Or, Nièvre, Saône et Loire), en sommeil depuis quelques années, ont de ce fait pu rejoindre la structure régionale, en apportant leurs acquis.

Formation et expérimentation, toujours...

Le but est de permettre aux sylviculteurs motivés par la formation à la ges-

tion forestière reçue ensemble, de continuer à se retrouver pour effectuer des partages d'expériences ou mener des expérimentations. Deux réunions par an sont organisées sur des thèmes le plus souvent proposés par les adhérents eux-mêmes.

La prise en compte des spécificités départementales est maintenue – le peuplier pour l'Yonne où le CETEF disposait de 46 placettes en 1998, la futaie irrégulière dans la Nièvre où des suivis sont réalisés par l'Association futaie irrégulière (AFI).

Des membres actifs, des pôles d'intérêt variés

En 2008, une nouvelle orientation a vu le jour, grâce à l'initiative de plusieurs adhérents soucieux de faire vivre l'association en intensifiant l'implication des membres.

Un questionnaire a donc été adressé à tous les adhérents, leur proposant de s'investir dans un groupe de travail. Cette consultation a permis d'identifier des pôles d'intérêt variés, tels que :

- la scierie mobile et son utilisation par un propriétaire,
- le bois-énergie,
- la pépinière du petit propriétaire forestier,
- les techniques et le matériel de débardage respectueux des arbres et de l'environnement,
- la construction bois,
- la découverte de la forêt par les scolaires et le grand public.

Un coordinateur de projets, membre du Cetef, permet de mener conjointement ces actions.

Chaque groupe constitué comporte une équipe d'environ 5 personnes, un lieu d'activités, un protocole d'action, un chef de projet et une échéance. Une restitution du travail réalisé est prévue à terme, au cours d'une des réunions du Cetef.

Donner le goût de la forêt

Une première action fructueuse d'un des groupes est l'organisation d'une visite commentée pour deux classes d'une école de l'Yonne (cours élémentaires et moyens).

Monsieur Boursier, vice-président du Cetef de Bourgogne, a présenté sa forêt aux enfants, à leurs enseignants et à la journaliste invitée pour l'occasion.

Le propriétaire et le coordinateur de projets Cetef se sont efforcés de centrer leurs commentaires et leurs réponses aux enfants sur les sept fausses idées qui circulent sur la forêt :

- la forêt est à tout le monde,
- la forêt pousse toute seule,
- couper les arbres c'est détruire la forêt,
- la fabrication du papier entraîne la destruction de la forêt,
- les forêts sont malades à cause de la pollution,
- la surface de la forêt diminue sans arrêt depuis cent cinquante ans,
- la forêt est surtout résineuse.



Étude de la futaie irrégulière feuillue en forêt de Gergy (Saône-et-Loire).

La forêt en Bourgogne

Taux de boisement: 31 %

Surface: 660 000 hectares de forêt privée, soit 2/3 de la forêt bourguignonne.

Propriétaires: 162 000, avec une surface moyenne de 3,6 hectares.

Peuplements: 80 % feuillus, 20 % résineux ; la Bourgogne se plaçant en tête pour la production de chêne et de douglas.

Accroissement: 3 millions de m³/an en feuillus, 1,5 millions de m³/an en résineux.

Récolte: 470 000 m³ de sciages par an, feuillus et résineux confondus.

Filière – bois: 2 750 entreprises qui emploient environ 15 000 personnes.



Carte d'identité du Cetef de Bourgogne

Création: 2005, suite à la fusion des 4 CETEF Bourguignons.

Président: Thierry DESMOULINS, propriétaire forestier dans l'Yonne.

Conseil d'administration: 9 membres, répartis sur les 4 départements de Bourgogne.

Animation: appui du CRPF de Bourgogne.

Adhérents: 62, originaires de toute la Bourgogne.

Objectif: Rencontres entre propriétaires forestiers dans un but de partage d'expériences, de formation continue et d'expérimentations.

Actions courantes :

- 2 réunions par an,
- articles dans la revue des forestiers privés de Bourgogne,
- voyage d'étude apériodique.

Orientation nouvelles :

- mise en place de groupes de travail.

compléter par des informations, parfois techniques et détaillées, mais toujours à la portée des enfants et respectueuses de leur capacité d'attention. Pour finir, des livres sur la forêt ont été offerts aux deux classes au nom du Cetef de Bourgogne, ainsi que deux arbres qui furent plantés le lendemain dans la cour de l'école.

Les enfants au cours de cette journée se sont montrés très attentifs et curieux. Toutefois, ils avaient une connaissance préalable de la forêt puisqu'il s'agissait de petits ruraux habitant une commune où la coupe de bois de chauffage est largement pratiquée.

Les enseignants, dans un premier temps hésitants, se sont montrés très intéressés par la suite. Quant à la journaliste, elle a posé des questions pertinentes, ce qui explique la solidité de l'article publié le lendemain dans la presse locale.

Le propriétaire, sur qui reposait la réussite de la journée, s'est déclaré extrêmement heureux d'avoir pu partager son métier de sylviculteur qui d'habitude s'exerce dans la solitude du quotidien.

Cette expérience sera, nous l'espérons, porteuse de fruits, car ce que l'on met dans le cœur d'un enfant imprègne ensuite sa vie d'adulte ; par ailleurs, on peut supposer que les parents ont, eux aussi, bénéficié indirectement de cet apport d'informations sur la forêt.

Espoir et volonté..., contre vents et marées

Beaucoup d'espoir donc quant à l'avenir du Cetef de Bourgogne, dont les adhérents ont su « se prendre en main » pour aller de l'avant et atteindre des objectifs concrets.

Une grande constante traverse les années: le gestionnaire a besoin d'échanger avec ses semblables, de comparer les expériences, de repérer ce qui mène à l'échec et rechercher ce qui permet la réussite.

Et c'est bien là tout l'intérêt de la pérennité des Cetef que les sylviculteurs se battent pour maintenir et développer contre vents et marées. ■

(1) * animatrice du Cetef, ingénieur au CRPF de Bourgogne, 18 rue Guynemer 89000 Auxerre annie.commeau@crpf.fr

**membre et coordinateur de projets du Cetef

En fin d'après-midi, les enfants ont, lors du goûter offert, dégusté des petits pains à base de farine de châtaignes confectionnés par le boulanger du village.

À l'issue de cette journée, un questionnaire reprenant les sept points ci-dessus, auquel il fallait répondre par vrai ou faux, a été distribué aux jeunes élèves. Les enseignants en ont assuré le suivi. le coordinateur est revenu quelques jours plus tard dans les deux classes, commenter les réponses et les

Les oiseaux face au changement climatique

Frédéric Archaux (1)

Les oiseaux peuvent-ils toujours adapter leur calendrier biologique et leur répartition géographique aux modifications climatiques récentes ?

La température moyenne du globe s'est réchauffée de 0,6 °C au cours du siècle passé. La France a connu au cours des deux dernières décennies des printemps et des hivers plus pluvieux et des étés plus secs. En outre, il semble que nous connaissions une fréquence accrue d'événements climatiques brutaux (tempêtes, inondations, sécheresses) mais la nature chaotique de ces événements extrêmes rend la détection d'une tendance à long terme délicate. Et le pire serait devant nous, à cause des rejets dans l'atmosphère de gaz à effet de serre.

Les écosystèmes doivent donc d'ores et déjà faire face à des bouleversements de deux paramètres clés du vivant : les températures et les précipitations. De nombreuses populations ou communautés d'oiseaux sont suivies dans le monde entier par des scientifiques, parfois depuis plus de 50 ans. Depuis les années 1970-1980, on a pu observer chez ces populations ou communautés des changements multiples et convergents de leurs aires de distribution, de leurs systèmes de migration, du calendrier de leur reproduction et de leur migration.

Une répartition des espèces modifiée

Sur les 435 espèces qui se reproduisent en Europe, pas moins de 196 (45 %) ont avancé leur aire de distribution vers le nord ou le nord-ouest depuis la fin du siècle dernier, contre

seulement 32 qui se sont retirées vers le sud ou le sud-est. En Angleterre, une étude portant sur la répartition de 20 espèces a mis en évidence une remontée moyenne vers le nord de 18,9 km en vingt ans. De façon analogue à la remontée vers le nord, certaines études mentionnent la remontée en altitude des étages de végétation et de leurs faunes associées. Cependant, les changements d'occupation des terres et l'adaptation des espèces à des environnements nouveaux expliquent certainement une part de ces changements de distribution (comme l'expansion spectaculaire du pic noir en France).

Le réchauffement climatique est également considéré comme la cause principale du déclin actuel de nombreuses reliques glaciaires, ces espèces qui témoignent du temps où la France était encore largement couverte de glaciers ; elles se cantonnent à des

zones toujours plus petites et morcelées, tel le lagopède alpin dans les Alpes. Ces espèces pourraient disparaître à moyen terme à cause du réchauffement.

Le programme national de suivi temporel des oiseaux communs (STOC) a montré que les espèces à répartition nordique dans notre pays ont connu un recul plus marqué que les espèces méridionales entre 1989 et 2002. Par ailleurs, ce même suivi a mis en évidence que la sécheresse 2003 a accentué la tendance à long terme (à la baisse ou à l'augmentation) des passereaux communs.

Cependant, l'avifaune ne manifeste pas systématiquement une remontée en altitude ou en latitude au cours des dernières décennies et dans tous les cas, la réponse semble inférieure à la réponse attendue compte tenu du réchauffement observé (+1 °C correspond à +100 km en latitude et +150 m



Le bruant zizi est une espèce méridionale dont l'expansion au cours des vingt dernières années pourrait s'expliquer par des années plus chaudes sur cette période.



© F. Archaux

Le succès reproducteur des mésanges bleue et charbonnière pourrait diminuer du fait d'une désynchronisation avec leurs ressources alimentaires causée par le changement climatique.

en altitude). Une interprétation optimiste de ce phénomène est que de nombreuses espèces ne sont pas limitées par des contraintes climatiques et, qu'ainsi, le réchauffement ne représenterait pas une menace majeure pour elles. Une autre interprétation plus pessimiste et plus probable, est que ces espèces colonisent de nouvelles zones de reproduction plusieurs années seulement après qu'elles soient devenues climatiquement favorables. Cette réponse différée pourrait s'expliquer par le fait qu'il faille un certain temps pour que se mettent en place les réseaux trophiques dont dépendent les oiseaux et par la forte propension des oiseaux à revenir nicher à proximité de leur lieu de naissance (philopatrie) plutôt qu'à explorer des zones plus lointaines.

Des comportements migratoires qui évoluent : vers une sédentarisation ?

La migration est un phénomène complexe qui impose la synchronisation de la reproduction, de la mue et de la migration au mieux des disponibilités alimentaires. Depuis les années 1970-1980, l'avifaune migratrice, en Europe comme en Amérique du Nord, a tendance à rester plus longtemps sur les territoires de reproduction. L'avancée de la migration au printemps est plus marquée chez les migrants à courte distance – qui hivernent en Europe de l'Ouest ou en Afrique du Nord comme le pouillot véloce ou la fauvette à tête noire — (13 jours en 20 ans) que chez les migrants à grande distance – qui hivernent au sud du Sahara comme nos hiron-

nelles — (4 jours). Un départ en migration différé en automne est également parfois constaté, probablement en réponse à l'allongement de la période de végétation. Le baguage des migrateurs en automne en Allemagne a montré que 19 espèces sur 28 ont différé leur départ en migration de 5 à 6 jours entre 1970 et 1990.

Des espèces comme le coucou ou le rossignol hivernent en Afrique subsaharienne où les sécheresses chroniques ont un impact très fort sur ces espèces. Par exemple, la sécheresse dramatique qu'a connue le Sahel en 1968 (avec un cumul annuel des précipitations 70 % en dessous de son niveau normal) a entraîné la mortalité des deux tiers des fauvettes grisettes anglaises entre 1968 et 1969. Si la mortalité due à la migration excède celle de l'hivernage sur les sites de reproduction, la sélection favorisera la sédentarisation d'espèces.

À partir d'expérimentations sur la fauvette à tête noire, on a pu montrer qu'en 25 générations, soit environ 40 ans, une population totalement migratrice peut devenir totalement sédentaire : cela explique certainement que plusieurs passereaux, tels que le merle noir, le rouge-gorge et la mésange bleue, autrefois migrateurs, soient devenus partiellement sédentaires en Europe centrale au cours du XX^e siècle.

Avancer la reproduction au risque de se désynchroniser

Une forte pression sélective s'exerce sur les oiseaux pour faire coïncider les besoins alimentaires de leurs nichées avec les disponibilités alimentaires dont l'abondance maximale est souvent de courte durée. Or de nombreuses études ont montré que l'ensemble des maillons des chaînes trophiques ont avancé leur calendrier biologique en réponse au réchauffement climatique des dernières décennies. Ainsi

une étude anglaise portant sur plus de 70 000 pontes de 65 espèces (passereaux insectivores ou granivores, sédentaires ou migrateurs, canards) montre qu'entre 1971 et 1995 la quasi-totalité des espèces ont avancé leur date de ponte.

Cependant, les chaînes trophiques pourraient être interrompues. En Angleterre, une expérience a montré que les chenilles dont se nourrissent les jeunes mésanges bleues se développent plus rapidement sous l'effet de la température, ce qui avance la date de leur pic d'abondance. Or, les jeunes mésanges ne peuvent pas accélérer leur croissance aussi vite que les chenilles, pour des contraintes de développement. Bilan : moins de jeunes à l'envol, en moins bonne santé qui ont ainsi moins de chances de pouvoir se reproduire à leur tour.

Ce problème de désynchronisation a été constaté chez la mésange charbonnière en milieu naturel entre 1973 et 1995 aux Pays-Bas. De façon similaire, il semble que certains oiseaux hivernant en Afrique subsaharienne ne parviennent pas à avancer suffisamment leur reproduction en réponse au réchauffement car le départ en migration printanière, qui va déterminer la date de ponte, dépend des conditions sur les territoires d'hivernage, et non pas sur les territoires de reproduction, lesquelles peuvent différer.

Un avenir incertain pour l'avifaune ?

Certains signes indiquent que l'avifaune n'est pas toujours en mesure de caler son calendrier biologique et sa répartition avec l'évolution récente du climat. Or les changements climatiques devraient s'accélérer. En effet, les modèles les plus récents prédisent une augmentation de la température du globe de 2 à 3 °C dans les 50 prochaines années, quel que soit le scénario envisagé concernant les émissions

futures de gaz à effet de serre. Dans ces conditions, les problèmes risquent de se multiplier pour l'avifaune et des extinctions pourraient alors survenir (cf. le lagopède alpin).

Cela ne doit cependant pas nous faire oublier que la fragmentation, la dégradation et la destruction des habitats sont des phénomènes tout aussi préoccupants. Le résultat est que ce sont les espèces d'oiseaux les plus spécialisées qui disparaissent au profit d'espèces les plus opportunistes, conduisant à la banalisation de l'avifaune à l'échelle du territoire.

Changement des habitats et changement climatique concourent malheureusement à l'heure actuelle à l'érosion de la biodiversité : parmi les quelque 9 000 espèces d'oiseaux du globe, 5 000 sont sur le déclin et plus de 1 000 sont menacées d'extinction. En France, 73 espèces sur les 277 que compte l'avifaune reproductrice sont considérées comme menacées. Dans ce contexte la crise d'extinction aujourd'hui en marche semble destinée à se poursuivre en l'absence de prise de décision politique globale et vigoureuse.

Quelle gestion favorable à l'avifaune ?

De nombreuses études scientifiques ont permis d'identifier les pratiques sylvicoles favorables à l'avifaune (et celles qui lui sont défavorables), mais aucune étude à ce jour n'a cherché à vérifier si les oiseaux encaissaient mieux les variations du climat dans certains contextes sylvicoles plutôt que d'autres. Par conséquent, il n'est pas possible de proposer des pratiques de

gestion qui viseraient à limiter l'impact du changement climatique sur l'avifaune. En milieu agricole, les communautés d'oiseaux sont d'autant plus instables que l'agriculture y est intensive. Il est possible qu'il en soit de même en milieu forestier. Le changement climatique aura évidemment un impact sur les écosystèmes forestiers et la production du bois. Face à un avenir incertain, le forestier se pose légitimement la question d'une gestion adaptée aux futures contraintes climatiques que rencontreront les peuplements forestiers.

On sait que certaines options actuellement envisagées auront un impact négatif sur l'avifaune forestière : une sylviculture qui systématiserait l'élimination du sous-bois pour réduire la compétition des arbres avec la végétation herbacée et arbustive, qui raccourcirait de même les cycles sylvicoles et qui privilégierait des espèces exotiques tolérant la chaleur et le manque d'eau comme l'eucalyptus aurait des conséquences néfastes pour nombre de passereaux forestiers. Dans l'attente d'avancées dans la connaissance scientifique, l'application de pratiques sylvicoles variées dans le temps et l'espace, et non pas d'une sylviculture monolithique et immuable, sera certainement à la clé de la préservation de la biodiversité forestière pour les décennies à venir. ■

*(1) Frédéric Archaux
Équipe « Gestion durable et biodiversité des écosystèmes forestiers » - Unité de recherches « Ecosystèmes forestiers » - Institut de recherches pour l'ingénierie de l'agriculture et de l'environnement - Cemagref
Domaine des Barres
F-45 290 Nogent-sur-Vernisson*

Résumé

Les oiseaux en Europe ont modifié au cours des trente dernières années leurs aires de distribution, leurs calendriers de reproduction et de migration, vraisemblablement en réponse au changement climatique. Les espèces d'oiseaux les plus spécialisées disparaissent au profit d'espèces plus opportunistes, concourant à l'actuelle érosion de la biodiversité à l'échelle du territoire.

Mots-clés : avifaune, changement climatique

dossier

Informatique et gestion forestière

Dossier coordonné
par Michel Chartier

11 Un dossier sur les applications

Michel Chartier

12 Gérer sa forêt par informatique

Michel Chartier

18 Les logiciels forestiers pour qui, pour quoi ?

Michel Chartier

23 Cartographie environnementale et forestière

Christophe Barbe , Richard Lehaut, Francis Despres

27 GeoSylva Lorraine

Cyrille Barnerias, Benoit Pesty, Anne Jolly,
Yohan Gueydon, Czelaw Bartela

32 Utilisation du logiciel Capsis pour la gestion forestière

C. Meredieu, Ph. Dreyfus,
V. Cucchi, L. Saint-André, S. Perret,
C. Deleuze, J.-F. Dhôte, F. de Coligny

37 Sylvie : l'outil de diagnostic des peuplements de l'ONF

Thibaud Lombart

39 De la forêt au site Internet : la chaîne de l'information de l'IFN

Jean-Luc Cousin

42 Un outil de gestion et de communication pour Coforet

Eduardo Carrillo Arroyo

46 Cartographie du bois énergie en Bourgogne

Bruno Vanstaevel



Un dossier sur les applications

Michel Chartier, CNPPF

Le premier dossier sur l'informatique dans Forêt-entreprise date de 1987. L'ordinateur faisait son entrée dans les CRPF (en 1981 seuls 4 centres étaient équipés). Les articles abordaient le choix du matériel et quelques expériences professionnelles dans le domaine forestier. Peu de logiciels « métier » existaient et les applications forestières étaient souvent des utilisations de tableur.

Qu'en est-il 20 ans plus tard ?

Chaque organisme acteur dans la sylviculture ou la recherche forestière a développé des solutions adaptées à chaque problématique. Outre les logiciels dédiés aux gestionnaires, nous verrons que l'utilisation de tous ces outils converge vers le même objectif : faciliter la prise de décision.

Dynamiser la gestion forestière

Un groupe de travail interne CRPF-CNPPF, mis en place en 2007, a analysé les besoins des propriétaires afin de conseiller le choix d'un logiciel de gestion. Dans un premier article sont évoqués les avantages et les inconvénients de l'utilisation d'outils informatisés, les résultats d'une enquête sur les besoins des propriétaires ainsi que les différents produits référencés. Le deuxième article fait état des tests de cinq logiciels aboutissant à une grille comparative en fonction des principaux objectifs de gestion.

En connaissant les réglementations environnementales

Le propriétaire doit pouvoir aujourd'hui connaître les zonages environnementaux inscrits sur son territoire afin de les intégrer dans ses décisions de coupes et travaux. Les CRPF et le CNPPF sollicités sur ces questions ont cherché à y répondre, de manière homogène et rapide, sur l'ensemble des régions, grâce à un outil développé en interne : SIG-Merlin.

Un outil de consultation via Internet est issu de la mobilisation de tous les acteurs forestiers de la région Lorraine. Cette plate-forme appelée GéoSylva Lorraine permet de repérer rapidement la couverture d'une propriété par un zonage environnemental mais également de visualiser de nombreuses informations (types de peuplement, station...). C'est également une démonstration de partage de données entre organismes.

Simuler et diagnostiquer

La plate-forme Capsis, à partir de modèles de croissance, contribue à l'élaboration des guides de sylviculture de l'ONF et de simuler la sylviculture de peuplement montagnard-méditerranéen dans un contexte de changement climatique mais également de visualiser l'évolution des peuplements dans le temps à l'échelle d'une propriété. L'ONF présente son outil de diagnostic des peuplements Sylvie. À partir de données prises sur le terrain, ce logiciel permet de situer le peuplement et de planifier les interventions en fonction de recommandations détaillées dans les guides de sylviculture.

Exploiter l'information

Dans son article, l'IFN détaille la chaîne de l'information, refondue en 2004, aboutissant à la mise à disposition des données aux utilisateurs.

On y apprend les différentes phases nécessaires à la valorisation des résultats :

- photo-interprétation et tirage des points à inventorier,
- levé de point et suivi des opérations de terrain,
- exploitation et diffusion sur le site internet.

La coopérative Coforêt a développé une plate-forme Internet d'information. Cet outil permet à l'adhérent de consulter et de mettre à jour les éléments de sa propriété. Le technicien peut rapidement programmer, situer et suivre les chantiers à réaliser.

Internet peut ainsi être utilisé comme une solution pour garder un lien avec sa propriété malgré l'éloignement géographique mais également comme un moyen d'intéresser les générations suivantes.

Analyser le territoire

Le CRPF Bourgogne présente une étude commanditée par Aprovalbois sur la disponibilité de la ressource en bois énergie feuillu. Grâce au croisement de nombreuses données, l'outil (basé sur l'utilisation du système d'information géographique) permet de déterminer, sur deux secteurs tests, une carte d'exploitabilité en fonction de critères économiques.

Les divers exemples développés dans ce dossier montrent l'importance croissante de l'informatique dans l'organisation et la communication des organismes forestiers : plus qu'un outil de travail, un partenaire de l'aide à la décision. ■

Gérer sa forêt par informatique

Michel Chartier, CNPPF

Avec la progression des outils informatiques, de plus en plus de propriétaires souhaitent utiliser leur ordinateur comme un support à la gestion. Le choix d'un logiciel répondant aux attentes et aux besoins peut s'avérer difficile, avec des résultats souvent partiels et donc décevants. Différents produits existent sur le marché et il semble intéressant d'apprendre à mieux les connaître. Un groupe de correspondants s'est constitué en décembre 2007 sur cette thématique.

Les avantages et inconvénients

Quotidiennement le forestier doit gérer des données liées à des thèmes variés : parcellaire (cadastral ou forestier), prévisionnel et historique de coupes et travaux, inventaires, cubage.... **Les outils informatisés tendent à organiser, lier et stocker ces informations.** Il est ainsi plus aisé de planifier et de suivre les opérations sylvicoles par parcelle et par année tout en gardant une trace. L'information est facilement disponible, cela permet d'automatiser des actions (ex : recherche d'une intervention) et la sortie d'éditions (ex : tableau de répartition des essences). En contrepartie la saisie nécessite un

investissement en temps variable et difficile à chiffrer, ainsi que de la rigueur. Une connaissance préalable de l'informatique est également indispensable, l'application choisie n'en étant qu'une composante.

Choisir un logiciel

Ce point est primordial pour que le logiciel corresponde bien aux besoins et aux attentes. Car l'investissement n'est pas uniquement d'ordre financier, mais il comporte également une formation préalable et nécessite un temps appréciable de familiarisation et de saisie. De plus, un tel investissement se fait pour 5 ou 10 ans. Mieux vaut par conséquent ne pas se tromper !

La recherche d'un logiciel peut être structurée en quatre phases :

→ **Quelles sont mes attentes ?** Cette phase nécessite une analyse *a posteriori* des besoins réels. Il est évident que de (trop ?) nombreuses exigences nécessiteront l'acquisition d'un outil complexe. Il en est de même pour le temps de saisie très lié aux résultats d'exploitation du logiciel. Les besoins d'un sylviculteur à l'autre étant très divers, les éditeurs de logiciel ont dû faire des choix qui ne peuvent couvrir toutes les attentes simultanément. Il est malheureusement peu probable qu'un seul outil

puisse satisfaire 100 % des besoins. Le recours à des outils classiques en complément, comme les tableurs est parfois nécessaire pour la réalisation d'une analyse plus poussée.

→ **Mon équipement actuel correspond-il ?** Les applications demandent parfois des ordinateurs puissants. Il peut s'avérer utile d'envisager, en même temps que l'achat du logiciel, un nouvel investissement matériel. Cette phase doit également permettre d'identifier si l'outil nécessite un système d'exploitation particulier et l'installation d'autres logiciels.

→ **Quelle est ma capacité d'investissement ? en coût et en temps ?** On ne voit parfois que le prix du logiciel mais d'autres postes de dépense peuvent amener un surcoût important. En effet, la maîtrise du logiciel souvent une ou plusieurs journées de formation. Dans le cas d'un outil combiné à un module de cartographie, l'achat de fond cartographique peut rapidement devenir onéreux. La question du partage de l'information est également essentielle et demande souvent l'achat de plusieurs licences.

→ **Quels fournisseurs et pour quelle pérennité ?** Il est important d'être informé du suivi du produit dans la durée. Il est fort déconseillé d'arrêter son choix sur un outil en fin de vie. Deux points sont à prendre en considération : l'évolution technique liée à



Cartographie parcellaire par informatique.

l'évolution du matériel (changement de système d'exploitation) et le développement de nouvelles fonctionnalités. Les indicateurs de suivi d'un logiciel sont le numéro et la date de sortie de la dernière version.

Une enquête sur les besoins

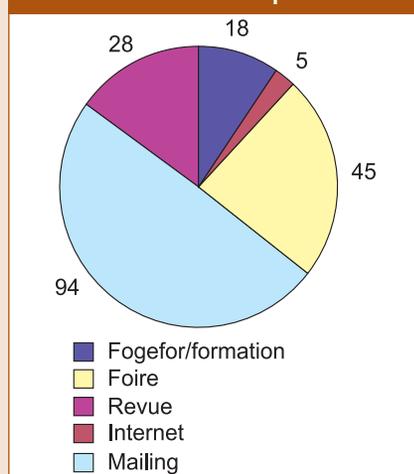
Le groupe a cherché à mieux définir les besoins des propriétaires.

190 avis sur la connaissance et les besoins en logiciel de gestion furent obtenus par enquête.

L'essentiel des réponses provient des mailings (envoyés par les CRPF membres du groupe) et de la diffusion de l'enquête lors de foires.

(Cf. graphique 1).

Graphique 1 : Provenance des retours de l'enquête



Les origines géographiques se situent principalement dans quatre régions : Aquitaine, Centre, Midi-Pyrénées et Nord-Pas-de-Calais-Picardie.

La majeure partie des propriétaires sondés possède moins de 100 hectares, néanmoins 40 % des retours proviennent de propriétés plus importantes.

Majoritairement, les personnes interrogées possèdent un ordinateur (98 %) et l'utilisent quotidiennement (77 %).

Le suivi de la gestion forestière se fait principalement à partir du plan simple de gestion (60 %), peu de personnes

Interview de M. de Chatelperron

« Disposer du passé pour prendre une décision sur l'avenir »

Propriétaire et gérant d'un groupement forestier de 201 ha situé en Sologne et composé majoritairement de résineux, M. de Chatelperron a depuis longtemps utilisé l'informatique pour ses activités forestières.

Ingénieur à la direction financière d'un groupe industriel, il s'est servi de l'informatique dès 1959.

C'est donc tout naturellement qu'il utilisa en 1978, pour l'élaboration du premier plan simple de gestion, le tableur Multiplan. Cette application permettait de renseigner la description des sous-parcelles, pouvant intégrer 3 populations différentes, et également de saisir le calendrier des opérations sur la durée du PSG.

Il s'intéressa également dans les années 1980, à la modélisation de la vie d'un peuplement. L'objectif était de définir la rentabilité d'un itinéraire technique à partir de l'investissement de départ, des recettes et dépenses liées aux interventions réalisées ou simulées (cf. article Forêt de France n°311 p15-17).

Sur ces aspects, M. de Chatelperron travailla avec le GEDEF Loiret-Sologne intéressé par la problématique de l'informatique et de la gestion forestière.

Sa participation au groupe de travail économie de l'IDF l'amena à découvrir les premiers logiciels de gestion (ex Sylves) mais, souhaitant être autonome, il n'a pas voulu les utiliser.

En 2002, trois ans avant la production du troisième PSG, il utilisa en complément des tableurs, les bases de données (logiciels libres puis Access de Microsoft).

Le système développé regroupe 3 éléments :

- un tableau des descriptions,
- un tableau du plan de travail,
- des documents littéraires : notes, objectifs appliqués à une essence, références bibliographiques.

L'objectif de cette application est de pouvoir obtenir à tout moment une nouvelle édition du plan simple de gestion grâce aux informations actualisées. Cet outil permet également de prévoir et de visualiser les interventions sur un peuplement au delà de la durée du document de gestion : par exemple jusqu'à la récolte. C'est également un historique des peuplements et des opérations réalisées. Ainsi, trois niveaux d'information renseignent leur suivi : fait, à faire et annulée.

Grâce à cette base de données, il est possible d'éditer des tableaux reprenant les surfaces à travailler par année et par type de travaux avec la possibilité de filtrer les opérations déjà effectuées.

Quelques axes d'amélioration pourraient être envisagés :

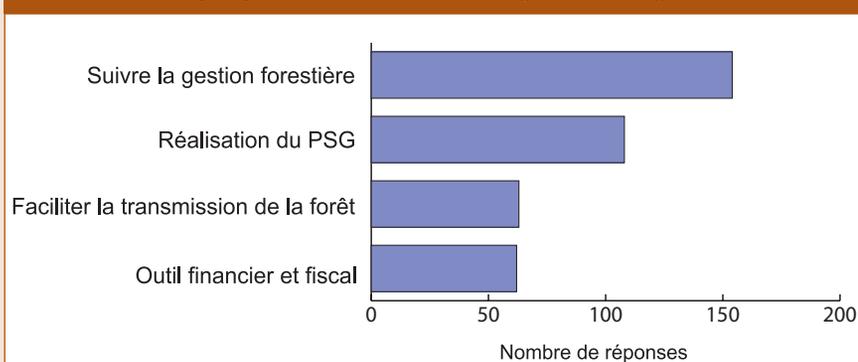
- mettre en place un contrôle de validité des données,
- intégrer une aide,
- créer des formulaires pour faciliter la saisie,
- travailler sur la mise en page des documents.

M. de Chatelperron précise que ce travail permet de garder une trace pour les générations futures.

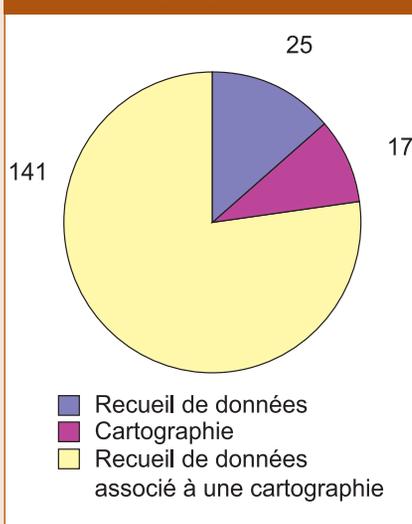
utilisent des supports informatiques (26 %) tels que les tableurs et traitement de texte. Certains propriétaires ont tout de même créé des outils sur Excel et, plus minoritairement, sur Access pour le suivi de leurs forêts (cf. *entretien avec M. de Chatelperron*). Seulement 25 % des sondés connaissent aujourd'hui des logiciels infor-

matiques dédiés à la gestion forestière. Ce chiffre est tout de même à nuancer en fonction de l'origine géographique des retours. En effet, la région Aquitaine semble avoir une meilleure connaissance de l'existant (43 %) probablement due à la création de nombreuses applications sur ce territoire.

Graphique 2 : Utilisations envisagées d'un logiciel



Graphique 3 : Types de logiciels demandés



Le logiciel le plus connu est Sylvélite. La première utilisation qui motiverait l'acquisition d'un logiciel est le suivi de la gestion forestière. L'objectif de réaliser son plan simple de gestion se retrouve néanmoins chez 58 % des personnes (*graphique 2*).

77 % des demandes ciblent des logiciels couplés à un module de cartographie (cf. *graphique 3*). Concernant

ce dernier, 84 % des propriétaires souhaitent pouvoir être autonomes dans la création et la modification des couches cartographiques.

Sur les 6 propositions de thèmes, trois ressortent prioritairement (cf. *graphique 4*) :

→ la première concerne la gestion sylvicole. Il s'agit de l'élaboration et du suivi du programme des coupes et travaux,

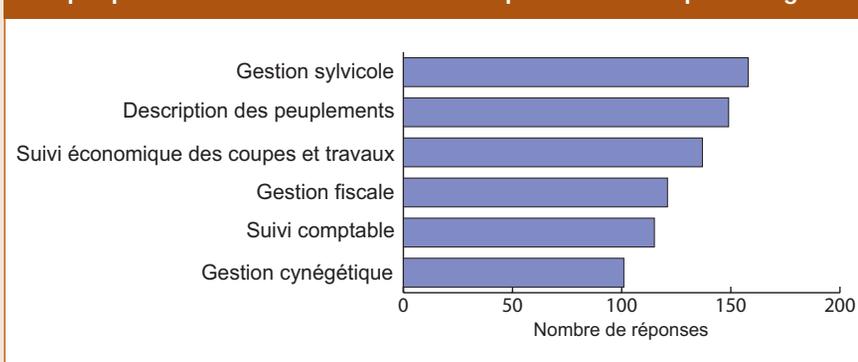
→ la deuxième concerne le descriptif des peuplements et des potentialités forestières,

→ le suivi économique des coupes et travaux arrive en troisième.

Il est à noter que ce classement diffère un peu dans la région Aquitaine où la gestion fiscale ressort comme le troisième thème prioritaire.

Cette enquête révèle aussi une attente puisque les trois quarts des personnes interrogées sont intéressées par une information sur les logiciels de gestion.

Graphique 4 : Thèmes devant être abordés prioritairement par un logiciel



En synthèse, il semble que la demande exprimée désigne un logiciel combinant la gestion de données et la cartographie, permettant le descriptif et le suivi technico-économique des coupes et travaux.

La classification des outils

L'inventaire des outils existants s'est appuyé sur la connaissance des membres du groupe, une étude bibliographique et une recherche sur internet.

Un classement des différents outils a pu être réalisé à partir de cet inventaire. Cette classification s'est faite en considérant :

- le support utilisé (logiciel ou web),
- les caractéristiques du produit (avec ou sans cartographie),
- la logique de saisie.

Quatre catégories sont ainsi ressorties :

- les accès web,
- les bases de données sans cartographie,
- les bases de données vers une cartographie,
- les outils cartographiques vers une base de données.

Pour chacune d'elle, nous présentons les produits orientés forêt.

Les accès web

Cette première catégorie, en constante augmentation depuis quelques années, regroupe les outils disponibles par une connexion internet. Ce type d'accès offre les avantages suivants :

- ne nécessite pas l'achat d'un logiciel,
- maintenance assurée par le concepteur,
- consultation des propriétés via internet par un ou plusieurs utilisateurs.

L'utilisation de ces applications implique une connexion permanente à

Internet, le haut débit est souhaitable. Ces outils ont été développés par des coopératives, experts et entreprises forestières.

Quatre produits ont été identifiés fin 2008 par le groupe :

- Argefo : créé par la société du même nom (www.argefo.com),
- Cegeb.com : créé par la société Patrimoine pour demain pour les besoins du cabinet d'expert Jean-Marc Peneau (www.cegeb.com),
- Géoforêt.com (ndlr : voir l'article page 42 dans ce dossier) : créé par la COFORET (www.geoforet.com),
- Sylvélite.net : créé par la CAFSA (www.cafsa.fr).

L'offre se décline sous la forme d'un système d'abonnement basé sur la surface et la répartition en nombre de parcelles (cadastrales et forestières). Cet espace est également ouvert aux adhérents d'une coopérative (CAFSA, COFORET) afin de suivre la réalisation des interventions.

L'abonné peut ainsi visualiser le plan de sa propriété, consulter et parfois gérer les travaux prévus.

Souvent liés à un système d'abonnement de service (adhésion à une coopérative...) ou pour certains, dédiés aux professionnels (experts, entrepreneurs...), ces outils n'ont pas été testés. Néanmoins, il semble important de faire connaître ces nouvelles possibilités et de suivre leurs évolutions.

Les logiciels

L'installation d'un logiciel sur l'ordinateur reste encore la pratique la plus répandue. Les avantages tiennent à l'autonomie d'utilisation et la disponibilité indépendante d'un accès internet.

Néanmoins, la pérennité de l'utilisation du logiciel dépendra de la maintenance et des mises à jour du produit. Des dysfonctionnements se révèlent souvent dans l'utilisation de

l'outil suite à une mise à jour ou un changement du système d'exploitation.

Les caractéristiques du produit et la logique de saisie définissent les trois catégories restantes.

Les bases de données sans cartographie

L'intérêt de ces outils réside dans l'organisation et le traitement des données. Trois outils ont été repérés sur internet :

- Forêt : créé par la société IDC. Ce logiciel téléchargeable gratuitement sur le net offre peu d'intérêt pour le propriétaire.
- Inforest : créé par la société La Guenette. Cette application développée en partenariat avec la Société royale forestière de Belgique n'est plus suivie actuellement. Une version d'évaluation est encore disponible sur internet (www.lienart.com).
- PFI : créé par l'Université des sciences agronomiques de Gembloux. Cet outil développé sur un tableur Microsoft® Excel est téléchargeable gratuitement sur le site de l'école (www.fsagx.ac.be).

Le groupe a souhaité retenir PFI pour la phase de test des logiciels.

De la base de données vers la cartographie

Les logiciels de cette troisième catégorie disposent d'une partie base de données et d'une partie cartographique. La logique de saisie nécessite d'abord d'entrer par la donnée pour accéder ensuite à la visualisation cartographique.

Deux outils ont été recensés :

- PSGao : créé par la société Digeteca. Une rencontre avec l'éditeur semble indiquer que ce logiciel n'est plus suivi même si leur site internet référence encore ce produit (www.digeteca.com),
- Sylvélite : créé par la CAFSA et l'IDE.

Le logiciel Sylvélite a été retenu pour la phase de test.

De la cartographie vers la base de données

Disposant également d'une partie base de données et d'une plateforme cartographique, la logique de saisie des logiciels de cette catégorie est à l'opposé du point précédent. Il est nécessaire en premier de saisir l'objet cartographique, pour ensuite renseigner ses caractéristiques.

Dans cette dernière catégorie, trois logiciels ont été référencés :

- Forêt Plus : créé par Bruno Meilhan Bordes,
- MaxLand : créé par la société Mapmédia,
- OxyGis créé par la société Carya sprl.

Le groupe a sélectionné ces 3 outils pour les tests.

Évolution de cette liste

La liste des produits sera amenée à évoluer dans le temps en fonction de sortie ou abandon de logiciel, mais également de l'évolution des outils existants.

Le groupe se propose de publier annuellement dans Forêt-entreprise une actualisation de cette liste.

Résumé

L'utilisation de logiciel pour le suivi d'une forêt peut offrir une aide précieuse au sylviculteur. Un groupe de travail interne au CRPF-CNPPF a souhaité connaître les attentes des propriétaires en matière de logiciels forestiers. Il en ressort que les besoins se tournent vers un outil composé d'une base de données et d'un module de cartographie permettant le suivi de la gestion forestière. Une étude sur l'existant a permis de découvrir des outils accessibles par Internet et plus particulièrement 5 logiciels forestiers (suivis et disponibles en 2008).

Mots-clés : logiciels informatiques, gestion forestière.

Les logiciels retenus pour la phase de test



Mapmedia SAS édite le logiciel **Maxland Forestiers**, logiciel de visualisation et de gestion de propriété forestière.

Maxland Forestiers est un logiciel au maniement ludique et simple, qui **garantit avant tout**, et c'est un atout majeur **une autonomie totale** de gestion à son utilisateur.

Il est destiné à des utilisateurs, propriétaires privés et professionnels, non experts en informatique, qui souhaitent pouvoir utiliser un tel outil de gestion et de localisation géographique en toute simplicité.

Grâce une interface graphique et ludique, il est facile de positionner ses parcelles, ainsi que toutes informations complémentaires telles que chemins, bornes, etc., sur des cartes IGN, ou votre cadastre (en dxf ou converti par nos soins prestation en sus)

Le lien entre la cartographie et la base de données de MaxLand permet de visualiser très clairement, sur des cartes détaillées, la situation, la valeur et l'évolution de propriétés. Il permet de planifier et de localiser des travaux, de transmettre une information claire à des clients, des fournisseurs et des partenaires.

Toutes les informations affichées sur la carte peuvent être modifiées, complétées et imprimées à tout moment.

Pour toute information ou étude : **Mapmedia**, tél : 05 59 41 70 70 ou **sales@mapmedia.com**



La solution cartographique pour une gestion centralisée « Multi-activités »

Nouveau : 3 modules forêt spécifiques ont été développés en étroite collaboration avec des propriétaires, gens de terrain, gestionnaires, gardes et experts forestiers.

Oxygis est un outil de type SIG (Système d'information Géographique) offrant :

- la création de parcellaires dynamiques avec thématique & légendes,
- le suivi complet des inventaires des essences croissantes,
- la gestion complète des budgets, agenda des coupes et interventions,
- le cubage, martelage, gestion et création de lots et catalogues de vente,
- le croisement du parcellaire forestier et des parcelles cadastrales,...

Oxygis est une ossature cartographique modulable, adaptable et évolutive :

- simplifie la gestion descriptive spécifique par métier,
- gère géographiquement, dynamiquement et analytiquement l'information,
- lie les données analytiques et cartographiques,
- planifie les travaux internes et externes,
- organise le suivi économique complet du projet,
- est ouvert aux fonctions Wireless (PDA), GPS et traçabilité,
- est accessible en réseau intra- ou internet.

Oxygis répond déjà à de nombreuses activités différentes par un choix de plus de 30 modules « Métiers » préparamétrés au choix.

Un outil utilisé dans de nombreux domaines tels que :

- la forêt, les pépinières, l'horticulture, les producteurs de sapins de Noël,...
- l'environnement, l'agriculture, la fruiticulture,
- la gestion d'événements, de matériel d'exploitation,
- Modules de suivis économiques de chantiers (exploitants forestiers, coopératives forestières, entrepreneurs de parcs & jardins, entreprises générales).

Oxygis suit les exigences de l'utilisateur ce qui le rend simple, intuitif et convivial, sans formation spécifique.

Contact : Carya sprl Tél. : +32 (0) 2/736.10.17 GSM : +32 (0) 496/123.675. le site : www.oxygis.be, courriel : info@oxygis.be



Sdigit, filiale de la CAFSA édite le logiciel **Sylvélite** logiciel de suivi du plan de gestion de propriété forestière, conçu en collaboration avec l'IDF.

Sylvélite est un logiciel monoposte pour la gestion et le suivi de un à plusieurs plans de gestion composé de différents modules. Le premier assure la gestion du cadastre forestier avec la possibilité de faire soi-même les demandes de changement de nature de culture et le calcul du montant optimisé du revenu cadastral. La gestion forestière de son côté tient compte du parcellaire forestier avec la description des peuplements, des itinéraires techniques passés et à venir. Ces derniers permettent de calculer les surfaces de travaux, les montants financiers des recettes et des dépenses futures. Ces fonctions permettent de faire des simulations avant de valider définitivement les itinéraires techniques du PSG à faire agréer par le CRPF.

Toutes ces informations techniques peuvent être localisées, grâce au module cartographique développé sous MapX, l'utilitaire de MAP Info. Le lien entre les bases de données cadastrale et forestière et la cartographie permet de visualiser chaque parcelle, son contour en rappelant le contenu et l'itinéraire correspondant. Il est possible de demander la carte de la répartition des peuplements qui composeront la forêt à l'issue du plan de gestion, plusieurs décennies après.

Toutes les informations affichées sur la carte peuvent être modifiées, complétées et imprimées à tout moment.

Pour toute information ou étude :

S Digit par téléphone 05 40 1201 20 ou courriel : info@sdigit.fr



Cabinet MEILHAN-BORDES :

Cabinet de Géomètre-Expert-Foncier, a pris la suite de Pierre Hazera, Géomètre-Expert et Expert Forestier à Hostens (33) en 1986. Bruno Meilhan-Bordes est Géomètre Expert et Expert Forestier.

Historique : progiciel de gestion forestière créé en 1993, dans un 1^{er} temps pour les usages internes du cabinet MEILHAN-BORDES à savoir, gestion forestière et estimation de massifs forestiers.

Objectif du produit :

- donner une totale indépendance à l'utilisateur, pour construire et éditer les documents graphiques nécessaires à son activité forestière,
- assurer la gestion quotidienne de son domaine forestier, lancer les appels d'offres vers les coopératives forestières, les entreprises et les marchands de bois,
- éditer tous les documents du Plan simple de gestion.

Version : 4.2 du 17 novembre 2008.

Évolutions à venir : nouvelle version en 2009 avec évolution des outils de mise à jour, tant graphiques, qu'alphanumériques.

Coordonnées :

Bruno Meilhan-Bordes
 Géomètre-Expert-Foncier
 4, avenue du Jeu de Paume - 33200 Bordeaux
 Tél. : 05 57 81 62 90 Fax : 05 57 81 62 99
 Courriel : bruno.meilhan-bordes@wanadoo.fr

Bibliographie

■ **Bemelsans (V.) 2003** - *L'informatique au service de la gestion forestière privée* - Forêt Wallone n°62 : p22-23.

■ **Chartier (M.), 2008** - *Une réflexion commune sur les outils informatisés de gestion forestière* - Forêt-entreprise n° 182 p 7.

■ **Yoncourt (L.), 1986** - *Les systèmes informatiques en gestion de parcelles* - Éd. Agro Logiciel 238 p.

Membres du groupe :

Madame Anne Geneix (CRPF Aquitaine)

Messieurs Michel Chartier (CNPPF-IDF),

Vincent Breton (CRPF Nord-Pas-de-Calais-

Picardie), Philippe Thevenet (CRPF Midi-

Pyrénées), Christian Weben (CRPF Pays de la

Loire).

Les logiciels forestiers : pour qui, pour quoi ?

Michel Chartier, CNPPF

Guider le sylviculteur dans le choix d'un logiciel est l'objectif retenu par le groupe des correspondants « Outils informatisés de gestion forestière ». Une meilleure connaissance des logiciels existants et des possibilités techniques orientent le choix.

Cinq logiciels forestiers ont ainsi été retenus pour la phase de test : PFL, Sylvélite, Forêt +, MaxLand et OxyGis.

Concernant OxyGis deux versions ont été testées : une version dite « Light » et une version plus complète. Une troisième version comportant un module économique supplémentaire existe mais n'a pas fait l'objet de tests.

Une présentation par les éditeurs de chaque outil a été réalisée afin de préparer les membres du groupe au maniement des logiciels. Cette étape a été essentielle pour le bon déroulement des tests et une appréciation la plus objective possible de chaque application.

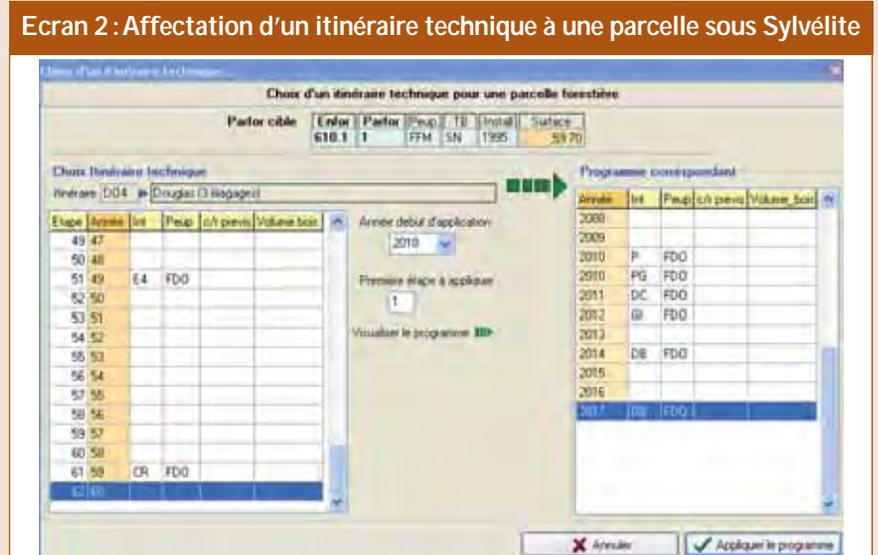
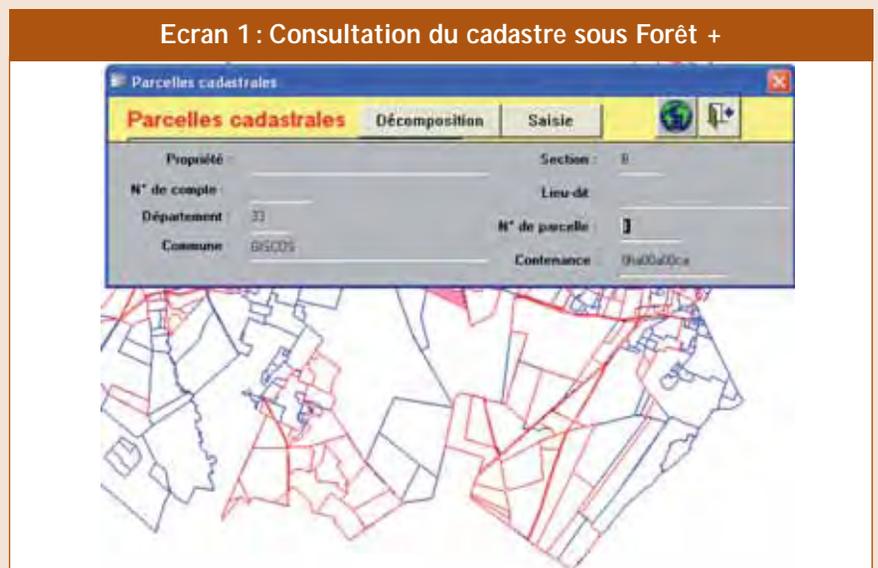
Les différents logiciels ont été installés sur un ordinateur portable mis à la disposition du groupe, grâce à une connexion à distance.

Le résultat des tests

Préalablement une grille d'évaluation a été élaborée reprenant 8 grands thèmes :

- gestion de la propriété,
- gestion du cadastre,
- gestion fiscale,
- gestion forestière,
- gestion technique,
- cartographie,
- fonctionnalités diverses,
- critères généraux sur le logiciel.

Pour chaque thème, des critères ont été estimés selon une note de 0 (pas de renseignement) à 4 (très détaillé). Les évaluations individuelles ont en-



suite été analysées, discutées et harmonisées en réunion plénière du groupe.

Gestion de la propriété

Le groupe a cherché à identifier les possibilités d'intégration de données

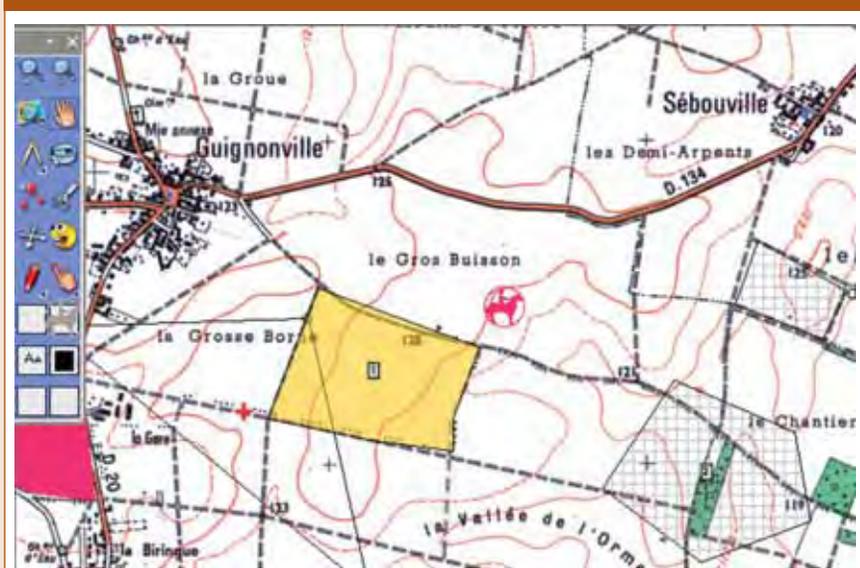
descriptives sur la propriété : climat, objectifs, types de document de gestion.

Cette même recherche a été réalisée pour la saisie du type de propriété juridique (nue-propriété, indivision, groupement...).

Ecran 3 : Module inventaire sous OxyGis



Ecran 4 : Fond IGN 1/25 000 sous MaxLand



L'information sur les acteurs (gestionnaires, intervenants) et les exploitants apparaît souvent sous un format d'annuaire et permet pour les plus complets de retrouver facilement les coordonnées téléphoniques et postales.

La gestion des porteurs de parts est peu développée dans les outils testés. Un seul permet d'intégrer la liste des titulaires de parts.

Sur ces critères les logiciels Forêt + et Sylvélite se démarquent des autres. (voir tableau 1, p. 20).

Gestion du cadastre

Les possibilités d'intégrer les informations fournies sur une matrice cadastrale (parcelle et sous-parcelle

cadastrale) sont évaluées. (cf. copie d'écran 1, p. 18).

La correspondance entre le parcellaire cadastral et forestier diffère entre les logiciels. Cette information est renseignée soit manuellement (Forêt + et Sylvélite), soit découle d'une interrogation cartographique (croisement de couche donnant un % de recouvrement) tel OxyGis.

(voir tableau 2, p. 20).

Gestion fiscale

Deux types de produit sont ressortis dans l'évaluation de ce thème :

- les logiciels où l'information est uniquement renseignée : OxyGis et MaxLand
- les logiciels permettant, à partir du

classement cadastral, de calculer les revenus cadastraux et le bénéfice agricole forfaitaire : Forêt + et Sylvélite Concernant le changement de nature de culture, les deux outils disposant de cette composante proposent des modèles d'édits. (voir tableau 3, p. 20).

Gestion forestière

Les logiciels les plus complets sur la partie « descriptif des peuplements » (OxyGis et Sylvélite) permettent, par unité de gestion, d'inscrire plusieurs essences et de renseigner pour chacune d'elle des éléments techniques : âge, origine, densité, état sanitaire... Ces deux mêmes logiciels permettent un descriptif stationnel très poussé (pH, structure, texture...) allant jusqu'à la référence à un catalogue des stations.

Le groupe a dégagé de ses observations que trois logiciels permettent de renseigner les contraintes environnementales (zones Natura 2000, ZNIEFF...). (voir tableau 4, p. 20).

Gestion technique

Les membres du groupe ont testé dans ce thème la possibilité d'inscrire et de suivre les coupes et travaux. Les logiciels Forêt +, OxyGis et Sylvélite permettent de prévoir un nombre illimité d'interventions par parcelle. Ces trois logiciels offrent également la possibilité d'inscrire les mêmes interventions sur plusieurs parcelles.

On peut noter que Sylvélite propose d'affecter un peuplement à un itinéraire technique (déjà existant à l'achat ou à créer soi-même) décrivant l'ensemble des coupes et travaux envisagés sur la vie d'un peuplement. (cf. écran p. 18).

Pour l'intégration d'inventaires forestiers, deux systèmes le permettent, soit par un simple enregistrement de données (Sylvélite, OxyGis Light) soit

Tableau 1 : La gestion de la propriété

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Renseignements généraux	+++	+	+/(+)	-	+++
Descriptif propriété juridique	++	-	-	-	+++
Gestion des exploitants/fermages	+	-	-	-	++
Gestion des acteurs	+++	-	+/(+)	-	+++
Gestion des porteurs de parts	-	-	-	-	+

Tableau 2 : La gestion du cadastre

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Parcelles cadastrales	++++	+	+++/(+++)	++	++++
Sous-parcelles cadastrales	+++	-	-	-	++++
Correspondance parcellaire cadastral et forestier	+++	-	+++/(+++)	+	++++

Tableau 3 : La gestion fiscale

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Classements cadastraux	++++	+	++/(++)	-	++++
Revenus cadastraux	++++	+	++/(++)	-	++++
Bénéfice agricole forfaitaire	++++	-	-	-	++++
Loi Monichon	++++	+	-	-	-
Exonération fiscale	++++	+	-	-	++++
Changement de nature de culture	++++	-	-	-	++++

Tableau 4 : La gestion forestière

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Descriptif des peuplements	+	++	++++/(++++)	+	+++
Descriptif station	-	+	++++/(++++)	++	++++
Gestion des contraintes environnementales	-	+	+++/(+++)	-	++

Tableau 5 : La gestion technique

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Inscription des coupes et travaux	+++	+	++++/(++++)	+	++++
Suivi de la réalisation des coupes et travaux	+++	++	++++/(++++)	+	+++
Itinéraire technique	+	-	++/(++)	-	++++
Suivi des recettes et dépenses	+++	+	+++/(+++)	++	+++
Inventaire forestier	+++	-	++++/(++)	-	++
Module de cubage	+	-	++++/(-)	-	-
Lots et vente des bois	+	-	++++/(++)	-	+
Gestion cynégétique	-	-	+++/(-)	-	-

Tableau 6 : La cartographie

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Données fournies	-	++++	-/(-)	-	-
Création du parcellaire	++	++++	+++/(+++)	-	-
Division de parcelles	-	-	+++/(+++)	-	-
Outils de dessin	++	++++	++/(++)	-	+
Calcul de mesures/surfaces	++++	+++	+++/(+++)	-	++++
Intégration de données extérieures (DXF...)	+++	++++	++/(++)	-	-
Intégration de points GPS	++	++++	+/(+)	-	-
Lien cartographique et gestion technique	+++	+++	+++/(+++)	-	+++
Représentation thématique	+	++	+++/(+++)	-	+++

- Critères non renseignés; + Quelques informations; ++ Eléments principaux; +++ Détaillé; ++++ Très détaillé

Tableau 7 : Les fonctionnalités diverses

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Sorties d'états	+++	++	++/(++)	+	++++
Possibilités d'exportations	-	++	++/(++)	+	++
Configuration des tables du système	-	+++	++++/(++++)	-	+++
Sauvegarde des fichiers	++	++	+++/(+++)	++++	++++
Intégrité des données	+++	+	++/(++)	-	+++

Tableau 8 : Synthèse

Libellé	Forêt +	MaxLand	OxyGis/(version Light)	PFI	Sylvélite
Gestion fiscale à partir du cadastre	++++	+	+/(+)	+	++++
Description des peuplements et potentialités	+	++	++++/(++++)	+	+++
Gestion sylvicole	++	+	++++/(++)	+	+++
Suivi économique des coupes et travaux	++	+	++++/(+++)	+	++
Cartographie	++	+++	++/(++)	-	+
Gestion cynégétique	-	-	+++/(+)	-	-
Prix (euros TTC)	750	1136,2	2182/(1155)	Gratuit	747,5
Maintenance/assistance	200€ (coût annuel)	Hotline	Pourcentage du prix d'achat* (Coût annuel)	-	546,57€ (10 appels maximum)
Mise à jour		450€	Compris dans la maintenance	-	Compris dans la maintenance

- Critères non renseignés; + Quelques informations; ++ Eléments principaux; +++ Détaillé; ++++ Très détaillé
*8 % pour un non assujéti à la TVA et 10 % pour un assujéti.

par l'intégration des mesures de terrain reprises par le logiciel pour divers calculs (Forêt + et OxyGis). (cf. écran 3, p. 19).

Seul le logiciel OxyGis dispose d'un réel module de cubage permettant à partir de données individuelles (arbre par arbre) de calculer un volume total.

La plupart des outils permettent d'indiquer, dans une partie commentaire, la vente d'une coupe. Néanmoins, OxyGis propose dans sa version complète un module spécifique sur la composition de lots et la vente des bois. Il en est de même pour la gestion cynégétique où seul ce logiciel offre la possibilité de gérer ce thème. (voir tableau 5, p. 20).

Cartographie

L'achat d'une licence MaxLand comprend la fourniture des cartes IGN 1/25 000^e pour un département. Les autres logiciels sont livrés, de base, sans fond cartographique (cf. écran 4, p. 19). Hormis pour Sylvélite et PFI (base de données uniquement), les

autres logiciels permettent de créer et modifier son parcellaire. OxyGis propose également la possibilité de diviser les objets cartographiques (lignes et polygones).

Des outils de dessin (objets non enregistrables dans Sylvélite) et de calcul (longueurs, surfaces) sont mis à la disposition de l'utilisateur.

MaxLand propose de nombreux formats d'importation de données le rendant très ouvert aux travaux réalisés sur d'autres outils (SIG...). Cet outil communique également très bien en import/export avec les GPS particulièrement de la marque GARMIN.

L'éditeur de Forêt + a développé une application sur PDA (*Personal Digital Assistant*: ordinateur de poche) communiquant avec le logiciel bureau, appelée ForêtPocket permettant de se localiser et de visualiser le parcellaire mais également d'inscrire les interventions directement sur le terrain.

Grâce au lien entre la cartographie et la gestion technique, il est possible à partir de la carte de retrouver et modifier les données liées à une parcelle.

Ce lien offre la possibilité, plus ou moins complète selon les logiciels, de créer des cartes thématiques (peuplements, interventions, classes d'âge...). (voir tableau 6, p. 20).

Fonctionnalités diverses

Le groupe a évalué les possibilités d'édition de chaque outil. Il en ressort que Forêt + et principalement Sylvélite mettent à disposition de nombreuses sorties d'états (fiches parcelles, programme des travaux...).

La majorité des logiciels permettent d'exporter les données (le plus classiquement vers des tableurs).

La configuration des tables disponibles sur la plupart des applications offre la possibilité à l'utilisateur de s'approprier l'outil (utilisation d'un vocabulaire propre).

Pour beaucoup la sauvegarde des fichiers se fait automatiquement dans des répertoires dédiés. Sur ce point Sylvélite permet de réaliser une sauvegarde dans un fichier compressé.

Le test de l'intégrité des données définit le contrôle réalisé par le logiciel



sur le format (texte, date...) ou le contenu attendu mais également sur la sûreté des données (risque de modifications ou suppressions involontaires) (voir tableau 7).

Critères généraux sur le logiciel

Chaque testeur a pu également donner son avis sur l'utilisation des outils testés. Il en ressort que MaxLand et particulièrement PFI sont faciles d'accès et ne nécessitent pas (ou peu) de formation.

Forêt +, OxyGis et Sylvélite sont dédiés à des utilisateurs plus avertis et demandent au minimum une journée de formation.

Conclusion et perspectives

En fonction des objectifs et des thèmes relevés lors de l'enquête, un tableau de synthèse peut être dressé. Ainsi, il est possible de choisir un ou plusieurs produits en fonction d'un objectif principal et du niveau de détail souhaité (voir tableau 8, p. 21).

Certains logiciels agricoles pourraient également convenir à un usage forestier (cf. interview de M. de Champs). En effet, ceux dédiés à la vigne et aux vergers ont une logique de gestion pluriannuelle proche de nos activités. Une analyse de ces outils devrait permettre d'identifier les plus intéressants.

L'année 2009 sera également mise à profit pour diffuser les résultats et constituer des documents de communication :

- stage de formation « l'informatique et la gestion forestière »,
- document de synthèse à destination des techniciens et ingénieurs CRPF,
- kits de communication (diaporamas, documents) pour une diffusion dans les Fogefor (cycle de base),
- programme type d'un Fogefor (cycle thématique ou de perfectionnement). ■



Entretien avec Hugues de Champs Une capitalisation du savoir

Depuis 1996, M. de Champs gère un groupement forestier de 4 200 hectares composé de 270 propriétaires et réparti sur plusieurs départements (Cher et Yonne). Issu du monde agricole, il connaissait plus particulièrement les produits de la société Isagri. C'est donc vers cet éditeur qu'il s'est adressé pour trouver un logiciel disposant d'une approche pluriannuelle permettant d'intégrer les problématiques forestières.

Le premier objectif de M. de Champs est de pouvoir fournir les éléments indispensables à l'édition du rapport envoyé annuellement aux membres du groupement :

- analyse du bilan,
- tableau des résultats des coupes,
- suivi du personnel.

Le deuxième objectif est de pouvoir identifier, grâce au suivi économique de chaque parcelle, les itinéraires techniques de régénération les plus rentables.

Après une tentative avec le logiciel Isamarge (nécessitant une saisie annuelle), M. de Champs a choisi en 2005 Isaverger, produit initialement prévu pour l'arboriculture.

Ce logiciel permet de saisir le descriptif et d'enregistrer les opérations de chaque parcelle forestière sur plusieurs années (campagne définie par l'utilisateur).

Le vocabulaire employé par le logiciel, parfois spécifique au monde agricole (intrants, fumures...), ne gêne pas l'intégration de données forestières.

Cet outil permet également de réaliser la cartographie d'une propriété. Il est ainsi possible d'éditer des plans actualisés, à chaque changement d'affectation d'une parcelle (passage du groupe amélioration en régénération...).

Au préalable, il a fallu définir une liste de travaux permettant une saisie simple et rapide de l'ensemble des interventions réalisées sur la propriété :

- inventaire,
- main d'œuvre entretien voirie,
- dégagement des semis mécanisé.

Cette liste, paramétrée ensuite dans le logiciel, a permis de personnaliser l'outil et de l'adapter aux besoins forestiers.

L'ensemble des interventions est inscrit mensuellement dans Isaverger. La saisie concerne les opérations réalisées en interne (en heure ou en surface) et celles accomplies par des sous-traitants.

Grâce à cet outil, il est possible de retrouver l'historique des travaux réalisés sur une parcelle depuis 2002.

Le logiciel propose de nombreuses éditions permettant de fournir :

- le coût des interventions sur une période définie,
- la liste des interventions sur une parcelle,
- des regroupements par massif.

La mise à jour du logiciel est envoyée annuellement par l'éditeur (téléchargeable également sur leur site).

Un carnet de terrain est également utilisé pour se repérer et mettre à jour les données parcellaires.

En plus du suivi des interventions, d'autres utilisations de ce logiciel pourraient être testées :

- l'inventaire des peuplements,
- la gestion de la vente des bois.

M. de Champs a pu, en adaptant l'utilisation d'un logiciel agricole, répondre aux besoins liés à la gestion d'un important groupement forestier.

Résumé

Cinq logiciels ont été testés par les membres du groupe sur leurs capacités à répondre à différents grands thèmes. Ainsi, certaines applications sont plus spécialisées dans la fiscalité, la gestion forestière ou la cartographie. Ces différences entre les outils permettent à un futur acquéreur de réaliser un choix en fonction de ses objectifs prioritaires.

Mots-clés : logiciels informatiques, évaluation.

Remerciements

Le groupe tenait à remercier pour la mise à disposition de leur logiciel dans le cadre de cette étude :

- *Carya sprl*
- *Maxsea*,
- *la CAFSA et l'IDF*,
- *M. Meilhan- Bordes*,
- *Jacques Rondeux de la Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux*

Bibliographie

- **Barré (S.), 2006** - Étude réalisée pour le GPF Sud-Gironde. Les logiciels de gestion.
- **Pompougnac (C.), Thibout (M.), 1995** - Les logiciels de gestion forestière. Forêt de France n° 389 : 20-23.

Cartographie environnementale et forestière

Quels enjeux ?

Christophe Barbe *, Richard Lehaut **, Francis Despres ***(1)

La protection de l'environnement fait l'objet de plus en plus de réglementations précises ; les CRPF ont développé un outil informatique regroupant les informations réglementaires qui simplifie les démarches administratives du propriétaire forestier.

En fait, la nouvelle loi forestière de juillet 2001 a cherché à faciliter la gestion d'une propriété forestière concernée par des réglementations environnementales dans son article n° L11. Cet article du Code forestier permet de réaliser une fusion des procédures administratives en rendant accessible l'information des propriétaires forestiers en un point unique : le CRPF.

Une application concrète

Les CRPF s'organisent pour être en mesure de communiquer aux propriétaires forestiers les zonages de protection ou de classement pour lesquelles leurs propriétés sont concernées, à l'aide d'une application s'appuyant sur un système d'information géographique.

Qu'est-ce qu'un système d'information géographique ?

La réglementation forestière, à l'intersection de nombreux domaines de compétence, devient de plus en plus complexe à maîtriser, notamment par

les rédacteurs de plans simples de gestion, qu'ils soient propriétaires forestiers, techniciens de coopératives ou experts. La multiplication des gestionnaires du territoire a conduit à une segmentation des connaissances et à une spécialisation de chaque structure. Chacun ayant ses propres besoins et ses propres approches, le système d'information géographique permet la collecte des données utiles pour les spécialistes. Ce travail, régi par des normes de classement, par exemple ISO 19115, consiste à collecter les données informatiques des organismes. Ce sont des « métadonnées ». Elles sont les références servant à définir ou décrire une autre donnée (en clair : ce sont des données sur la donnée). Parmi toutes ces données, celles qui permettent la localisation sont dites géographiques. Afin, notamment, de pouvoir répondre de manière efficace et rapide à l'interrogation liée aux interactions entre la propriété forestière et les zonages réglementaires environnementaux (ou autres), les CRPF se sont dotés depuis 2000 de **Systèmes d'Information Géographique (SIG)** performants et de spécialistes aptes à manipuler ces outils. Les SIG ont répondu aux attentes en permettant le rassemblement de toute l'information dans un seul système gérant à la fois les données attributaires (celles

contenues dans les bases de données) et leur composante géographique. Les performances de ces systèmes permettent de répondre à des interrogations simples, comme une interaction, mais aussi à des analyses territoriales exigeant de plus grandes précisions.

Quel est l'objectif d'un tel outil cartographique forestier ou environnemental ?

La nouvelle réglementation mise en place par l'article L. 11 a suscité des développements informatiques régionaux, qui ont abouti à une application de SIG, permettant de produire des cartes répondant au besoin d'information. Afin d'homogénéiser les procédures, la mise en commun des connaissances de quelques spécialistes (Bretagne, Pays de la Loire, Normandie) en un seul produit s'est avéré indispensable, d'où la création de l'application SIG -Merlin ; Merlin est le système d'information d'origine du groupe CNPPF/CRPF pour les documents de gestion durable, auquel il a été ajouté la composante géographique avec le préfixe SIG. Les SIG sont souvent peu attractifs pour des personnes non formées à

ces nouvelles technologies innovantes; il était donc important de construire un outil simple et pouvant être manipulé facilement.

L'objectif principal a été de pouvoir répondre aux exigences légales liées à l'article L. 11 (composé de 7 réglementations différentes):

→ la première composante de cet

outil est la gestion des métadonnées des différents organismes en charge de ces zonages règlementaires,

→ le second outil permet de digitaliser des contours de propriétés forestières ou des documents de gestion durable, c'est à dire de passer d'une carte « papier » à une carte « informatique »,

→ la dernière fonctionnalité est le module qui permet d'imprimer ces cartographies répertoriant les informations liées à ces interactions.

Pour mettre au point cette application SIG-Merlin, le service national informatique du CNPPF a réuni un comité de pilotage (conduit par Christophe Barbe) afin d'établir un cahier des charges, avec la participation de quelques CRPF pilotes (Normandie, Pays de Loire, Rhône-Alpes). Plusieurs informaticiens ont travaillé sur le développement de ce produit (notamment Richard Lehaut et Stéphane Lasmartres).

L'article L.11 du Code forestier issu de la loi forestière du 9 juillet 2001, institue une fusion de procédures ou plutôt une organisation de l'instruction de certaines d'entre elles pour permettre aux propriétaires forestiers dont les terrains sont concernés par une ou plusieurs législations de classement ou de protection dont l'application est de la compétence de l'État, de regrouper toutes les démarches avec l'agrément de leur document de gestion.

Ces dispositions, dont la mise en œuvre est facultative, permettent que l'agrément des documents de gestion sous certaines conditions, intègrent l'ensemble des autorisations des autres législations.

En effet, en régime classique, un propriétaire de forêt doté d'un plan simple de gestion agréé en vigueur doit, lorsque sa forêt relève de régimes d'autorisation administrative tels que forêts de protection, sites classés, monuments historiques, demander l'accord préalable de l'autorité administrative compétente avant de procéder aux coupes ou travaux prévus dans son document de gestion. Si sa forêt est concernée par plusieurs de ces régimes, il doit présenter autant de demandes d'autorisations.

L'article L. 11 permet l'application de la dispense de procédure pour les législations suivantes :

- forêts de protection, articles L. 411-1 et suivants, R. 411-1 et suivants du Code forestier,
- biotopes et espèces protégées, articles L. 411.1 et suivants du code de l'Environnement, relatifs aux espèces protégées et arrêtés de biotope,
- parcs nationaux et réserves, articles L. 331-1 et suivants, art. L. 332-1 et suivants du code de l'Environnement,
- sites classés, articles L. 341-1 et suivants du code de l'Environnement,
- sites Natura 2000, articles L. 414.4 et suivants du code de l'Environnement,
- monuments historiques, articles L. 621-1 et suivants du code du Patrimoine,
- zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager (ZPPAUP), articles L. 642-1 et suivants du code du Patrimoine.

Comment fonctionne concrètement l'application SIG-Merlin?

Le module de gestion des métadonnées.

D'ordinaire la mise à disposition de données par les producteurs d'information est réalisée par l'établissement d'une convention avec leur utilisateur; cependant les CRPF ne sont pas dans cette configuration.

En effet, l'ensemble des données publiques, qu'elles soient détenues par des autorités publiques ou pour leur compte, est considéré comme un bien collectif que les services publics ont pour mission de mettre à la disposition des citoyens et de la société civile. C'est le cas notamment pour les données provenant des Directions régionales de l'environnement, des Services départementaux de l'architecture et du patrimoine, des Directions départementales de l'équipement.

L'inventaire des données et de leurs caractéristiques se fait par la transmission de leur fiche de métadonnées.

Ces informations sont indispensables à connaître ; certaines devront figurer sur la carte transmise aux propriétaires, comme le nom de l'organisme, la date de mise à jour, l'intitulé exact de la couche d'information et le nom du zonage.

Le module de digitalisation des propriétés forestières

Les CRPF, de par les documents de gestion durable, disposent des contours des propriétés forestières, qu'ils digitalisent sur fond du référentiel IGN (Scan 25, BD ORTHO). Plus tard, le standard du référentiel cartographique de digitalisation sera revu lorsque le cadastre numérisé sera disponible sur l'ensemble du territoire national. L'opérateur peut cependant faire une interrogation de la base de données sur un contour quelconque préalablement dessiné sur la carte. Les outils de digitalisation ont été réduits au minimum afin de ne pas multiplier les fonctionnalités du logiciel.

Le module d'interrogation des couches cartographiques

Ce module, complexe par sa mise en place, doit rester le plus simple possible pour l'opérateur, par l'automatisation des tâches. La souplesse est en effet un objectif qu'il est important d'atteindre. Le paramétrage doit être modifiable à souhait comme la sémiographie (symbolisation des objets) ou encore les informations liées aux propriétaires forestiers.

Les techniques utilisées

Cette application métier SIG-Merlin est imbriquée dans un portail Intranet mis en place en 2002 par le groupe CNPPF/CRPF/IDF. Toutefois, c'est une application « locale » et non en mode « web ». Par conséquent, elle est réservée à des postes informatiques disposant du logiciel SIG MapInfo

Formulaire de saisie de métadonnées du logiciel SIG-Merlin

(standard fixé par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche en 1999).

SIG-Merlin propose une solution d'intégration cartographique reposant sur les fonctionnalités de MapInfo et de son langage de programmation dédié MapBasic. Pour disposer des fonctionnalités particulières des logiciels SIG, le logiciel MapInfo permet le dialogue grâce à une interface développée ici en Visual Basic (vb.net).

L'interface gérée par des onglets rétractables permet de naviguer dans le SIG via les renseignements fournis par les métadonnées. L'opérateur peut donc à souhait modifier l'affichage des couches d'informations géographiques en cours. Ces informations sont reliées par un identifiant unique au système d'information Merlin.

La mise en œuvre : description de la procédure réalisée en Normandie

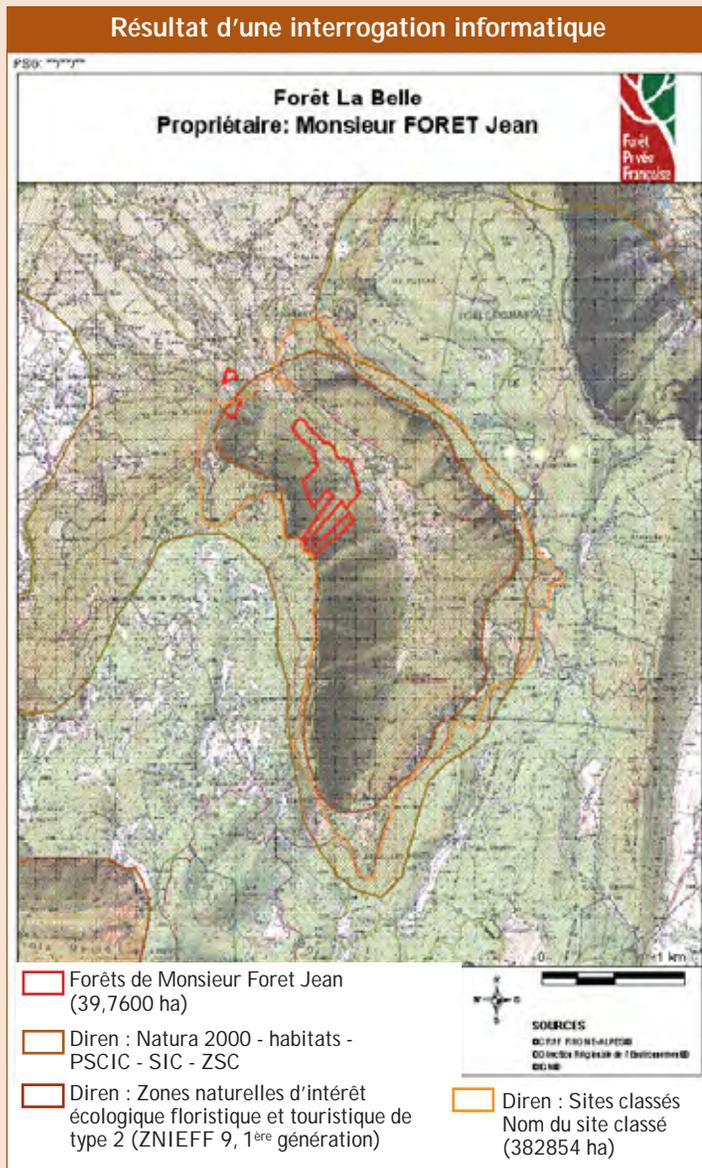
Concrètement, comment un propriétaire forestier peut-il obtenir des informations précises concernant sa propriété ?

Le propriétaire forestier écrit au CRPF de sa région et demande la liste des réglementations environnementales, (ou d'autres comme celle concernant le patrimoine architectural), qui s'appliquent sur sa propriété ; pour cela, il joint une copie de la carte au 1/25 000^e sur laquelle il a reporté avec précision le contour de sa forêt.

Le CRPF digitalise ce contour par l'application SIG-Merlin (il en fait un « objet » cartographique = une métadonnée) sur un fond de carte au 1/25 000^e (SCAN 25 de l'IGN).

Sur l'application, le CRPF lance l'interrogation informatique, en croisant la couche du pourtour de la propriété, avec les autres couches environnementales (1 couche pour chacune des 7 réglementations du L. 11).

L'application imprime ensuite une carte par type de couche intersectée, tout en renseignant la date, l'échelle, le type de réglementation, la licence de l'IGN. Au final, le propriétaire forestier recevra donc autant de cartes, pour des raisons de lisibilité, que sa propriété est concernée par une réglementation du L. 11.



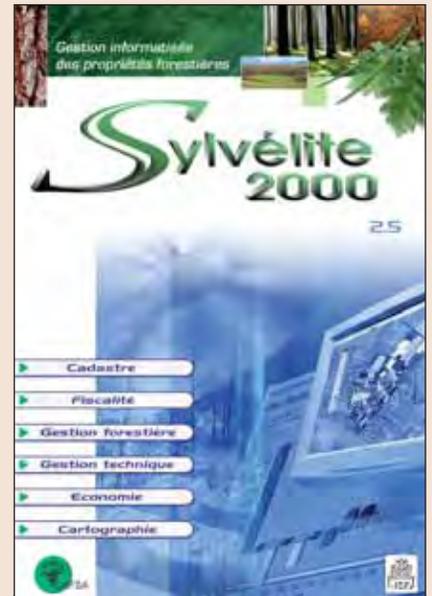
Forêt concernée par un site Natura 2000, ou par un site classé sur le plan paysager, ou par un monument historique, etc. Ensuite, la liaison avec les notices réglementaires, qui décrivent les règles précises à respecter, est grandement facilitée.

Conclusion

Ce nouvel outil informatique permet aux CRPF de répondre rapidement aux sollicitations d'information des propriétaires forestiers, notamment avant d'établir un plan simple de gestion (PSG). L'objectif est qu'ils puissent en tenir compte dans l'élaboration de leur programme de coupes et de travaux. Ainsi, grâce à ces informations précises et localisées,

les propriétaires peuvent mettre en œuvre les règles de gestion appropriées sur le terrain en forêt. ■

- (1) * *Christophe Barbe - CRPF Rhône-Alpes*
Chambre d'Agriculture
95 av. Georges Brassens
26500 Bourg-les-Valence
Courriel : christophe.barbe@crpf.fr
- ** *Richard Lehaut - CRPF Normandie*
1 rue Clémenceau - BP 20600
76235 BOIS GUILLAUME cedex
Courriel : richard.lehaut@crpf.fr
- *** *Francis Despres - CNPPF*
47 rue de Chaillot - 75116 PARIS
Courriel : francis.despres@cnppf.fr



RÉF : LO11

Version monoposte avec module de cartographie (1) : 747.50 € TTC

RÉF : LO12

Propriété supplémentaire : 95.68 € TTC

(1) Ce prix ne comprend pas la numérisation et l'intégration des cartes.

Sylvélite version 2.5

L'outil de gestion forestière au service des sylviculteurs

Plus conviviale, cette nouvelle version facilite l'édition des documents, ainsi que l'accès à la cartographie, qui s'est grandement amélioré. Le logiciel tient compte des nouvelles dispositions fiscales de la loi forestière de 2001. Il s'adresse à tout gestionnaire forestier y compris les groupements ou associations de propriétaires forestiers.

Contact technique : michel.chartier@cnppf.fr

Diaporama de présentation du logiciel sur demande.

En vente à la librairie de l'IDF/CNPPF
23 avenue Bosquet
75007 Paris

Tél. 01 40 62 22 81

www.foretpriveefrancaise.com

GeoSylva Lorraine

un outil pour la prise en compte des mesures environnementales

Cyrille Barnerias*, Benoit Pesty*, Anne Jolly**, Yohan Gueydon**, Czelaw Bartela***(1)

Les mesures environnementales concernant le domaine forestier sont multiples, parfois superposées, et souvent mal connues par les acteurs du monde forestier.

C'est pourquoi, à partir des informations mises à disposition par la DIREN Lorraine, l'ONF, le CRPF et l'IFN ont porté ensemble le projet « GeoSylva Lorraine », initié par l'association Lorraine de certification forestière (PEFC Lorraine) et destiné à faciliter l'accès de tous aux mesures environnementales impactant le domaine forestier.

Ce projet a été co-réalisé par l'Office national des forêts, le Centre régional de la propriété forestière Lorraine-Alsace, et l'Inventaire forestier national, et cofinancé par l'État, au travers de la direction régionale de l'agriculture et de la forêt (DRAF) Lorraine, et la région Lorraine dont le soutien financier est venu compléter l'autofinancement apporté par les trois organismes maîtres d'œuvre du projet.

Il comporte deux volets : un « atlas » papier et un serveur d'informations cartographiques partagées.

L'atlas papier, réalisé par l'ONF et le CRPF, est un document à but d'information et de pédagogie, qui permet de recenser dans un document unique les 21 mesures environnementales susceptibles de concerner le domaine forestier. Pour chacune des mesures environnementales, il comporte ainsi :

→ sa présentation ainsi que les références législatives éventuelles associées,

→ des informations sur son ampleur : surface forestière concernée par type

de propriété (publique ou privée), carte de localisation à l'échelle de la région Lorraine dans son ensemble, → l'illustration d'un secteur géographique particulier représenté par la mesure.

Le **serveur⁽²⁾ d'informations** cartographiques geosylvalorraine.ifn.fr a été, quant à lui, développé, dans le cadre de ce projet, par l'Inventaire forestier national (IFN), à partir des compétences et outils qu'il avait déjà mis en place préalablement dans le cadre du projet SInPA (Serveur d'informations partagées pour la gestion forestière). Ce serveur permet la mise en commun d'informations géographiques environnementales et forestières entre différents partenaires, la recherche de données ainsi que leur visualisation sur une zone d'intérêt.

La réalisation de ce projet a reposé sur :

→ la mise en commun d'informations entre divers partenaires concernés par « l'environnement forestier »,
→ l'animation continue d'une démarche régionale entre ces partenaires.

Histoire du projet

À l'origine du projet actuel, SInPA (Système d'Informations Partagées) a été lancé en janvier 2003, sous le pilotage du groupe SIG-Forêt⁽³⁾ du ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Sous la direction du GIP Ecofor⁽⁴⁾, un bilan de l'utilisation des SIG (Systèmes d'Information Géographiques) dans le milieu forestier a été dressé grâce à un questionnaire adressé à un très grand nombre d'utilisateurs ainsi qu'un audit sur plusieurs régions forestières. Cette première phase du projet a démontré l'intérêt de créer une plateforme logicielle où les différents partenaires régionaux peuvent mettre en partage, renseigner, rechercher, voire télécharger, éditer et exploiter des données. L'objectif est aussi de proposer aux organismes producteurs et administrateurs de données une organisation pour pérenniser leur système d'informations partagées.

Après la rédaction d'un cahier des charges fonctionnel, un prototype a

été réalisé sur plusieurs régions et a abouti à une version opérationnelle en Lorraine dont la mise en place et la coordination a été assurée par la DRAF.

Les évolutions récentes et la mise en place du serveur Geosylva Lorraine

Afin de répondre aux besoins du projet GeoSylva, une nouvelle version a été développée. Elle inclut la possibilité de produire des rapports automatiques sur les intersections entre une entité de gestion (plan simple de gestion, massif) ou même une zone d'intérêt tracée à l'écran par l'utilisateur ou importée depuis son propre outil cartographique et les zonages environnementaux sous-jacents.

Ainsi l'application de l'article L11⁽⁵⁾ du Code forestier est facilitée par la possibilité de savoir rapidement si une forêt est soumise à une législation de protection particulière et de produire un rapport automatisé décrivant les surfaces et les éventuelles contraintes (figure 3, p. 30).

Plus techniquement, l'IFN a intégré les normes en termes de métadonnées⁽⁶⁾ et d'échanges d'informations.

La mise en commun des informations

Les producteurs d'information géographique sur une région fournissent une vision partielle du territoire. La mise en commun de ces informations sur un même territoire permet d'avoir une vision plus complète de celui-ci. En effet la plate-forme commune, guichet unique des informations forestières, permet aussi de trouver plus rapidement une information. Le serveur Geosylva regroupe des

données provenant de la direction régionale de l'environnement, de l'ONF, du CRPF, de l'IFN, des directions régionales et départementales de l'agriculture, de l'Inra, de l'École nationale du génie rural des eaux et forêts (AgroParisTech – ENGREF), ainsi que de l'une des directions départementales des affaires sanitaires et sociales. En outre, des données géographiques de référence provenant de l'IGN permettent le repérage cartographique des données et l'affichage de carte sur des fonds connus par la plupart des utilisateurs (notamment le Scan25[®] IGN).

La mise en commun d'informations géographiques permet également de réaliser des calculs sur des surfaces ou des périmètres. On peut ainsi calculer le pourcentage d'une forêt sous l'emprise d'une protection environnementale.

La mise en commun permet de mutualiser les coûts d'hébergement et de gestion. Les nouvelles technologies

de l'information permettent d'avoir de nombreux utilisateurs en différents sites pour une utilisation plus souple. Fin 2008, dix-neuf organismes ont accès aux informations partagées du serveur Geosylva.

Les conditions de réussite du projet régional

Une convention permet la mise à disposition de données de chaque partenaire, ainsi que leur mise à jour régulière dans un service commun (le serveur SinPa, puis le serveur Geosylva Lorraine), et définit les droits associés à chaque donnée pour les autres partenaires, ainsi que pour le « grand public » (terme générique désignant tous les utilisateurs qui ne sont pas directement signataires de la convention): accès à la métadonnée, visualisation de la carte, téléchargement des données.

Figure 1 : Exemple d'une fiche de métadonnée. Les informations concernent l'identification, la localisation, la qualité, les contraintes d'utilisations, les modalités de distribution et les organismes et personnes qui gèrent la donnée



Fonctionnement

Un accès personnalisé

La page d'accueil permet un accès variable aux données. L'utilisateur muni d'un accès « membre » s'identifie et accède à l'ensemble des données disponibles et peut éventuellement en télécharger certaines. L'utilisateur ne disposant pas d'un accès membre peut voir la plupart des cartes et exercer les mêmes fonctionnalités (sauf le téléchargement), *via* l'accès « grand public ».

Des données générales, forestières et environnementales (quelques exemples) :

GeoSylva propose à l'utilisateur des données lui permettant de se repérer :

- « Scan 25 (IGN) »
- « Communes (Axiom) »

Le serveur met également à disposition des données forestières de :

- schémas de desserte,
- types de peuplements forestiers (IFN),
- limites et identification des plans simples de gestion (CRPF),
- parcellaire forestier des forêts publiques (ONF).

Et des zonages environnementaux (réglementaires ou non, contractuels ou autres), transmis par la DIREN :

- arrêtés de protection de biotope,
- réserves naturelles,
- sites classés ou inscrits,
- ZPPAUP : zones de protection du patrimoine architectural urbain et paysager,
- ZNIEFF : zones naturelles d'intérêt écologique faunistique et floristique,
- zones classées Ramsar : traité intergouvernemental intergouvernemental qui sert de cadre à l'action nationale et à la coopération internationale pour la conservation et l'utilisation ration-

nelle des zones humides et de leurs ressources,

- Natura 2000, zone de protection spéciale (directive oiseaux),
- Natura 2000, zone spéciale de conservation (directive habitats),
- parcs naturels régionaux.

Les principales fonctionnalités

GeoSylva Lorraine est un serveur de données et de services cartographiques. Les utilisateurs y accèdent grâce à un navigateur Internet standard.

Le serveur de métadonnées permet d'administrer la recherche d'informations par mots-clés et le téléchargement des documents autorisés.

L'utilisateur peut rechercher la donnée qui l'intéresse et en afficher les métadonnées. Les gestionnaires de données (ONF, CRPF, DIREN...) peuvent créer une nouvelle métadonnée ou amender celles afférentes à leur organisme. Parmi les métadonnées figurent la périodicité et la dernière date de mise à jour des informations, le responsable à contacter, l'adresse de téléchargement des données dans certains cas,

un descriptif des informations et les mentions légales. (fig. 1 p.28)

L'affichage de cartes :

La partie cartographie du serveur permet de composer une carte, puis d'y « naviguer », de l'interroger, de l'imprimer et de créer un rapport croisant les informations de la carte avec les contraintes environnementales.

L'intérêt est de pouvoir réaliser des cartes superposant différentes informations : forestières et/ou environnementales. L'utilisateur peut faire varier l'ordre de superposition des informations présentées sur la carte. Il dispose des outils de base d'un système d'informations géographiques (zoom avant, arrière, déplacement, interrogation des attributs, légende, impression, export et import de données le cas échéant). (figure 2)

Les fonctionnalités suivantes permettent de :

- dessiner des polygones correspondant à des entités existantes (plan simple de gestion, parcelle forestière) ou non ;
- créer automatiquement un document répertoriant les zones environnementales intersectées avec les éventuelles contraintes réglementaires

Figure 2 : Ecran de cartographie de GeoSylva Lorraine (avec les outils de navigation et de choix des couches)

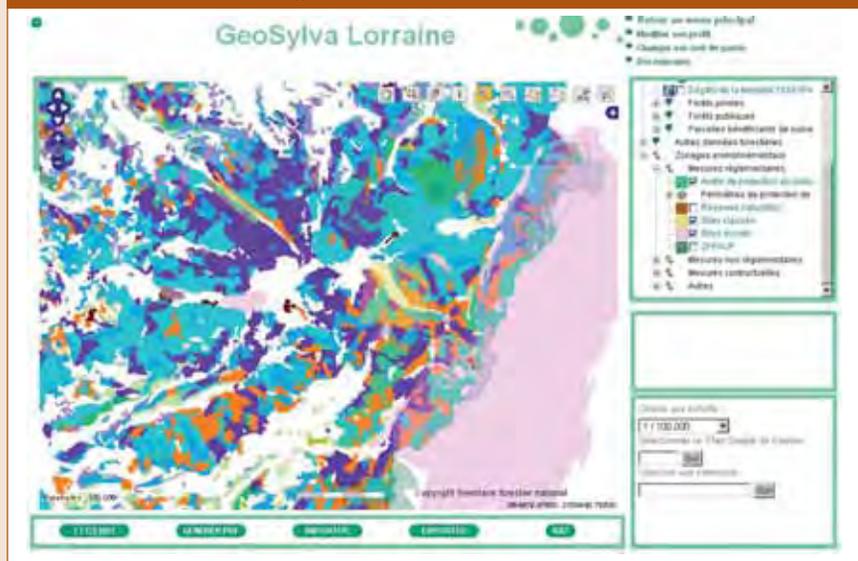


Figure 3 : Création d'un rapport dans GeoSylva en quatre étapes. Les polygones peuvent également être construits à partir d'entités issues des couches existantes ou importés



qui y sont liées. Cette fonctionnalité a été pensée pour répondre facilement à l'application de l'article L11 du Code forestier (voir fig. 4).

Choix des logiciels et de l'hébergement

Les métadonnées sont au format ISO 19 139, facilitant ainsi les échanges d'informations. Le serveur GeoSylva pourrait utiliser les protocoles WFS et WMS (7). Enfin le site utilise les technologies OpenLayers (8) (adaptés en collaboration avec la société Camptocamp SA).

L'application a été développée avec des logiciels libres. Elle est elle-même sous licence de logiciel libre, selon les

termes du modèle de contrat de licence CeCILL (9). Si elle a été initialement conçue pour répondre à un besoin spécifique des acteurs forestiers, son usage peut être étendu à des contextes variés. Fortement impliqué dans la promotion de la mise en partage de l'information, l'IFN propose pour cette plate-forme logicielle un service d'hébergement et de maintenance. Son principal avantage est l'évolution au gré de nouveaux partenariats pour lesquels les évolutions apportées bénéficient à l'ensemble des utilisateurs.

Les acquis et les perspectives

À la suite du lancement de GeoSylva en Lorraine, la phase en cours est la communication autour du projet afin de développer son utilisation en région. D'ores et déjà, le site GeoSylva Lorraine, est une aide aux acteurs forestiers dans leur prise en compte des protections environnementales qui peuvent exister en forêt. Par exemple, les responsables de collectivités

Figure 4 : exemple de calculs réalisés à partir d'informations géographiques

Nom du zonage	Surface du zonage (ha)	Intersection (ha)	Pourcentage
Arrêté de protection de biotope	1 604,09	0	0
Sites classés	7 838,23	43,71	5,07
ZNIEFF 1	54 303,21	85,70	9,95

peuvent ainsi avoir accès aux informations forestières de base et aux informations environnementales sans avoir besoin d'un outil de type SIG.

Pour les services de l'ONF, du CRPF, ou la DRAF qui disposent dans leur propre système d'information de toutes les données intégrées dans GeoSylva, la dynamique développée dans le cadre des projets SinPa puis GeoSylva leur apporte deux avantages indéniables : d'une part elle leur permet – comme aux autres acteurs – de disposer de l'ensemble des informations mises à disposition dans le cadre du partenariat ; d'autre part elle permet également de diffuser aisément des informations issues de leur domaine d'intervention, au bénéfice de l'ensemble de la filière forêt.

Le serveur GeoSylva Lorraine a donc réellement été développé dans un objectif de « bénéfice public » et s'adresse donc à tous les autres utilisateurs, qui pourront ainsi accéder aisément à l'ensemble des informations essentielles concernant leur forêt, leur chantier de travaux en forêt, ou leur projet d'étude : données forestières de base, données environnementales, informations légales et descriptives associées à ces données.

Par la suite, le serveur pourrait être complété par des fonctionnalités plus proches de l'aval de la filière pour en faire une plate-forme forêt-bois régionale (aide à la gestion de l'exploitation et des ventes de bois par exemple)

ainsi qu'avec des données statistiques sur les volumes de bois par exemple. D'autre part, au plan technique, quelques évolutions semblent d'ores et déjà importantes, comme l'amélioration de la lisibilité des cartes et des légendes utilisées, élément essentiel mais très délicat dans le cas d'une application qui permet la superposition de multiples informations.

Le service ainsi élaboré par l'IFN peut également être adapté à toute région ou département qui le souhaiterait, voire sur une thématique différente.

Contact : administration.geosylva@ifn.fr
ou téléphone 02 31 47 71 53

(1) * IFN

**ONF Direction territoriale Lorraine

***CRPF Lorraine-Alsace

(2) Un serveur d'informations géographiques fournit des cartes via Internet (comme Geoportail ©)

(3) le groupe SIG-Forêt animé par le ministère de l'Agriculture a été mis en place, à l'instar d'autres groupes thématiques, en mai 2002. Il se composait des représentants forestiers des DRAF, DDAF, CNPPE, IDF, FNSPFS, coopératives forestières, IFN, Cemagref, ONF, FNCOFOR, experts forestiers, GIP ECOFOR, CNASEA, AFOCEL.

(4) www.gip-ecofor.org

(5) Le décret n° 2007-942 du 15 mai 2007 allège les démarches administratives relatives aux travaux dans les parcelles soumises à des législations de protection (environnementales ou patrimoniales) et pourvues de certains documents de gestion.

(6) Méta-données : informations caractérisant une donnée (unité, modalités de prise de l'information, lieu, date...)

(7) WFS: Web Feature Service. Il s'agit d'un

service permettant d'effectuer des opérations sur un objet cartographique sur un serveur Internet WMS: Web Map Service. Ce service permet d'utiliser des cartes disponibles sur des serveurs distants.

(8) Logiciel libre, sous forme de bibliothèque de fonctions JavaScript, permettant de créer des applications cartographiques sur Internet.

(9) <http://www.cecil.info/>

Résumé

Les différents acteurs forestiers lorrains privés et publics ont mis en commun les informations cartographiques, environnementales sur un site nommé GeoSylva. Une des applications possibles est la superposition des informations forestières et environnementales dans le cadre de l'application de l'article L11 du code forestier.

Mots-clés : serveur informatique, informations cartographiques et environnementales.

Bibliographie

■ Bartela (C.), (CRPF) - Issartel (M.) (ONB) - Jolly (A.), (ONB) - Schmitt (M.-C.), (ONB) - Gueydon (Y.), (ONB) - Lapointe (M.), (ONB) - 2008 - *GeoSylva Forêts lorraines, Atlas des mesures environnementales* - document téléchargeable sur le site <http://geosylvalorraine.ifn.fr>

■ Heintz (W.), Guéro (M.-C.), *Projet SinPa - Systèmes d'Informations Partagées pour la gestion forestière régionale, Colloque ECOFOR - De l'observation des écosystèmes forestiers à l'information sur les forêts - Paris 2 et 3 février 2005, juillet 2006, 11 p.*

Les partenaires de la réalisation du projet Geosylva Lorraine :



Dans le cadre de la politique régionale PEFC, l'ALCF (Association Lorraine de Certification Forestière) a initié le projet. L'Office national des forêts, direction territoriale Lorraine et le Centre régional de la propriété forestière Lorraine-Alsace ont assuré la maîtrise d'oeuvre du projet et en ont cofinancé la réalisation. L'Inventaire forestier national a réalisé le serveur GeoSylva Lorraine, sur la base d'un cahier des charges établi en commun avec l'ONF et le CRPF et a été co-financier de ce volet du projet. L'État au travers de la direction régionale de l'agriculture et de la forêt Lorraine, le conseil régional Lorraine, l'ONF et le CRPF ont co-financé l'ensemble du projet (atlas papier et serveur). Cette mise en commun est encadrée par une convention régionale élaborée initialement dans le cadre du projet Sinpa, qui regroupe actuellement dix-sept partenaires, sous l'animation de la DRAF Lorraine.

Utilisation du logiciel Capsis pour la gestion forestière

C. Meredieu *, Ph. Dreyfus **, V. Cucchi et L. Saint-André***, S. Perret ****, C. Deleuze et J.F. Dhôte*****, F. de Coligny *****(1)

Modéliser puis simuler la croissance des peuplements par informatique constitue une aide décisionnelle didactique. Divers exemples feuillus ou résineux montrent la pertinence de cet outil et les transferts possibles en forêt privée.

Dès son origine, la recherche forestière s'est intéressée à la mise au point d'outils d'aide à la gestion sylvicole et à l'aménagement des forêts (Houllier *et al.*, 1991). Les premiers outils assez synthétiques ont été les tables de production, qui présentent l'évolution des principales variables décrivant des peuplements forestiers réguliers et monospécifiques, en termes de production et de dimensions moyennes des arbres. Pour prendre en compte une plus large gamme de types de peuplements, et de nouveaux scénarios sylvicoles, les chercheurs ont construit des outils plus élaborés, connus sous le nom de « modèles de croissance ». Un modèle de croissance est un ensemble d'équations mathématiques correspondant aux relations entre les caractéristiques dendrométriques d'un peuplement forestier et les dimensions (ainsi que l'âge, le plus souvent) des arbres qui le constituent. Fondé sur la connaissance des relations de compétition entre arbres et tenant compte de manière plus ou moins simplifiée des conditions stationnelles, un tel modèle permet de représenter et de prévoir l'évolution des arbres et du peuplement au cours du temps, en fonction des interventions sylvicoles, qui régulent la compétition. Différents types de modèles de croissance peuvent

être distingués selon l'échelle de modélisation choisie (Peyron et Houllier, FE n°114, 1997). Outre la croissance des tiges, en diamètre et en hauteur, ces modèles intègrent généralement la mortalité induite par la concurrence, voire d'autres éléments complémentaires comme la branchaison, des critères de qualité des bois ou des stocks de biomasse ou de carbone (Meredieu *et al.*, FE n°137, 2001) ; certains prennent en compte la régénération (on parle alors plutôt de « modèles de dynamique forestière »).

Pour être utilisable, un modèle doit être codé en langage informatique. On construit alors un logiciel spécifique pour un modèle particulier. En France, depuis 1994, les modélisateurs forestiers ont construit un logiciel commun – une plate-forme – dédié à la simulation de la dynamique forestière.

Outre l'économie en terme de développement informatique, la plate-forme Capsis permet d'accéder à un grand nombre de modèles pour de nombreuses espèces et dans des situations variées (voir la liste à <http://www.inra.fr/capsis/>). Les utilisateurs bénéficient alors de la même interface conviviale quel que soit le modèle utilisé, ce qui facilite l'appropriation de cet outil. L'intérêt scientifique et didactique de cette plate-forme étant établi, nous souhaitons, dans cet article, mettre en avant

trois exemples de son utilisation pour la gestion forestière.

Établissement de guides de sylviculture à l'ONF

L'Office national des forêts est un des premiers utilisateurs des modèles de croissance et de la plateforme Capsis ⁽²⁾, avec deux principaux types d'utilisation : la mise au point d'itinéraires sylvicoles et l'élaboration de guides de sylviculture par essence et par grande région forestière. Les modèles permettent une comparaison rapide de plusieurs scénarios sylvicoles, ce qui aurait demandé auparavant de longues années d'expérimentation (voir par exemple, Courbet *et al.*, FE n° 174, 2007).

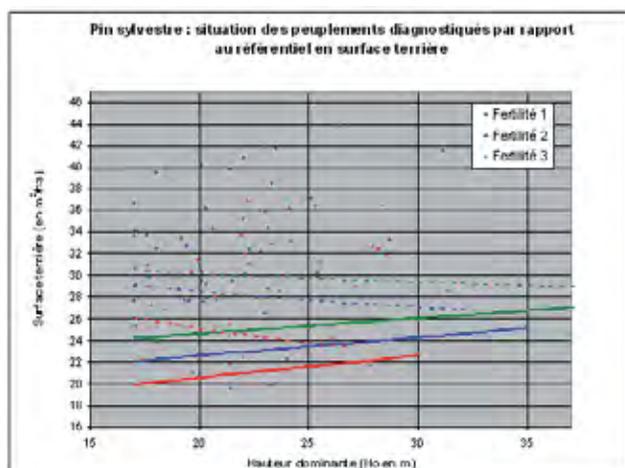
Au cours des dix dernières années, les modèles suivants intégrés à Capsis ont été utilisés :

→ des modèles pour des peuplements réguliers et monospécifiques : *Fagacées* pour le chêne sessile et le hêtre (Inra), *Lemoine* pour le pin maritime (Inra), *Laricio* et *Sylvestris* (Cemagref) modèles pour les pins laricio et sylvestre, ...

→ des modèles pour des peuplements irréguliers : *Mountain* et *Samsara* (Cemagref) dans le cadre des futaies irrégulières des Alpes du Nord.

Dans le cadre de l'élaboration de guides de sylviculture, l'utilisation de ces modèles a permis de tester, évaluer et

Figure 1 : Situation des peuplements de Pin sylvestre de plus de 17 m de hauteur dominante par rapport au référentiel en surface terrière



En pointillés, valeurs avant éclaircie ; en traits pleins, valeurs après éclaircie ; les points correspondent aux peuplements inventoriés (Figure extraite du Guide ONF Pineraias des plaines du Centre et du Nord-Ouest, L. Chabaud et L. Nicolas).

comparer des scénarios d'éclaircie (intensité, nature, nombre, durée de rotation) sur la base de critères de décision plus variés : production totale, croissance en diamètre moyen et diamètre dominant, gamme des diamètres obtenus, volume prélevé, élagage... Ceci permet la construction de référentiels par simulation de plusieurs scénarios avec une ou plusieurs parcelles d'initialisation (état du peuplement au début de la simulation) et pour chacune des fertilités stationnelles choisies.

Les modèles sont aussi utilisés comme outils pédagogiques pour démontrer la plus ou moins forte capacité de réaction des peuplements, notamment dans le contexte d'augmentation de productivité, parfois difficile à appréhender et nouveau par rapport à l'expérience acquise jusque-là.

Ainsi, les récents guides pour le chêne sessile et le hêtre ont directement bénéficié de ces travaux puisque les modèles ont permis de calculer des scénarios de prélèvement tenant compte de ces changements de productivité (guide de la chênaie atlantique, guide de la chênaie continentale

et guides hêtraie Bourgogne-Champagne-Ardenne et hêtraie Nord-Atlantique).

Les modèles facilitent également les diagnostics en permettant la représentation des relations entre certaines variables de peuplement, par exemple entre surface terrière et hauteur dominante, selon la fertilité du peuplement (figure 1). Un diagnostic permet de positionner un peuplement réel par rapport aux référentiels définis dans le guide et donc de faire un choix d'intervention.

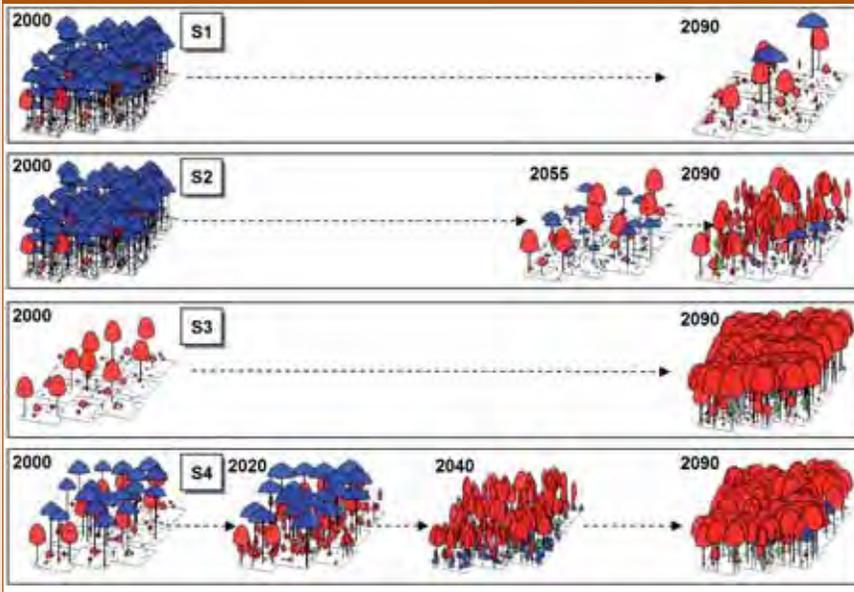
Simulation d'itinéraires sylvicoles et de modes de gestion dans le contexte montagnard méditerranéen en évolution climatique

L'arrière-pays méditerranéen français est le siège de dynamiques forestières fortes et en partie antagonistes. Les peuplements de pins (noir, sylvestre, à crochets) issus des boisements RTM⁽³⁾ ou d'accrués⁽⁴⁾ anciennes, sont progressivement recolonisés par le hêtre, le sapin pectiné et diverses essences disséminées, de sorte que le renouvellement des peuplements, par

régénération naturelle, conduit à une large gamme de structures mélangées et hétérogènes. Les changements climatiques, significatifs depuis quelques décennies, tendent toutefois à contre-carrer cette colonisation dans les parties basses tout en accélérant, notamment à la suite de sécheresses marquées, le dépérissement de nombreux peuplements adultes, très âgés pour la plupart.

Dans un tel contexte, qui pose de nombreuses questions en matière de gestion et d'anticipation, un modèle de croissance et de dynamique établi par l'Inra Avignon (Unité de Recherche « Écologie des Forêts Méditerranéennes ») a permis de prendre en compte ces différents aspects : croissance, colonisation, dépérissement... Il contribuera à l'élaboration (conduite par l'ONF) d'un « Guide des Sylvicultures de Montagne » pour les Alpes du Sud françaises. Ce modèle a été intégré dans la plateforme Capsis, avec un lien vers des outils géomatiques (Système d'information géographique SIG contenant des informations sur les conditions stationnelles et les peuplements). Diverses alternatives de gestion sont simulées à différentes échelles : au niveau de la parcelle, par exemple des coupes maintenant un couvert assez clair pour favoriser la régénération de telle ou telle essence tout en protégeant le sol (figure 2) ; au niveau d'un versant (figure 3) ou d'un petit massif grâce à la prise en compte de la dispersion des essences et de conditions climatiques, pédologiques et topographiques. À cette dernière échelle, on peut simuler des directives d'aménagement anticipatives, notamment par le choix des essences objectifs selon les conditions stationnelles actuelles et de leur transformation prévisible (« migration » des étages bioclimatiques vers le haut).

Figure 2 : Simulation de 4 scénarios de gestion pour une sapinière-hêtraie de l'étage montagnard (versant Nord du mont Ventoux)



Sapin pectiné : en bleu. Hêtre : en rouge.

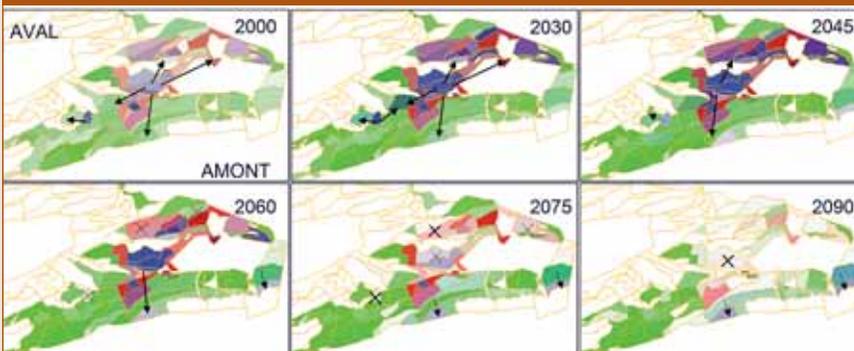
S1 : Évolution naturelle : le dépérissement du sapin aboutit à un peuplement très clair où le hêtre, un peu moins affecté par les sécheresses mais ayant souffert de la concurrence du sapin, est clairsemé.

S2 : Couvert de sapin supprimé aux 1^{ers} signes de dépérissement (2055), donc assez tardivement : le hêtre en bénéficie peu.

S3 : Scénario drastique : suppression totale du sapin dès 2000. Le hêtre atteint un développement maximal, parvenant à contenir sous son couvert dense la régénération de sapin issue des peuplements semenciers environnants.

S4 : Réduction progressive du sapin en 3 interventions : diminution de son couvert en 2000, élimination de sa régénération (très dynamique) en 2020 par un dégagement au profit du hêtre, enlèvement de tous les sapins adultes en 2040 ; le hêtre parvient à constituer un peuplement complet, un peu moins haut (hauteur dominante : 12,8 m) et moins dense que dans le scénario 3 (hauteur dominante : 15,4 m). Inra URFM Avignon (Ph. Dreyfus).

Figure 3 : Simulation de la dynamique naturelle (sans intervention) du Sapin pectiné (en bleu) et du Hêtre (en rouge) dans des peuplements de Pins (sylvestre ou à crochets, en vert)



La teinte est d'autant plus foncée que les surfaces terrières sont élevées. Les flèches noires marquent l'expansion du sapin, et les croix sa régression par dépérissement lié au réchauffement climatique. Alors qu'elle se poursuit vers l'amont, sa progression vers l'aval est stoppée puis suivie d'un recul avec disparition du noyau de peuplements sources. Le hêtre suit une évolution similaire avec une expansion moins large et un recul moins important ou plus tardif. Cette simulation s'appuie sur un modèle de remontée des étages bioclimatiques déduite de données ARPEGE de Météo-France correspondant à l'un des scénarios (A1B) du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat). Partie occidentale du versant nord du mont Ventoux (zone de 3,5 km x 5,5 km). Partenariat entre l'Inra Avignon [URFM (Ph. Dreyfus), AgroClim (F. Huard)] et l'ONF R & D Méditerranée (J. Ladier).

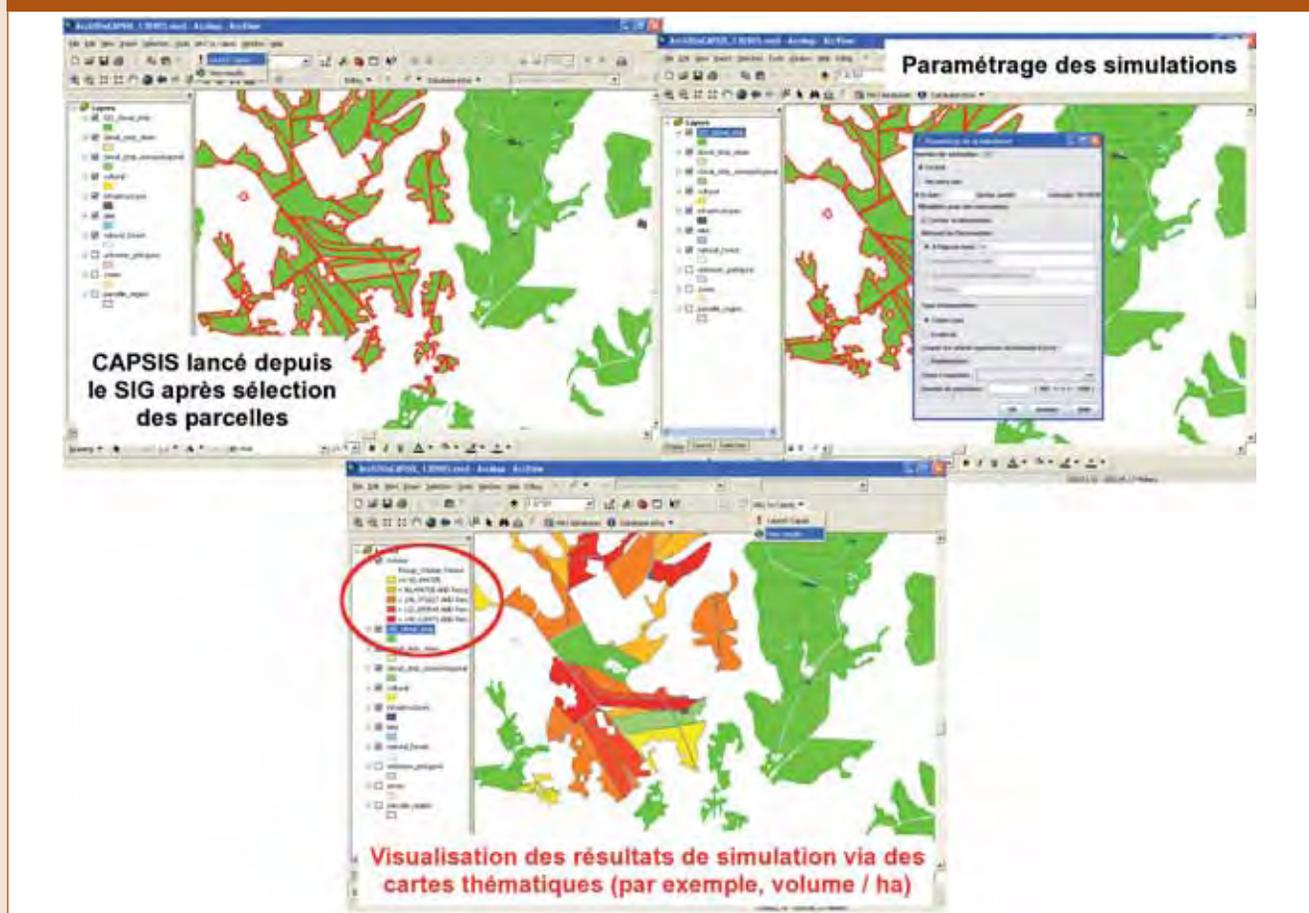
Gestion d'une grande propriété

Enfin, une autre utilisation très naturelle des modèles consiste à :

- mettre à jour des inventaires d'aménagement (par exemple : réactualiser en 2009 des données d'inventaires prises en 2006) ;
- simuler des accroissements en diamètres et en volume unitaire ;
- simuler des prélèvements en utilisant le couple « densité » – « hauteur dominante » ;
- suivre l'évolution des peuplements en intégrant les accroissements et les prélèvements.

Actuellement, des exemples existent ponctuellement à l'ONF, pour le pin maritime (T. Villiers) ou le chêne sessile (G. Gibaud). Par ailleurs, un exemple sur une propriété privée de douglas a déjà été décrit dans *Forêt-entreprise* par Petit et al., (FE 152, 2003) avec le logiciel Oasis. Un exemple plus abouti existe pour la forêt tropicale, combinant d'une part le modèle de croissance élaboré pour les plantations d'eucalyptus (Cirad) hébergé par la plate-forme Capsis et d'autre part par un SIG et sa base de données géoréférencées comportant des données relatives au massif. Un premier prototype est actuellement disponible et en cours de transfert à l'industriel en charge des plantations autour de Pointe-Noire (Eucalyptus Fibre Congo - République du Congo) (Cucchi et al., 2006). Il permet, pour un groupe de parcelles sélectionnées dans le SIG, de simuler la croissance des arbres jusqu'à une date cible, et de visualiser sous forme de cartes thématiques les caractéristiques dendrométriques ainsi obtenues pour chacune des parcelles. Certaines re-

Figure 4 : Outil d'aide à la décision pour la gestion des plantations d'eucalyptus au Congo (30 à 40 000 ha)



Le modèle de croissance est piloté directement à partir du SIG. Partenariat entre le Cirad (UPR80, V. Cucchi et L. Saint-André ; UPR36, L. Gazull ; UPR37, G. Cornu), l'Inra (UMR AMAP, F. de Coligny), l'UR2PI et EFC au Congo.

quêtes automatiques ont également été préprogrammées pour extraire les informations pertinentes pour la gestion du massif (par exemple, visualisation des parcelles brûlées, de celles dont la fertilisation a été réalisée et de celles dont la fertilisation reste encore à effectuer). Dans ce cas, il s'agit de fonctionnalités de la base de données, inhérentes à la gestion du massif, sans intervention du modèle de croissance. La figure 4 montre les principales étapes de déroulement d'une simulation telle qu'elle est vue par l'utilisateur. Cet outil est innovant techniquement car il met en œuvre des logiciels adaptés pour chaque tâche⁽⁵⁾. Il est également innovant scientifiquement dans la mesure où le modèle de croissance connecté au SIG n'est pas restreint à une simple équation de production en

volume (c'est souvent le cas pour les outils « industriels » utilisés en gestion courante) mais bien une chaîne de modèles de croissance qui permet de simuler les effets d'une large gamme de sylvicultures. Elle prend en compte également des critères importants pour la gestion durable du massif (par exemple, l'exportation d'éléments minéraux). Ce modèle, dans la version actuelle qui intègre les effets de la densité de plantation pour plusieurs clones, a été validé avec succès pour le massif de Pointe-Noire (estimations non biaisées, écart type des erreurs inférieur à 10% pour la plupart des variables considérées).

Ce prototype est donc transférable à d'autres industriels pour une utilisation en gestion courante moyennant

des adaptations, nécessaires à chaque entreprise. Ces modifications sont réalisées au cours de l'opération de transfert de façon à ce que l'industriel s'approprie l'outil complet.

Perspectives

Les quelques exemples d'utilisation que nous venons de présenter (voir également Goreaud et al., 2005) montrent qu'il existe d'importantes perspectives d'utilisation de cette plate-forme de simulation comme outil d'aide à la décision en matière de gestion forestière. Ces exemples de transfert ont également montré qu'une telle opération nécessite un vrai investissement de la part du gestionnaire et de la part du modélisateur.

L'enrichissement est mutuel car il permet au concepteur de mieux cibler les

améliorations à apporter à son système, et il offre finalement au gestionnaire un outil répondant mieux à ses besoins. Cette utilisation concerne encore peu les propriétaires privés français, mais l'exemple en cours de l'utilisation du modèle pin maritime sous Capsis pour les gestionnaires de l'Aquitaine dans le cadre du pôle de compétitivité «Xylofutur» montre l'intérêt de cette plate-forme.

Les freins au développement de ces outils sont encore nombreux. Dans le contexte français, on manque encore de modèles pour les peuplements réguliers et monospécifiques de quelques essences importantes (chêne pédonculé, sapin...). Il reste surtout à construire des modèles pour les nombreux types de forêts hétérogènes (Dhôte et al., 2005).

L'utilisation des modèles pour établir des diagnostics semble pertinente mais requiert un effort important de mesures initiales sur des surfaces réelles de production, avec des inventaires détaillés, pour lesquels on manque parfois de protocoles appropriés. Il faut également réaliser une connexion entre ces bases de données et les modèles de façon à pouvoir travailler directement à l'échelle du massif comme dans les exemples du Ventoux ou du Congo.

Les modes de mise à disposition de ces modèles ou de résultats de simulation constituent sans doute un dernier frein. Un partenariat fort entre chercheurs et gestionnaires est indispensable (Dreyfus, 2008) pour tirer parti au mieux de ces modèles forestiers, et les mettre à la disposition d'un plus grand nombre d'acteurs.

En tout état de cause, Capsis est un outil – assez unique en Europe et largement destiné aux prescripteurs en sylviculture – qui donne l'opportunité aux forestiers français de bénéficier des avancées scientifiques en matière de modélisation. Une meilleure diffusion

des résultats issus de l'utilisation de ces modèles passe sans aucun doute par un renforcement des liens entre utilisateurs et concepteurs.

(1) * C. Meredieu Inra, UMR Biogeco, 69 route d'Arcachon, F-33612 Cestas Cedex

** Ph. Dreyfus Inra, UR Écologie des Forêts Méditerranéennes, Domaine St Paul - Site Agroparc, F-84914 Avignon Cedex 9

*** V. Cucchi, L. Saint-André Cirad, UPR80 Écosystèmes de Plantation, F-34398 Montpellier Cedex 5

**** S. Perret Cemagref, UR Écosystèmes Forestiers, domaine des Barres, F-45290 Nogent sur Vernisson

***** C. Deleuze, J.F. Dhôte ONF, Boulevard de Constance, F-77300 Fontainebleau

***** F. de Coligny Inra, UMR AMAP, TA A-51/PS2, Boulevard de la Lironde, F-34398 Montpellier Cedex 5

(2) D'autres simulateurs intégrant des modèles de croissance ont été utilisés par l'ONF en particulier SimCop (Inra) et OASIS (FCBA) pour les plantations de Douglas (voir Ottorini, 1995 ; Bailly et Bigot, FE n° 127, 1999).

(3) Boissements RTM : plantations réalisées à la fin du 19^{ème} siècle et dans la première moitié du 20^{ème} siècle, pour lutter contre l'érosion et reconstituer les forêts, dans le cadre des lois de « Restauration des Terrains en Montagne ».

(4) Accrues : boisements naturels issus de la colonisation de terres agricoles ou pastorales abandonnées

(5) ArcGIS 9.1 pour le SIG, ACCESS 2003 pour la base de données et Capsis pour le modèle de croissance.

Résumé

Les modèles de croissance permettent la simulation informatique et la comparaison d'itinéraires sylvicoles (réaction aux éclaircies, interactions avec la fertilité stationnelle). Des applications ont été réalisées pour divers peuplements (pins et hêtraie-sapinière en contexte montagnard-méditerranéen, plantations d'eucalyptus au Congo) ; d'autres sont en cours (pin maritime pour des gestionnaires d'Aquitaine...)

Mots-clés : Capsis, modélisation forestière

Bibliographie

■ Cucchi (V.), de Coligny (E.), Cornu (G.), Gazull (L.), Deleporte (P.), Moukimi (R.), Saint-André (L.), 2006 - Development of a spatial decision support tool for the management of eucalypt plantations in Congo. In: PMA6 the second international Symposium on Plant Growth Modelling, Simulation, Visualization and application, 13-17 November 2006, Beijing PR China.

■ Dhôte (J.E.), Cordonnier (T.), Dreyfus (Ph.), Le Goff (N.), 2005 - Quelques enjeux autour des forêts hétérogènes tempérées. ONF, Rendez-vous techniques n° 10 - automne 2005, 22-31.

■ Dreyfus (Ph.), 2008 - Dynamiques du Sapin, du Hêtre et des Pins dans l'arrière-pays méditerranéen : de la modélisation à l'aide à la gestion. Atelier REGEFOR 2007 - Forêts mélangées : quels scénarios pour l'avenir ? Revue Forestière Française, 60, 233-249.

■ Goreaud (E.), Coligny (E.) de, Courbaud (B.), Dhôte (J.E.), Dreyfus (Ph.), Pérot (T.), 2005 - La modélisation : un outil pour la gestion et l'aménagement en forêt. Vertigo - La revue en sciences de l'environnement, Vol 6 n°2, 12 p., septembre 2005. (article téléchargeable à : <http://www.vertigo.uqam.ca/vol6no2/framerevue.html>)

■ Houllier (E.), Bouchon (J.), Birot (Y.), 1991 - Modélisation de dynamique des peuplements forestiers: état et perspectives. Revue Forestière Française. XLIII (2) : 87 - 108.

■ Ottorini (J.M.), 1995 - Simulation et sylviculture du Douglas. Revue Forestière Française. XLVII (n°sp) : 97-105.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier D. Canteloup, L. Chabaud, X. Gauquelin, G. Gibaud, J. Ladier, T. Sardin, T. Villiers, personnels de l'ONF qui se sont investis dans l'utilisation de la plate forme Capsis, ainsi que l'entreprise EFC pour sa collaboration au Congo.

Sylvie : l'outil de diagnostic des peuplements de l'ONF

Thibaud Lombart, ONF (1)

Comment favoriser la démarche de diagnostic sylvicole pour bien orienter la gestion des peuplements réguliers ? L'Office national des forêts s'y est intéressé en proposant à ses gestionnaires un protocole de terrain simple et efficace, et en s'appuyant sur le logiciel Sylvie pour l'analyse des données dendrométriques.

Connaître son peuplement

Le diagnostic sylvicole a pour objectif de bien connaître les principales caractéristiques dendrométriques d'un peuplement avant de planifier toute intervention. Il faut pouvoir répondre aux interrogations du gestionnaire, par exemple :

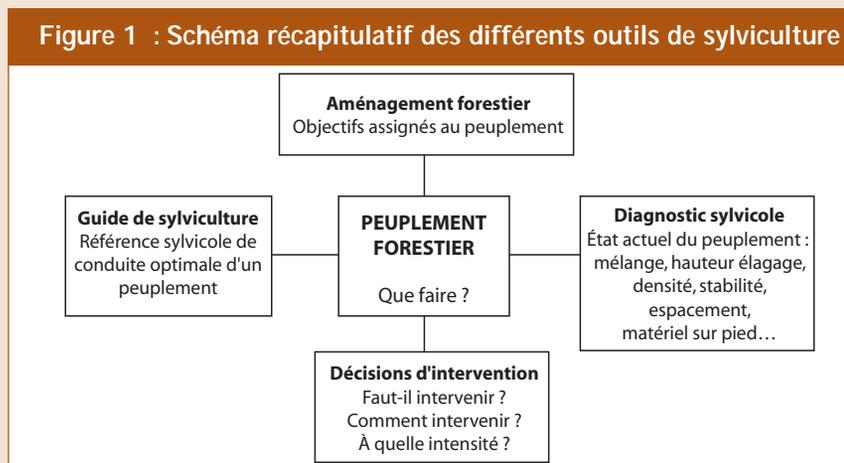
- où se situe le peuplement en termes de croissance ?
- quelle intensité de prélèvement doit-on réaliser ?
- quelles essences faut-il privilégier et pour quelle qualité ?
- des travaux de désignation et d'élagage sont-ils envisageables ?

Afin de satisfaire ce besoin de connaissance, à l'échelle de la parcelle, une méthode de relevés de données dendrométrique est établie. Cette dernière est complétée par le logiciel Sylvie, développé par le département recherche de l'ONF, pour le traitement et l'analyse des données.

Comment fonctionne la démarche Sylvie ?

Le diagnostic sylvicole apporte une aide à la décision. L'aménagement et le guide de sylviculture fixent les objectifs et les principales recommandations à mettre en oeuvre.

Cette démarche a d'abord été imaginée pour les perchis. En effet, il semblait indispensable de disposer pour ces peuplements d'une bonne connaissance des caractéristiques du peuplement afin de réaliser l'interven-



tion la plus pertinente. À ce stade, tout retard d'éclaircie est souvent difficile à rattraper.

Aujourd'hui, cette démarche a été étendue à tous les types de peuplements réguliers, dans le cadre d'une dynamisation de la sylviculture, généralisée par les guides de sylviculture.

Un inventaire rapide sur le terrain

Pour effectuer efficacement cette démarche, un inventaire statistique simplifié est mis au point :

- statistique : pour maîtriser la précision des données, et obtenir un gain de temps sur le terrain,
- simplifié : parce que l'échelle de travail est celle du peuplement dans une zone homogène (on ne réalise pas de stratification) et que seuls les éléments utiles à la décision à prendre sont collectés,
- rapide : parce que cette phase de travail ne doit pas dépasser 2 à 4 heu-

res pour sa réalisation pour une surface d'environ 4 à 15 ha.

En complément des données de base (nombre de tiges par essence, diamètre à 1,30 m, hauteur dominante), l'utilisateur peut ajouter jusqu'à dix éléments de description de son peuplement comme par exemple : la qualité des arbres, la notation des dégâts de gibier, état sanitaire... Il définit alors lui-même les variables qu'il souhaite ajouter au protocole de base.

Combien faut-il de placettes pour une parcelle ?

Généralement, 6 à 12 placettes sont suffisantes, par plage homogène, dans le cas de peuplements réguliers d'une surface comprise entre 2 et 10 ha (voire 15 ha dans certains cas). Les résultats sont alors obtenus avec une précision statistique souvent inférieure à 20 %. Dans le cas de peuplements hétérogènes (au sens de la structure et non pas de la composition en



essences), un nombre supérieur de placettes est généralement nécessaire, nombre d'autant plus important que cette hétérogénéité augmente.

Les placettes sont circulaires ou rectangulaires : elles sont implantées très rapidement sur le terrain grâce à un télémètre ou à un ruban décimétrique. Pour en limiter le coût, le diagnostic sylvicole est limité à environ une vingtaine de placettes.

En revanche, cette méthode ne convient pas pour les peuplements irréguliers, par nature très hétérogènes : d'autres techniques doivent alors être mises en oeuvre.

L'informatique sur le terrain

Parallèlement à l'équipement de bureau, les agents de l'ONF sont équipés d'appareils de saisie portable (aussi appelés carnet électronique) de « terrain ».

Ceux-ci sont dotés d'un logiciel complémentaire SylWie développé par le département informatique de l'ONF. Celui-ci fonctionne comme un formulaire de saisie.

Cela permet d'éviter une retranscription entre la feuille de papier et l'ordinateur des données relevées en forêt, mais également de préparer les données à leur analyse dans Sylvie. Les avantages sont nombreux dont un certain confort d'utilisation et une sécurisation des données, mais aussi un gain de temps. Toutefois, la saisie manuelle directement dans le logiciel ou par un tableur, est toujours possible.

Diagnostic assisté par ordinateur

Après avoir chargé les données de la saisie portable dans l'ordinateur du bureau, on procède à l'analyse par le logiciel. Ce dernier est décliné en deux versions : Sylvie-Feuillus et Sylvie-Résineux. Les modules de base sont identiques mais les recommandations sylvicoles (retranscrites à partir des guides de sylviculture existants localement) diffèrent.

Dans les deux cas, le mélange des essences est pris en compte. Après saisie, les données sont traitées par l'ordinateur et restituées de manière très simple à l'utilisateur. Les principales grandeurs dendrométriques qui caractérisent un peuplement régulier sont calculées automatiquement :

- la hauteur dominante (Ho),
- le diamètre dominant (Do),
- le diamètre moyen (Dg),
- la densité des tiges par ha (N),
- la surface terrière (G),
- le volume qui est une donnée facultative (V),
- l'espacement moyen des tiges (S %),
- l'élancement qui est un indicateur de stabilité (Ho/Dg).

Les variables supplémentaires, déterminées au préalable par l'observateur, sont également traitées et restituées. Il faut remarquer que les erreurs statistiques concernant la surface terrière et le nombre de tiges sont connues. Ces informations sont précieuses, car elles permettent d'appréhender la précision des résultats, et leur domaine de validité pour une décision prise par le sylviculteur.

Grâce à cet état des lieux (c'est au sens propre le diagnostic), le gestionnaire peut mieux décider de l'intervention à conduire en forêt, à partir de données objectives et fiables.

Pour mener à bien cette partie de la démarche, les logiciels Sylvie font référence aux principales tables de pro-

duction actuellement existantes. Le peuplement diagnostiqué est positionné sur les courbes (densité/hauteur) proposées par les tables. Les écarts sont alors très facilement identifiés et interprétés en fonction de leur importance.

Prise de décision par le gestionnaire

Fort des résultats fournis, le gestionnaire pourra affiner le scénario sylvicole à mener sur le terrain, et sera à la base des consignes de martelage.

L'utilisation du guide de sylviculture devient alors déterminante : il constitue la référence technique, donnant toutes recommandations utiles pour réaliser l'intervention. Lorsque plusieurs scénarios sont envisageables, le logiciel permet de les simuler pour mieux décider de celui à retenir.

D'autres paramètres sont également à prendre en compte pour préciser l'opération à mener tels que : marché local du bois, demande du propriétaire, organisation des travaux et des coupes dans l'espace, qualité paysagère des travaux, aspects environnementaux... La décision finale d'intervention sera, fort logiquement, une synthèse établie sur la base de ces nombreux critères. ■

(1) ONF département recherche, Bat B.
Bd de Constance, 77300 Fontainebleau
thibaud.lombart@onf.fr

Bibliographie

- **Tran Ha (M.), Vallance (M.), 1997** - Département Recherche - ONF - Sylvie : Diagnostic sylvicole des peuplements réguliers. Protocole de terrain et logiciel, (28 p).
- **Gauquelin (X.), été 2004** - Comment réaliser le diagnostic sylvicole d'un peuplement régulier - RDV techniques n° 5 - (pp. 62-64) - ONF.
- **Drogue (D.), octobre 2007** - Département informatique ONF - Logiciel Sylvie : guide l'utilisateur (15 p).

De la forêt au site Internet : la chaîne de l'information de l'IFN

Jean-Luc Cousin, IFN (1)

Suite à la mise en place fin 2004 d'un inventaire annuel sur la France entière selon un échantillonnage systématique, l'ensemble du système d'information de l'Inventaire forestier national (IFN) a été refondu. Complètement intégrée, la nouvelle chaîne de traitement de l'information permet de mettre à disposition rapidement et sous une forme conviviale les résultats produits.

La chaîne d'acquisition, dont le point d'entrée est une flotte d'ordinateurs de terrain (60 PDA⁽²⁾), a été automatisée en 2005. La chaîne de traitement et de diffusion d'information basée sur une architecture orientée service (SOA) vient d'être finalisée. Elle a pris forme aux yeux du public avec la mise à jour des outils de diffusion du site Internet de l'IFN (www.ifn.fr) le 17 novembre 2008. Cet aboutissement est l'occasion de présenter d'un point de vue général le système d'information de l'IFN et de façon particulière la chaîne d'acquisition des données de l'IFN.

Schéma d'ensemble de la chaîne de traitement de l'information de l'IFN

L'acquisition de données dendrométriques et écologiques à partir des orthophotographies puis du terrain se déroule en cinq étapes (figure 1) :

- photo-interprétation ponctuelle ;
- tirage des points ;
- gestion et suivi des opérations de terrain ;
- levé du point d'inventaire ;
- vérification globale.

Orthophotographie : Une orthopho-



tographie est une image obtenue par traitement d'un cliché aérien numérique ou argentique dont la géométrie a été redressée ; ainsi chaque point est superposable à une carte plane qui lui correspond.

Des photographies aériennes vers le terrain

Chaque année, 80 000 points sont photo-interprétés en vue de déterminer la couverture et l'utilisation du sol ainsi que la présence d'éléments linéaires tels que haies ou alignements. À partir de ces informations, l'IFN tire au sort parmi les points éligibles pour

ses différents protocoles ceux qui seront visités, soit environ 10 000 points par an. Une application de supervision des opérations de terrain permet d'affecter les points à visiter aux équipes. Cette application facile à utiliser accompagne l'utilisateur grâce à un module de cartographie dynamique (figure 2 p.40).

Une fois les points affectés aux équipes, il est alors possible de les transférer sur les PDA par liaison radio (GPRS⁽³⁾). Une application spécifique a ainsi été développée pour effectuer ces opérations d'administration. Ces transferts sont aussi l'occasion de faire

Figure 2 : application d'organisation du travail entre équipes de terrain par répartition des points à lever

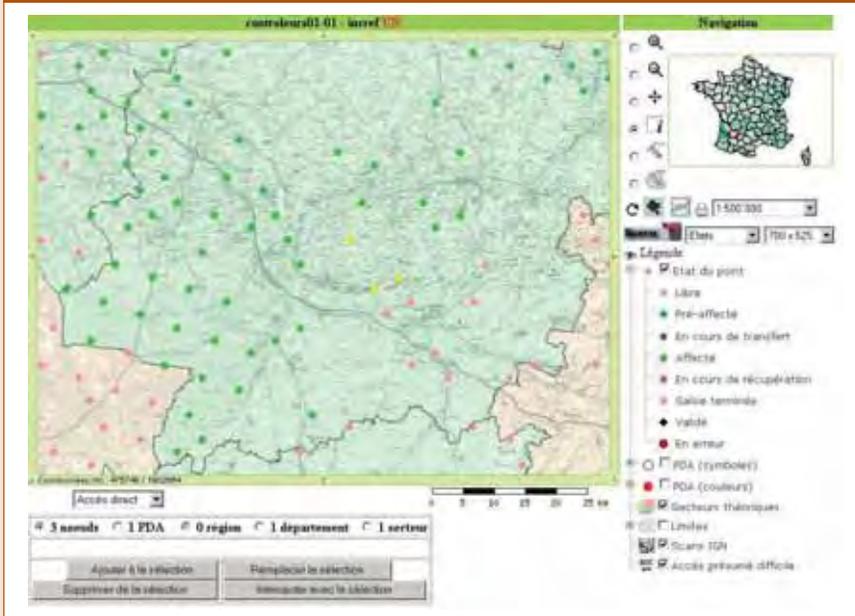


Figure 3 : appareil de saisie des données sur le terrain

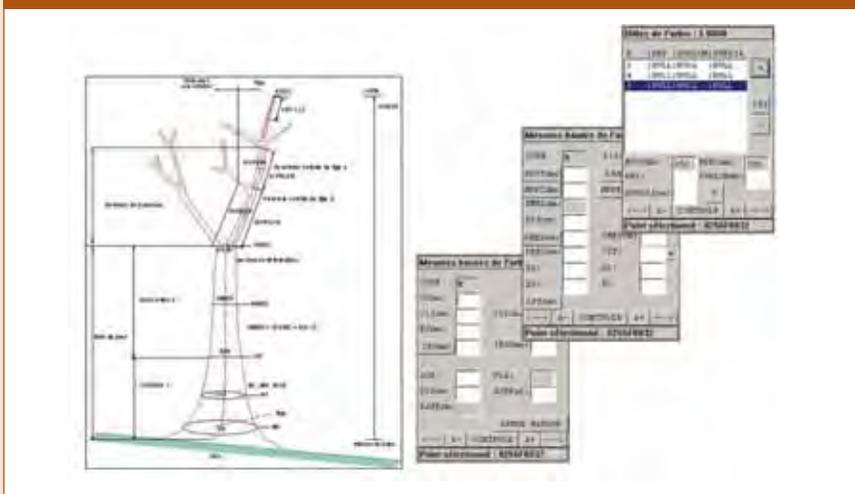


les mises à jour des versions applicatives, d'effectuer la remontée des journaux d'événements depuis les PDA vers le serveur en cas de problème, etc.

La saisie sur le terrain

Le choix de l'appareil de saisie a demandé de nombreux tests. Le service informatique de l'IFN a finalement opté pour un Intermec 761, résultat d'un compromis entre résistance (mécanique, aux intempéries), autonomie, poids, ergonomie et lisibilité (figure 3).

Figure 4 : schéma de l'ensemble des mesures pouvant être prises sur un arbre, exemple d'écrans de l'application de saisie



La saisie est une opération assistée et contrôlée. Pour ce faire, l'application repose sur un système de métadonnées⁽⁴⁾ centralisé et sur une base de connaissance de la forêt. Le système de métadonnées permet de décrire toutes les données saisies (mesures, descriptions, etc.) tandis que la base de connaissance permet de réaliser des contrôles croisés entre variables garantissant ainsi le respect des protocoles (figure 4). Une fois les données contrôlées avec succès, le chef d'équipe en charge des opérations de collecte peut transférer les mesures et observations depuis le point sur le serveur dédié de la direction de l'IFN grâce à la liaison radio sécurisée.

Vérification au bureau des informations transmises

La dernière étape avant la mise en base de production correspond à une vérification globale où le centre d'intérêt n'est plus le point mais la cohérence entre points. En cas d'erreur, le point est renvoyé à l'équipe. Dans le cas contraire, le point est mis en base de production. Celle-ci stocke directement toutes les données relevées sur le terrain sans aucune redondance.

Exploitation et diffusion

Chaque année, la base d'exploitation située sur un réseau séparé est chargée de ces nouvelles données. À cette occasion de nombreuses données sont dérivées ou agrégées afin d'alimenter entre autre le site de diffusion de l'IFN (www.ifn.fr). Ce dernier s'appuie sur la même base de métadonnées (cf. *supra*) pour garantir la cohérence des résultats. L'architecture orientée service permet d'offrir en temps réel et de façon interactive les tableaux de résultats demandés par les utilisateurs (figure 5 p.41).

En complément de ces applications de diffusion, un nouveau module a été

Figure 5 : exemple de tableaux de résultats calculés à la demande



mis en œuvre sur le site Internet de l'IFN afin d'offrir aux utilisateurs la possibilité de découvrir les données brutes (figure 6).

Ce nouveau système d'information, développé par le service informatique de l'IFN, offre l'efficacité, la réactivité ainsi que la traçabilité des opérations nécessaires au bon accomplissement des missions de l'IFN. Il met en œuvre des choix d'architecture novateurs et permet de gérer de façon automatisée et durable des données collectées depuis plusieurs dizaines d'années.

Au lendemain de la tempête Klaus, ce système d'information a montré toute sa puissance et son adaptabilité. En effet, il a fallu seulement trois jours pour mettre en œuvre une nouvelle chaîne d'acquisition et de traitement pour évaluer les dégâts causés par la tempête. Quarante équipes munies d'une nouvelle application ont ainsi pu retourner sur près de 3 000 points où des opérations d'inventaire avaient été réalisées préalablement. Deux semaines après la tempête, l'IFN disposait déjà, en base de données centrale, de

Figure 6 : Découverte des données brutes de l'IFN sur son site Internet



l'évaluation des dégâts sur l'ensemble de ces points. Une semaine plus tard, l'estimation des dégâts était ainsi disponible sur le site Internet de l'IFN. ■

(1) Jean-Luc Cousin
Responsable du service informatique
Inventaire forestier national
45290 Nogent-sur-Vernisson

(2) PDA : Personal digital Assistant ou Assistant numérique personnel.

(3) GPRS : General Packet Radio Service = service de transmission de données par ondes radio.

(4) Métadonnées : informations caractérisant une donnée (unité, modalités de prise de l'information, lieu, date, etc.)

Un outil de gestion et de communication pour Coforet

Eduardo Carrillo Arroyo, Coforet (1)

Depuis trois ans nous assistons à une formidable évolution aussi bien des outils informatiques (logiciels, GPS, etc.) que des bases de données géo-référencées (cadastre, photographies aériennes, etc.) : leurs applications pour optimiser la gestion forestière sont incontestables. Aujourd'hui Internet facilite l'accès à ces outils et permet un véritable partage de l'information.

En 2007, Coforet, coopérative forestière du sud-est, a mis en place Geoforet : outil expérimental de gestion forestière accessible sur internet. Destiné aux propriétaires adhérents et aux techniciens Coforet, il vise également à faciliter les échanges avec l'ensemble des partenaires de la coopérative (sous-traitants, clients, institutionnels...). Cet article fait le point sur son utilisation actuelle et ses possibilités de développement.

Geoforet est une plate-forme ⁽²⁾ informatique, en ligne sur Internet, contenant de nombreuses informations relatives à la forêt, à la filière bois et aux milieux naturels, et dont une grande partie est géo-référencée : leurs coordonnées spatiales sont connues. De cette façon, l'internaute accède aux informations à l'aide de cartes et de fiches descriptives. Différents niveaux d'utilisation sont possibles. Un code personnel identi-

fie l'internaute et définit ses propres droits : consultation ou/et mise à jour. Toutes les informations, géographiques et textuelles, sont modifiables directement en ligne.



Un lien privilégié entre l'adhérent et sa coopérative

Pour le propriétaire : suivre la gestion de sa forêt

Après saisie de son code, l'adhérent entre dans un espace de travail personnalisé qui contient son document de gestion, renseigné par chantier (parcelle forestière + sous-parcelle). Dans la rubrique « Suivi d'interventions », il consulte son programme de coupes et travaux, et peut réaliser des bilans économiques (figure 1).

Quel que soit le changement intervenu en cours d'exécution (raisons sylvicoles ou personnelles, cours du bois fluctu-

tuants...), l'adhérent ou le technicien Coforet peuvent mettre à jour toutes informations.

Le module de gestion documentaire permet à l'adhérent de télécharger des fichiers informatiques, tels qu'un plan simple de gestion (PSG), des inventaires, des informations sur la réglementation, des formulaires, ... Il peut aussi y stocker ses propres fichiers et ainsi partager l'information concernant la gestion de sa forêt avec la coopérative.

Pour le technicien Coforet : organiser son activité

Le technicien peut consulter, par secteur et/ou période, les coupes et travaux prévus dans le « suivi d'interventions », et ainsi se mettre

Figure 2 : Suivi d'interventions exemple d'une requête



Figure 1 : Consultation de document de gestion

Interventions prévues							
Date	Propriété	Parcelle forestière	Sous-parcelle	Intervention	Type groupement	Surface (m ²)	Dépenses prévues (€) / dépenses réalisées (€)
2009	Indivision DUFORT	1	-	engagement	Landes	3991,63	0 / 350
2009	Indivision DUFORT	2	*	coupe de taillis	Chêne	1216,82	1400 / 0
2009	Indivision DUFORT	2	-	coupe de taillis	Chêne	13263,30	1800 / 0
2009	Indivision DUFORT	3	*	coupe	Douglas de 31 ans et plus	37811,06	6000 / 150

Interventions réalisées							
Date	Propriété	Parcelle forestière	Sous-parcelle	Intervention	Type groupement	Surface (m ²)	Dépenses réalisées (€) / dépenses prévues (€)
2009	Indivision DUFORT	2	*	coupe de taillis	Chêne	21625,07	2800 / 380

Résultat (exportable sur un tableur type EXCEL)



Localisation géographique des 1^{ères} éclaircies en 2009

d'accord avec les propriétaires concernés (où ? quand ? comment ? à quel coût ?...). Une multitude de requêtes cartographiques facilite la localisation précise des coupes et travaux à réaliser, par exemple par année et par type d'intervention. De cette façon il peut, en toute connaissance de cause, organiser son activité pour la période en cours (figure 2).

- les applications sont nombreuses : Les plans cadastraux, les limites des parcelles forestières, les types de peuplement, les programmes de coupes et travaux sont toutes des données consultables (figure 3).
- la fonction « transfert GPS » permet la délimitation sur le terrain des parcelles forestières et des chantiers ;
- la cartographie de la « desserte forestière » indique les accès aux engins ainsi que l'existence de places de dépôt de bois ;
- celle des espaces naturels et des sites protégés identifie et localise les secteurs sensibles.

Pour tout transfert d'information à un tiers, et notamment à un bûcheron, un

Figure 4 : Localisation d'une parcelle et des interventions prévues



débardeur, ou à un transporteur, etc., le technicien a alors le choix entre l'édition d'un plan papier, l'envoi d'un document par courriel ou la création d'un fichier GPS. Geoforet devient un véritable lieu d'échange entre les opérateurs (figure 4).

Chaque technicien peut **programmer ses interventions et suivre ses chantiers** : confronté majoritairement à de petites propriétés ne bénéficiant pas de document de gestion, le technicien

dessine directement la limite de ses chantiers à l'aide de la photographie aérienne, du cadastre ou encore grâce à la fonctionnalité « transfert du GPS ». La surface et la localisation du chantier sont ainsi connues avec précision et archivées. Il peut saisir ensuite un programme prévisionnel de coupes et travaux (figure 5).

Les bases de données de Geoforet ont été structurées selon le modèle de PROCOFOR, logiciel national de la coopération forestière. De cette façon, les

Figure 3 : Carte des interventions 2009

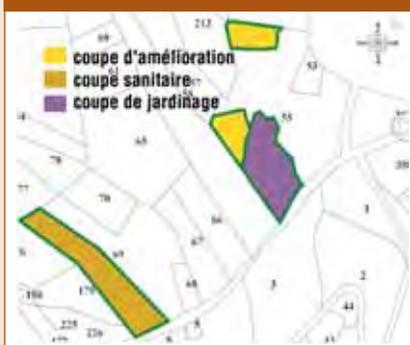


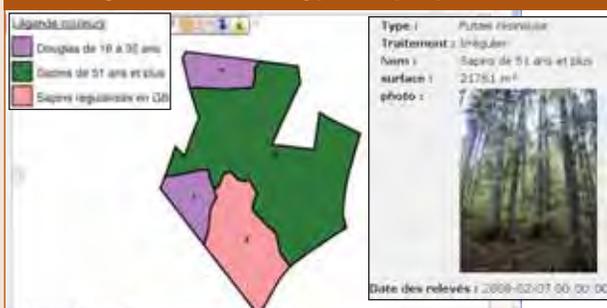
Figure 5 : Exemple : suivre la réalisation d'un chantier (programmé/en cours/réalisé)



Le chantier est indiqué en bleu lorsque la date « fin du chantier » est saisie



Figure 3 : Carte de types de peuplements



© E. Carrillo



informations sont facilement transférables d'un système à un autre. L'application de l'outil cartographique s'avère également très pratique pour **regrouper les chantiers** d'un même secteur, et par exemple **optimiser les déplacements** des abatteuses, et ainsi **minimiser les coûts de mobilisation** de bois. Cette fonctionnalité est rendue possible avec la superposition des relevés GPS de terrain aux différents documents cartographiques disponibles (photographies aériennes, fonds topographiques, plans cadastraux, etc.).

Un outil de pilotage pour la coopérative

Avec un suivi en **temps réel** du volume d'activité, qu'il soit ventilé par secteur, année ou type d'interventions sylvicoles, Geoforet peut être un outil de pilotage efficace pour la coopérative et devenir un élément d'aide à la décision. Les enjeux de cette application paraissent importants : en effet, un prévisionnel précis de tous les chantiers permettrait de mieux dimen-

sionner les moyens de la coopérative, afin de répondre plus efficacement aux attentes de ses adhérents, aux questions de ses sous-traitants, et aux besoins de ses clients.

À titre d'exemple, Geoforet permet la **gestion des lots de bois**. Localisés par le technicien Coforet à l'aide de cartes IGN, du cadastre et/ou d'un point GPS, ils sont également décrits sur une fiche comportant des renseignements comme le type et la quantité du produit ou encore les coordonnées du « Transporteur » et du « Client ». (figure 6)

Le système de filtres rend ces informations accessibles aux divers utilisateurs. Le transporteur pourrait ainsi organiser ses tournées, notamment avec le transfert de la localisation des lots vers un GPS ou l'impression d'une carte papier.



Un travail de concertation entre la coopérative, ses sous-traitants et ses clients permettrait une gestion des

stocks de bois en temps réel : il suffirait alors de renseigner la quantité et la qualité des bois déposés par les techniciens Coforet et enlevés par ses clients.

Une plateforme d'échange entre acteurs de la filière

Un projet expérimental dans le Beaujolais Vert

Des organismes forestiers et des collectivités territoriales ont travaillé ensemble afin de rendre possible ce projet. Après une phase de concertation, ils ont transféré certaines bases de données dans la plateforme Geoforet.

Les objectifs principaux étaient :

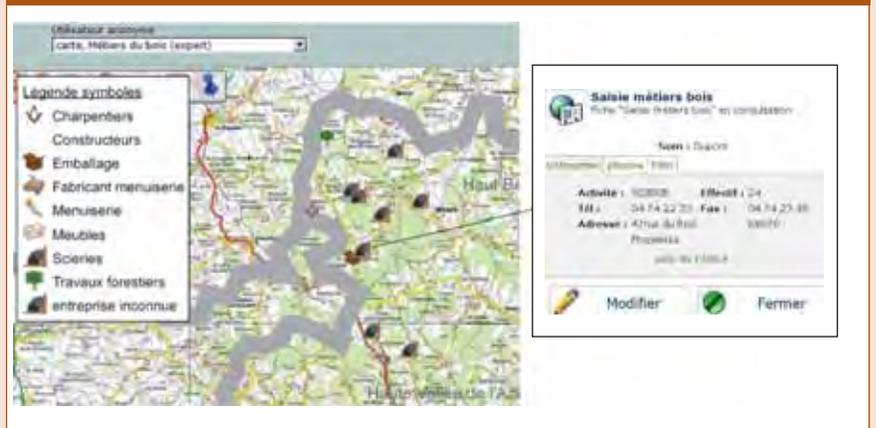
- 1 de rendre des données accessibles au plus grand nombre ;
- 2 de disposer d'un logiciel SIG ⁽³⁾ pour satisfaire leurs propres besoins en cartographie ;
- 3 de partager des compétences.

Aujourd'hui, dans la partie « Accès libre » de Geoforet, sont consultables la localisation des professionnels du bois (figure 7), des espaces protégés, la répartition des types de végétation, des chaudières bois, des entreprises certifiées PEFC, ou encore les plans d'oc-

Figure 6 : Localisation de lots de bois sur le secteur d'un technicien



Figure 7 : Localisation des professionnels du bois



cupation des sols et les cartes de l'IGN. L'outil « requêtes » permet d'extraire, sous la forme de fichier tableur (type Excel), des données précises dans les différentes bases (ex : sélectionner toutes les chaudières de plus de 50 MW).

La mise à jour des bases est assurée par chaque organisme grâce à un accès codifié qui lui permet de modifier toutes ses informations (textuelles et géographiques).

Coforet, administrateur de l'outil, a réalisé le paramétrage de chaque base de données en concertation avec l'organisme détenteur de façon à établir l'échelle de travail, les données accessibles, la charte graphique, etc.

Cet outil, à caractère expérimental, constitue un des piliers de la mise en place d'un **centre de ressources régional** dans lequel sont représentés une grande partie des organismes de la filière forêt.

L'exemple de la desserte forestière

Coforet participe à la réalisation de schémas de desserte dans un certain nombre de territoires : ces études comprennent une description du réseau de routes et pistes forestières existant, complétée d'un programme de travaux annuel indiquant la desserte à améliorer ou à créer.

Geoforet apporte ici des applications très intéressantes :

→ un accès contrôlé aux données à tous les acteurs de la desserte (pouvoirs publics, propriétaires, exploitants forestiers, transporteurs, ETE, etc.) ;

→ un suivi en temps réel des projets de desserte et des travaux d'entretien (l'ONF crée une nouvelle route, un code d'accès lui permet de rajouter le tracé et la description) (figure 8).

Conclusions

Les applications de Geoforet sont multiples et permettent un gain de temps ainsi qu'une meilleure communication entre les intervenants de la gestion d'une propriété forestière.

Outre l'aspect technique de Geoforet, des éléments incontournables pour son bon fonctionnement sont la concertation entre utilisateurs, notamment en amont des nouvelles évolutions, ainsi que l'animation en termes de formation et de communication.

Nous constatons que l'outil internet est aussi une façon de créer le lien avec des propriétaires de plus en plus « éloignés » de leur patrimoine forestier, que se soit pour des raisons de disponibilité, d'éloignement géographique ou de difficulté d'accès, mais aussi un moyen d'intéresser les nouvelles générations à s'initier et à suivre de plus près la gestion de leurs forêts.

Les freins à l'utilisation de cet outil sont

le coût d'acquisition des bases de données géo-référencées et leur limite de droits d'utilisation ; ils devraient diminuer dans les années à venir car, d'une part de plus en plus d'organismes mutualisent leurs moyens pour acquérir des données, et d'autre part les fournisseurs des données ont une politique de plus en plus souple. ■

(1) Service d'études, développement & documents de gestion forestière de COFORET

Contact : ecarrillo@coforet.com

(2) Une plate-forme est, en informatique, une base de travail à partir de laquelle on peut écrire, lire, utiliser des bases de données ainsi que développer un ensemble de logiciels.

(3) Un système d'information géographique (SIG) est un outil informatique permettant d'organiser et présenter des données alphanumériques spatialement référencées, ainsi que de produire des plans et cartes.

GEOFORRET a été soutenu par le programme européen LEADER+ du Beaujolais vert et la région Rhône-Alpes via le Pays Beaujolais.



Figure 8 : Cartographie de desserte forestière



Résumé

Geoforet est un logiciel de gestion forestière accessible sur internet, aux techniciens et adhérents de la coopérative Coforet. Les applications sont multiples et facilitent les échanges et l'organisation des interventions (suivi des coupes et travaux, regroupement de chantiers d'exploitation, ventes)

Mots-clés : Geoforet, logiciel de gestion, coopérative.

Cartographie du bois énergie en Bourgogne

Bruno Vanstaevel, CRPF Bourgogne (1)

L'amélioration de la mobilisation des bois est au cœur des politiques actuelles. Une connaissance de la ressource est nécessaire, l'informatique permet l'évaluation de la récolte potentielle, en intégrant les contraintes économiques ou physiques : un exemple en Bourgogne.

Améliorer la mobilisation des bois

L'Europe s'est engagée, en 2007, à faire passer la part des énergies renouvelables de 10 à 20 % de la consommation énergétique totale.

Le Grenelle de l'environnement et les Assises de la forêt ont souligné la nécessité de rapprocher le prélèvement pratiqué en forêt de l'accroissement mesuré, en récoltant 12 millions de m³ annuels supplémentaires à l'horizon 2012 et 20 millions de m³ en 2020.

Le plan-bois en Bourgogne prévoit la mise en place de 200 chaufferies supplémentaires à l'horizon 2013 consommant 140 000 tonnes de bois. Des projets importants se mettent en place dans la région et en périphérie, pour la production de chaleur et d'électricité à partir de la biomasse. L'approvisionnement est estimé à plusieurs centaines de milliers de tonnes. **Si tous les objectifs actuels se concrétisent, la récolte supplémentaire du bois énergie en France dépassera en 2020 celle du bois de trituration.** C'est un véritable changement d'échelle et une opportunité pour la filière forêt-bois.

Dans ce contexte, il semble primordial de mobiliser de nouvelles ressources forestières, sous peine de désorganiser les équilibres actuels (bois énergie, bois d'industrie), ou de surexploiter les forêts déjà récoltées. Encore faut-il localiser ce gisement et ses conditions d'accès.

Les doutes parfois exprimés par cer-

tains industriels sur la ressource réellement disponible, rendent plus que jamais nécessaire l'évaluation des volumes réellement mobilisables selon de nouvelles méthodes intégrant les paramètres économiques et la gestion durable.

Études de ressource : nécessaires mais à compléter

Des études de ressource sont menées depuis longtemps.

Les différentes méthodes utilisées se basent essentiellement sur les résultats statistiques de l'Inventaire forestier national (volume et accroissement notamment), en appliquant à différents domaines d'étude identifiés (localisation, essences, peuplements homogènes, nature de propriété) des scénarios sylvicoles ou économiques permettant de définir un prélèvement sur les volumes calculés.

Si la validité de ces études est incontestable en tant qu'outil de stratégie forestière, elles présentent encore des limites :

→ Les disponibilités calculées correspondent aux volumes maxima théoriques. L'IFN précise que pour évaluer la fraction réellement mobilisable de ces bois, il faut absolument intégrer les facteurs :

- économique (coût d'exploitation, transport, cours des bois et marge réalisable),
- physique (exploitabilité, taille de la propriété),
- et sociologique (comportement et

objectifs suivis par le propriétaire).

→ Les études de ressource basées sur l'inventaire statistique de l'IFN ne permettent de disposer d'une précision acceptable que sur de grandes zones, des régions naturelles par exemple, comportant suffisamment de relevés pour réduire l'erreur. Il manque donc à ces études une validité locale, nécessaire pour lancer des actions concrètes par massifs.

L'expérience des Schémas de desserte forestière et des Plans de développement de massifs prouve que c'est bien à cette échelle qu'il faut déterminer les facteurs bloquant la mobilisation des bois.

→ Les résultats généraux ne permettent pas de croiser localement les facteurs déterminants pour la mobilisation (par exemple, les routes forestières débouchant sur des voies communales avec limitation de tonnage), ou d'adapter les scénarios de gestion aux spécificités locales.

Ces constats ont conduit l'interprofession bourguignonne de la forêt et du bois (APROVALBOIS), à rechercher des outils permettant d'ajouter aux études de ressource actuelles, une évaluation régionale des facteurs socio-économiques qui en conditionnent la disponibilité.

La ressource en Bourgogne Une approche socio-économique et cartographique indispensable

Les travaux sont entrepris, avec l'appui financier de l'État, de la région

Bourgogne, sur la **disponibilité en bois énergie feuillu**, mais les principes seront applicables à toutes les catégories de bois (bois d'industrie et bois d'œuvre toutes essences).

Plusieurs voies sont actuellement prospectées par APROVALBOIS :

→ réaliser des enquêtes auprès des propriétaires et des gestionnaires pour évaluer les itinéraires sylvicoles pratiqués et les comportements de mise en marché des bois,

→ mettre en place un observatoire auprès des utilisateurs (chaufferies collectives ou industrielles, consommation des particuliers, affouage, autoconsommation...),

→ **affiner les travaux sur la disponibilité des bois en complétant les études de ressource par une évaluation cartographique des éléments expliquant la disponibilité du gisement.**

C'est le travail en cours sur ce dernier point qui est présenté ici.

Le SIG : un outil pour aider à l'évaluation locale de la ressource

Une approche cartographique des contraintes de mobilisation supposait de disposer et de croiser de nombreuses données, seulement disponibles sur SIG (Système d'information géographique). En Bourgogne, le développement de cet outil a été réalisé par le CRPF. Il permet de stocker et d'af-

ficher des objets cartographiques (polygones, lignes, points) reliés à des bases de données, puis d'établir des relations spatiales entre toutes ces données.

APROVALBOIS a donc chargé le CRPF d'une étude de faisabilité sur son SIG pour :

- déterminer et cartographier l'exploitabilité des forêts à l'échelle des massifs,
- préciser l'incidence des coûts de transport et de mobilisation des bois sur leur disponibilité réelle,
- évaluer et cartographier les gisements de bois disponibles dans des conditions économiques données.

Les tests méthodologiques ont été conduits sur deux régions naturelles bourguignonnes afin de pouvoir comparer les résultats obtenus avec des données IFN disponibles : le Plateau Autunois (en Saône-et-Loire, 19 000 ha de forêt), et le Plateau Nivernais (dans la Nièvre, 75 000 ha de forêt).

Évaluation et cartographie de l'exploitabilité des massifs forestiers

Exploitabilité et disponibilité réelle

L'exploitabilité traduit le degré de facilité ou de difficulté de réalisation des coupes nécessaires. C'est une notion qui dépend de la combinaison de quatre facteurs de conformation du terrain :

- les conditions d'accès à la parcelle,
- la pente
- la distance de débardage,
- la portance du sol

La combinaison des modalités de ces quatre critères permet de bâtir cinq classes d'exploitabilité notées « facile », « moyenne », « difficile », « très difficile » et « impossible ».

L'exploitabilité influe sur le coût du débardage et sur une partie du coût de bûcheronnage. Pour des produits à fai-

ble marge, comme la plaquette forestière feuillue, son évaluation est déterminante dans une étude de ressource. Cette importance est confirmée par le Cemagref en 2007 (*étude « biomasse forestière disponible »*) qui base ses hypothèses de calcul sur une évaluation « à dire d'expert » de la proportion du volume techniquement mobilisable par rapport au volume total disponible (*voir tableau 1*).

L'importance de cette notion a conduit à rechercher quelles données du SIG, pourraient traduire au mieux les singularités de terrain qui la déterminent.

Données SIG disponibles pour calculer l'exploitabilité

Les variables finalement utilisées pour déterminer l'exploitabilité d'une zone ont été choisies en fonction de leur impact sur le coût de mobilisation, mais aussi sur la facilité de mise en œuvre et la pertinence des données dans le SIG. Pour simplifier les calculs, ces variables sont réparties dans des classes qui représentent chacune des conditions et des difficultés de terrain spécifiques, notamment pour l'utilisation d'engins d'exploitation.

- Classes de distance de débardage : 0-200 m, 200-500 m, 500-1 000 m, 1000 à 2 000 m, > 2 000 m
- Classes de pente : 0-15 %, 15-30 %, 30-50 %, 50-100 %, > 100 %
- Classes pour l'influence locale de l'hydrologie (cours d'eau ou plans d'eau) : Pas de cours d'eau, cours d'eau franchissable (selon largeur et nature), cours d'eau infranchissable.

La couche « peuplements » de l'IFN fournit les contours les plus précis des massifs forestiers.

Toutes ces données sont chargées et analysées dans le logiciel SIG « Mapinfo » (*voir carte de la figure 1 illustrant l'ensemble des données retenues*).

Tableau 1 : Relation entre l'exploitabilité et la proportion de bois mobilisable

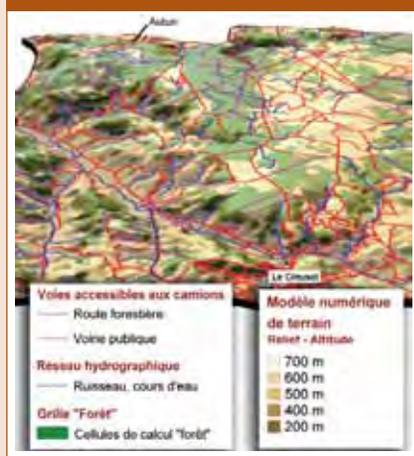
Classe d'exploitabilité	Rapport volume mobilisable/volume disponible
1 - exploitabilité facile :	100 %
2 - exploitabilité moyenne :	80%
3 - exploitabilité difficile :	30 %
4 - exploitabilité très difficile :	0 %

Tableau 2 : données du SIG pouvant intervenir dans l'estimation de l'exploitabilité

Critères	Donnée SIG disponible (et forme)	Source
Forêts	Types de peuplements selon nomenclature IFN (polygones)	IFN (Inventaire forestier national)
Accès	Routes forestières et pistes (polylignes)	Constitution de la couche par le CRPF lors de l'étude RSB (Routes stratégiques du bois en Bourgogne)
	Places de dépôt et de retournement (points)	RSB
	Routes forestières et pistes (polylignes)	BD* Carto de l'IGN (Institut géographique national) - RSB
	Points noirs et limitation de tonnage sur la voirie (table attributaire sur les données précédentes et Points)	RSB
Pente	MNT (modèle numérique de terrain), sous forme de courbes de niveaux (polylignes) ou de points cotés (points)	Calculs dérivés de la BD Alti de l'IGN
Hydrographie, portance	Réseau hydrographique, ruisseaux, canaux, plans d'eau (polylignes, polygones), nature, largeur en tables attributaires	BD « Carthage » : Sandre eau, agences de l'eau
Sols, portance	Sol, pédopaysages (polygones)	IGCS-STB (Inventaire gestion, Conservation des sols/Sols et territoires de Bourgogne - INRA/CNERTA)
Distance de débardage	Grille de calcul de distances (polygones)	Modélisation du parcours d'accès à un point donné en forêt : prototype d'application CRPF de Bourgogne

* base de données

Figure 1 : Données du SIG nécessaires à l'estimation et la cartographie : exemple sur le plateau Autunois



Mise au point d'un indice d'exploitabilité

La construction d'un modèle utilisable sur SIG supposait de pouvoir déterminer automatiquement l'exploitabilité à partir des classes de variables retenues, ce qui passe par la mise au point d'un système de notation et de classification synthétisé dans le tableau à trois entrées suivant (tableau 3 p. 49).

Une application cartographique automatisable

Les unités forestières de base utilisées pour les calculs et la cartographie (par exemple : distance, pente, indice d'ex-

ploitabilité, coût d'exploitation, volume...) sont des cellules de 1 ha, générées par l'application d'une grille à maille de 100 mètres. Le logiciel SIG utilise cette grille de cellules pour réaliser et mémoriser les calculs nécessaires, et pour croiser facilement les informations provenant de différentes couches de données.

Modélisation de l'accès et du débardage

On détermine d'abord quelles sont les cellules touchées par une voie accessible aux camions, qui sont notées de rang 1. La distance moyenne de débardage par rapport à l'accès est de 50 m. On peut donc calculer, pour ces cellules de rang 1, une note globale prenant en compte la note pente, la note hydrologie et la note distance pour obtenir une note « d'exploitabilité ». Plus la note est élevée plus la cellule est accessible.

L'analyse devant impérativement se faire sur la totalité du territoire étudié, on y intègre en plus un indice « forêt », considérant que le passage en terre agricole est 10 fois plus difficile que l'accès par un massif forestier, ce qui favorise le passage en forêt comme dans la réalité.

On procède ensuite par rangs successifs de cellules. Les cellules jouxtant celles de rang 1 sont dites de rang 2, celles jouxtant les cellules de rang 2 sont de rang 3, et ainsi de suite. Pour chacune des cellules est donc calculé un « chemin de débardage », en passant par les cellules présentant les plus fortes notes ce qui permet de simuler ainsi le contournement d'obstacles ou de zones difficiles.

Une gamme de résultats cartographiques et chiffrés

Les processus permettant d'aboutir à une carte d'exploitabilité sont longs, mais ils ont pu être découpés en modules et automatisés dans une application, actuellement au stade de prototype. Cette analyse permet d'éditer des cartes (figure 2, p. 49) qui fournissent directement les surfaces (en ha) et la proportion des différentes classes d'exploitabilité sur le territoire étudié.

Comme les données intermédiaires de calcul sont stockées dans une table d'attributs attachée à la grille d'analyse, d'autres synthèses peuvent être instantanément réalisées, telles que la distance de débardage (figure 3).

L'examen de ces deux types de carte permet de matérialiser les zones

Tableau 3 : Note d'exploitabilité obtenue par multiplication des notes obstacle, distance et pente				Pente				
				0-15 %	15-30 %	30-50 %	50-100 %	> 100 %
				Note de pente				
Présence d'obstacles	Note "obstacle"	Distance de débarquement	Note "distance de débarquement"	7	5	2	1	0
Pas d'obstacles	2	D < 200 m	5	70	50	20	10	0
		200-1000 m	4	56	40	16	8	0
		1000-2000 m	2	28	20	8	4	0
		> 2000 m	1	14	10	4	2	0
Obstacle à franchir (notamment un cours d'eau)	1	D < 200 m	5	35	25	10	5	0
		200-1000 m	4	28	20	8	4	0
		1000-2000 m	2	14	10	4	2	0
		> 2000 m	1	7	5	2	1	0
Obstacle infranchissable	0			0	0	0	0	0

Par exemple, la note d'exploitabilité pour une pente de 20 % (note 5) avec une distance à parcourir de 500 m (note 4) sans obstacle à franchir (note 2) se verra affecter une note exploitabilité de $5 \times 4 \times 2 = 40$ correspondant à une classe d'exploitabilité moyenne.

d'accès difficile dont l'amélioration nécessiterait des investissements en matière de desserte forestière. Il est même possible de tracer plusieurs projets de routes forestières sur les zones défavorisées, et de tester, avec ce nouvel outil d'analyse, celui qui, à coût minimum, génère l'amélioration la plus significative des distances de débarquement et de l'exploitabilité.

Des indices et des notes synthétiques peuvent être affichées automatiquement, telle que la note moyenne d'exploitabilité, ou la distance moyenne de débarquement. Ce sont des éléments intéressants pour comparer le potentiel de mobilisation de différents territoires.

Il est facile, à ce stade, de croiser les notes d'exploitabilité avec la base cartographique des types de peuplements de l'IFN. Par exemple, la carte de la figure 4 localise les différents taillis avec réserves et précise leur exploitabilité.

Ces données sont immédiatement exportables vers un tableur où sont réalisés calculs et synthèses sous forme de tableaux croisés, comme la répartition en surface des taillis avec réserve feuillue par classe d'exploitabilité (figure 5, p. 50).

Ce graphique et le tableau (p. 50) peuvent déjà nous apprendre beaucoup sur les possibilités de mobilisation des

bois, voire son impact sur la sylviculture. Si on admet le volume et la sylviculture uniformes sur la région, on peut considérer que presque 40 % du gisement en bois énergie ne sera probablement pas mobilisable dans les conditions économiques et techniques actuelles, rien que du fait des conditions de desserte et des difficultés de terrain.

On note aussi que les taillis avec réserves les plus riches sont aussi ceux qui présentent la meilleure exploitabilité. Cela pourrait indiquer que la possibilité d'exploiter du taillis permet d'appliquer une meilleure sylviculture (éclaircie de taillis plutôt que coupe rase, prélèvements plus faibles à

Figure 2 : Carte de l'exploitabilité du Plateau Autunois

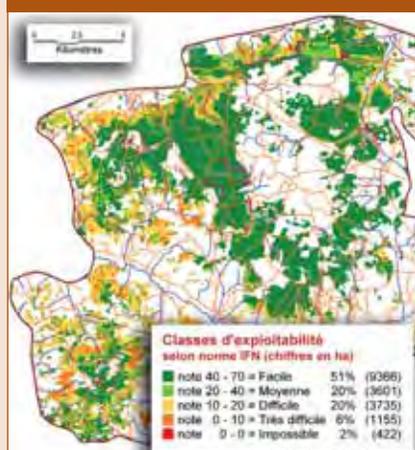


Figure 3 : carte des distances de débarquement sur le Plateau Autunois

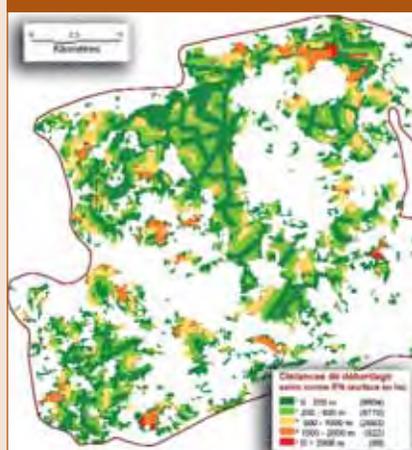


Figure 4 : carte de l'exploitabilité des taillis avec réserves feuillues du Plateau Autunois

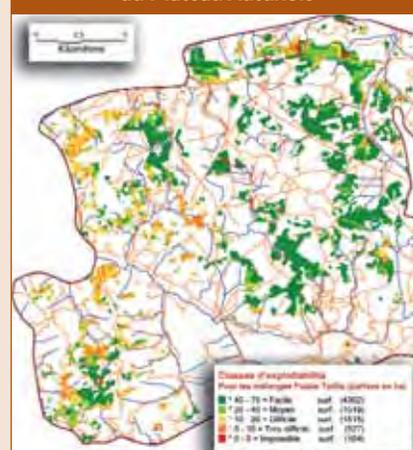


Figure 5 : surface par classe d'exploitabilité des différents types de taillis avec réserve du Plateau Autunois

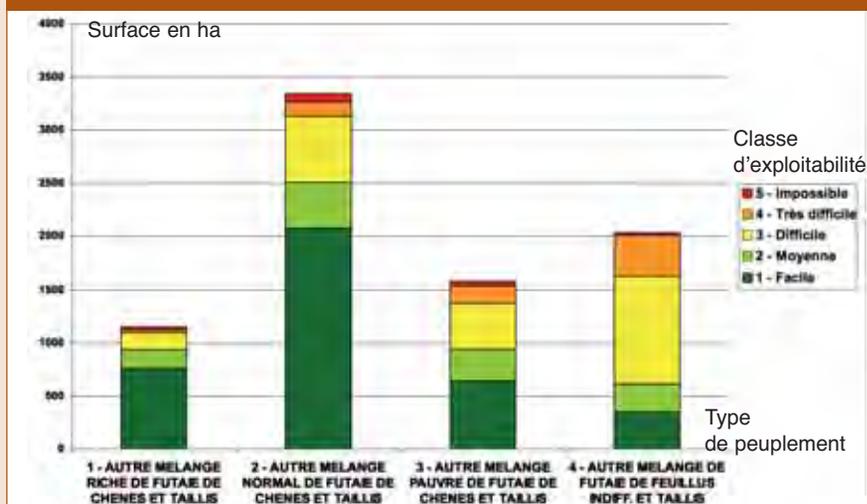


Tableau 4 : exploitabilité des taillis avec réserves du Plateau Autunois

Type de peuplement	Exploitabilité facile à moyenne	Exploitabilité difficile à impossible
1 — Autre mélange riche de futaie de chênes et taillis	82 %	18 %
2 — Autre mélange normal de futaie de chênes et taillis	75 %	25 %
3 — Autre mélange pauvre de futaie de chênes et taillis	60 %	40 %
4 — Autre mélange de futaie de feuillus indiff. et taillis	30 %	70 %
Total	62 %	38 %

rotation plus courte lorsque le coût d'exploitation des grumes et la possibilité de mobiliser des plus petits lots de bois d'œuvre le permet). Cela signifie aussi qu'avec 70 % de surface difficilement exploitable, il est probablement impossible actuellement, d'améliorer les taillis avec réserve feuillue autre que chêne. Ceci laisse à penser que c'est la presque totalité du volume correspondant qui ne sera pas mobilisable, sur pratiquement 2 000 ha, soit environ 10 000 m³/an, rien que pour une petite région naturelle. Les possibilités de croisement de l'exploitabilité avec les types de peuplements autorisent une évaluation des volumes par essence et par catégorie de produits. Il suffira pour cela de pratiquer comme pour toute étude de ressource :

→ affecter des volumes moyens et des

accroissements par type de peuplement d'après les données IFN, → déterminer des itinéraires techniques et des hypothèses sylvicoles par type de peuplement.

L'analyse cartographique permet d'introduire des critères influant éventuellement sur la productivité des peuplements (par exemple : sol, exposition, altitude...), et d'adapter les hypothèses aux massifs forestiers spécifiques et non plus à des masses indifférenciées.

L'intégration de la dimension économique

Pour réaliser une estimation réaliste de la ressource disponible, une bonne évaluation des paramètres économiques de la mobilisation est nécessaire pour définir le seuil de coûts acceptable de chaque étape conduisant du

bois sur pied à l'utilisateur.

Ce travail associe l'institut technologique FCBA (Forêt Cellulose Bois Ameublement) dont l'expertise sur les techniques et les coûts d'exploitation, permettra de réaliser le lien entre les indices d'exploitabilité calculés par le SIG et les coûts correspondants. L'outil d'évaluation économique sera alors complet pour toute la partie mobilisation des bois à port de camion. En attendant le résultat de ces travaux, un exemple d'analyse économique est proposé ici.

Le coût de plaquettes en entrée de chaufferie dépend du prix des énergies concurrentes. Ainsi, pour un baril de pétrole à 45 €, la plaquette ne devrait pas dépasser 73 €/tonne brute (étude Solagro 2004).

Le prix admissible bord de route se calcule à partir du coût cumulé du transport, du déchiquetage, du stockage et de la distribution. Ces différentes étapes représentent environ 37 €/tonne brute (étude Fibois 2007). Tous ces prix seront modélisables, notamment l'influence du transport qui pourra être évaluée par SIG.

Dans cet environnement économique le prix du bois bord de route serait de 36 €/tonne brute (73 € - 37 €), soit 32 €/m³.

Si le propriétaire souhaite un prix sur pied de 5 €/m³, seuls les bois dont l'exploitation coûte moins de 27 €/m³ pourront être récoltés, sauf à perdre de l'argent.

Le calcul du coût d'exploitation pour chaque classe de distance de débarquement et de pente, permet de déterminer dans quelles conditions il sera inférieur à 27 €/m³. Ensuite, l'application SIG pourra intégrer cette nouvelle donnée dans l'évaluation des surfaces disponibles pour la production de plaquettes.

Un croisement de l'information avec les types de peuplement fournit alors la cartographie et l'évaluation du

gisement pour les peuplements feuillus et les peuplements mélangés (carte figure 6).

Conclusion et perspectives : le SIG, chaînon manquant des études de ressource ?

La méthodologie mise en place et les tests réalisés autorisent à penser que l'outil SIG et l'évaluation cartographique de la partie mobilisable du gisement en bois pourront apporter la dimension économique et l'analyse locale qui faisaient jusqu'à présent défaut aux études de ressource.

Il est possible de concevoir un outil automatisé, paramétrable à la demande, permettant de répondre à de nombreuses questions concrètes sur la disponibilité réelle en bois, et surtout de localiser précisément les points de blocage et la façon de les améliorer.

À terme, ce type d'analyse pourrait devenir un élément incontournable des actions de développement à l'échelle du massif forestier.

De nombreuses améliorations sont envisagées :

→ l'outil peut être étendu à l'évalua-

tion économique du transport. On peut intégrer, dans les modules de calcul de parcours, une variable indiquant quelle voie accessible est la plus pertinente pour la sortie des bois. Pour chaque tronçon de voirie, il deviendrait possible de cartographier et de chiffrer les surfaces desservies et de calculer le volume transitant sur les différentes parties du réseau. Le coût du transport pourrait ainsi être évalué en intégrant les difficultés de transit (nature et état des voies, points noirs, limitation de tonnage...) et les distances nécessaires à parcourir.

→ l'exploitabilité physique des forêts qui a été abordée ici devrait être complétée par une évaluation du morcellement de la propriété et de la présence éventuelle d'un document de gestion durable.

- Des outils de calcul d'une surface moyenne par propriétaire ou d'un indice de morcellement sont en cours d'étude au CRPF (bases cadastrales informatisées reliées aux couches cartographiques de la base de données parcellaire de l'IGN).
- Les documents de gestion durable, les forêts relevant du régime forestier, maintenant cartographiés sur le SIG du CRPF sont intégrables dans les calculs précédents.

Il reste à déterminer, sur la base de ces éléments, des indices permettant d'évaluer l'effet sur la mobilisation des bois. La constitution d'une base de données sur les programmes de coupes et travaux des plans de gestion

pourra être intégrée au SIG, en apportant des éléments précieux pour établir des hypothèses de gestion actuellement réalisées à dire d'expert. Des relevés de terrain sont réalisés quotidiennement par les techniciens. Leur intégration dans ce système participerait à une meilleure évaluation de l'exploitabilité des massifs (places de dépôt de bois, pistes forestières, franchissement de cours d'eau, etc.). Le SIG sera probablement l'outil performant et évolutif permettant de répondre efficacement aux questions sur la ressource, en intégrant une analyse économique réaliste. Plus encore, il aidera à déterminer quelles mesures locales, et quels investissements, pourraient en améliorer la mobilisation.

Il ne faut pas oublier pour autant, que dans toute étude de ressource, il reste nécessaire de déterminer sur chaque domaine d'étude, le passé sylvicole, les données dendrométriques (volume, accroissement...) et de bâtir, en fonction de ces éléments, des scénarios selon plusieurs hypothèses (basse, moyenne, haute). Le SIG permet d'affiner considérablement les domaines d'études et d'adapter au mieux les hypothèses de récolte à l'échelle du massif forestier, mais il fera toujours appel à une bonne connaissance du terrain pour estimer les volumes disponibles. ■

(1) CRPF Bourgogne

Résidence St Pierre - 3 A, rue de la Chaumière
58000 Nevers

Courriel: nievre@crpf.fr

Figure 6 : Gisement mobilisable dans les peuplements feuillus du Plateau Autunois pour la production de bois énergie sous forme de plaquettes (hypothèses de calcul : pétrole à 45 € le baril et prix du bois sur pied 5 €/m³)



Résumé

Un système d'information géographique (SIG) permet l'évaluation cartographique de la ressource disponible en bois feuillus, avec différents paramétrages de mobilisation, accessibilité, exploitabilité du bois. Le développement de cet outil sur deux plateaux bourguignons aboutit à une carte d'exploitabilité intégrant des critères économiques de mobilisation modifiables (coût du transport, prix de vente sur pied...).

Mots-clés : cartographie, bois-énergie, Bourgogne.

En 2009, révisons les techniques de lutte contre l'hylobe

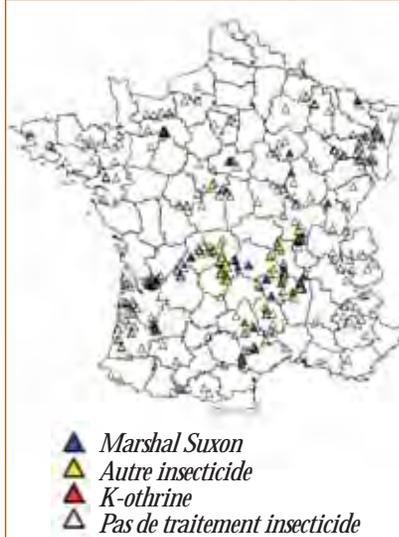
François-Xavier Saintonge, Département de la santé des forêts (1)

Quels nouveaux traitements contre l'hylobe permettront d'assurer le renouvellement des résineux ?

Comme le confirment les suivis de jeunes plantations effectués par les correspondants-observateurs du DSF, l'hylobe reste le principal ravageur de la première année des plantations résineuses. En conséquence, c'est aussi le problème phytosanitaire à l'origine du plus grand nombre d'interventions de traitements lors des plantations avec une concentration particulière dans le « grand massif central » (figure 1). Mais les reboisements qui vont suivre les exploitations de chablis récents dans les Landes seront également fortement confrontés à cet insecte.

Rappelons que les larves d'hylobe se développent essentiellement dans les

Figure 1 : échantillon des 342 plantations de résineux de l'hiver 2006-2007 observées par les correspondants-observateurs du DSF.



grosses racines des souches des résineux récemment exploités et que les adultes, lorsqu'ils viennent pondre ou lorsqu'ils émergent des racines, vont se nourrir sur l'écorce des jeunes plants résineux. Lorsque cette consommation ceinture un jeune plant, sa mort est inéluctable.

Une jachère de 2 ans entre la coupe et la plantation constitue donc, dans la majorité des cas, une bonne méthode pour limiter le risque hylobe. Cependant, cette jachère peut générer d'autres problèmes comme, par exemple, le développement d'une flore adventive exubérante qui peut elle-même imposer ultérieurement des interventions mécaniques ou chimiques (fiche DSF: l'hylobe).

Les grands principes de la lutte contre l'hylobe

Même si des recherches actives sont menées dans de nombreux pays de l'Europe du Nord pour mettre au point des méthodes alternatives (barrière physique, nématode ⁽²⁾ dans les souches, champignons entomopathogènes ⁽³⁾,...), la lutte chimique reste à ce jour la seule méthode applicable en routine sur de grandes surfaces.

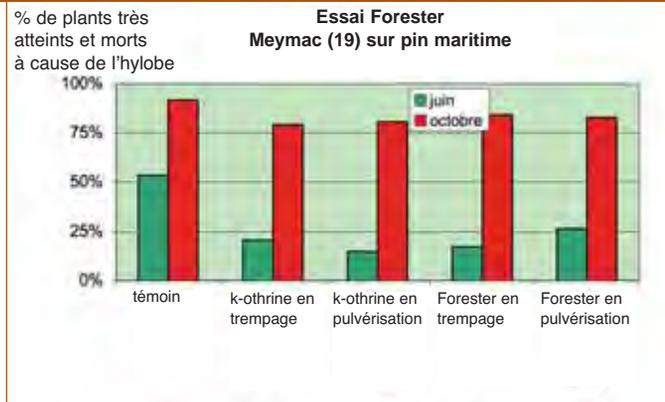
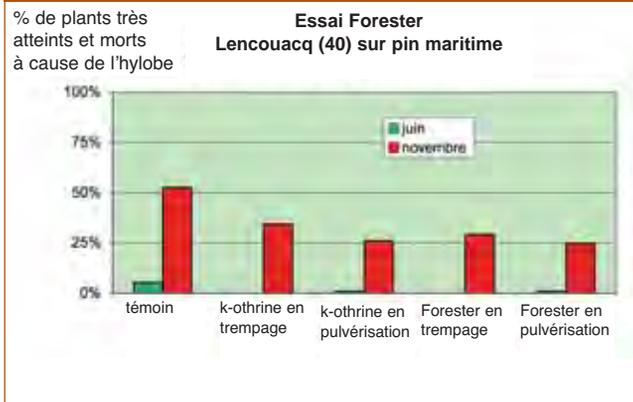
Nous disposons actuellement de deux types de traitements :

→ une protection extérieure du plant qui s'obtient soit en trempant le plant



Traitement de contact sur plant de douglas.

Figure 2 : résultats des essais du Forester® en trempage et pulvérisation sur douglas et sur pin maritime. Les traitements ont été effectués mi-avril sur le douglas et mi-mai sur le pin maritime, juste avant plantations. La k-othrine 1.5 CE forêt constitue la référence.



avant plantation dans une bouillie contenant un insecticide, soit en pulvérisant cette même bouillie sur les plants après plantation. Ces traitements « **de contact** » sont mis en œuvre avec des pyréthrinoïdes⁽⁴⁾ de synthèse. Ils sont généralement peu coûteux et souples d'emploi puisque mobilisables à tout moment mais globalement d'une persistance d'efficacité courte (4 à 6 semaines) qui peut nécessiter la répétition du traitement. → une **protection systémique** avec un insecticide positionné au niveau des racines qui pourra diffuser dans le plant durant une année ou plus. L'insecticide est introduit, soit dans le trou de plantation, soit dans le substrat de culture

au moment du semis de la graine pour les plants produits en godet. Les carbamates utilisés jusqu'à récemment seront désormais remplacés par des spécialités composées autour des néonicotinoïdes⁽⁴⁾. La formulation en granulés assure une longue persistance d'efficacité. Ces traitements sont relativement coûteux (de l'ordre du prix du plant) et doivent obligatoirement être prévus et mis en œuvre lors de la plantation car il n'y a pas de rattrapage possible. Enfin, en raison de leur action systémique, ces spécialités ne sont pas efficaces immédiatement après la plantation et n'empêchent pas l'insecte de débiter ses consommations ce qui peut, en cas de population

très forte, être à l'origine de mortalités.



L'évolution des spécialités autorisées

Nous disposons jusqu'à fin 2008, de 3 spécialités utilisables contre l'hylobius :

→ en protection de contact, 2 formulations à base de deltaméthrine (k-othrine 1.5Ce forêts et WG)

→ en protection systémique, le Marshal Suxon

Suite aux procédures européenne et nationale de révision de la liste des matières actives utilisables pour des

Figure 3 : résultats moyens de 3 essais de Karaté® Forêt effectués au Danemark. Les traitements ont été effectués mi-avril 2001, les notations en octobre 2001 et octobre 2002. Le Baythoid constitue la référence

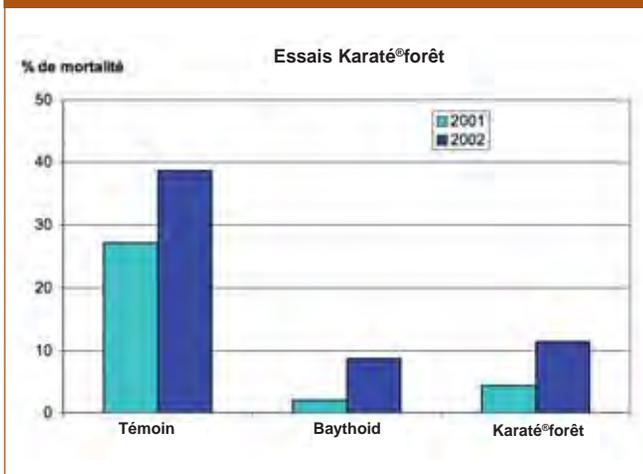
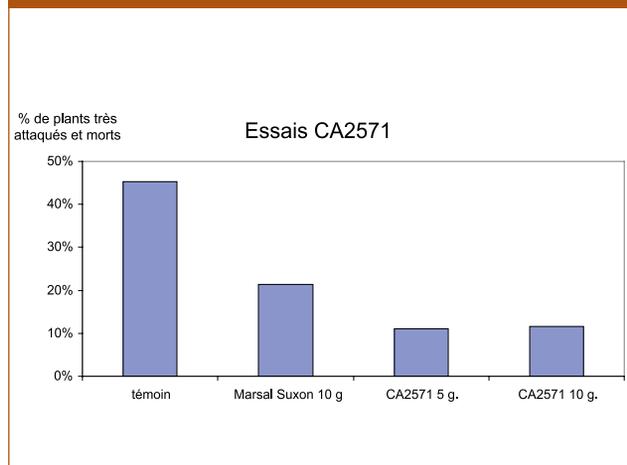


Figure 4 : résultats moyens de 3 essais de la spécialité CA2571 de Nufarm effectués sur douglas dans le Massif Central. Les traitements ont été effectués au printemps 2008, les notations en novembre 2008. Le Marshal Suxon constitue la référence



traitements phytosanitaires, ces 3 spécialités ne sont plus autorisées et l'usage « hylobe » était donc potentiellement « orphelin » (terme consacré pour ce cas) au 1^{er} mai 2009.

La Commission des usages orphelins (voir encart) a placé l'hylobe parmi les 3 priorités dans le domaine forestier. Fort heureusement, de nouvelles formulations ont été étudiées et expérimentées. Ainsi, plusieurs spécialités sont ou devraient être mises sur le marché prochainement et devraient permettre d'assurer dans de bonnes conditions le renouvellement des peuplements résineux exploités. Elles sont présentées par type de traitement.

Protection de contact : 2 pyréthrinoides

Le Forester® (substance active : cyperméthrine) a obtenu une AMM (autorisation de mise sur le marché) récemment. Les essais menés sur pin maritime et douglas ont montré une bonne efficacité de la spécialité mais une faible persistance dans la durée : le comportement de la spécialité est proche de celle des k-othrine comme le montre la figure 2 page 53. Un dossier de demande d'autorisation de mise sur le marché (AMM) concer-

nant le **Karaté® Forêt** (substance active : lambda-cyhalothrine) a été déposé récemment auprès de l'AFSSA⁽⁵⁾. Les résultats des essais (figure 3 p.53) montrent que cette spécialité devrait avoir un comportement proche du Forester® bien qu'il n'y ait pas eu, jusqu'alors, d'essai comparatif pour confirmer cette tendance.

Protection systémique : 2 néonicotinoïdes

La firme Nufarm devrait obtenir prochainement une ADE (autorisation de détention pour expérimentation) pour une spécialité sous le nom de code CA2571. Cette spécialité qui utilise la même technologie que le Marshal Suxon devrait avoir le même comportement, et en particulier une longue persistance d'efficacité. (figure 4 p.53) Une autre spécialité utilisant une matière active de cette même famille chimique est en cours d'essai ; le dossier d'homologation devrait être déposé fin 2009. Il s'agirait également d'un granulé systémique à déposer dans le trou de plantation. L'année 2009 est donc marquée par une remise à plat générale des spécialités autorisées pour la lutte contre l'hylobe. Même si, à l'heure où ces lignes sont mises sous presse, 3 des 4



Dose de granulé du CA2571

spécialités citées sont en situation transitoire, nous pouvons espérer disposer à court terme d'une palette correcte de spécialités pour lutter efficacement contre cet important ravageur.

Dans le même temps, il convient maintenant de progresser dans la prise en compte globale du risque hylobe. Une jachère de 2 années reste une technique de lutte très respectueuse des milieux, dès lors que la plantation est relativement éloignée des coupes rases récentes de résineux et que l'enherbement qui en résulte pourra être géré dans de bonnes conditions. Il n'est pas justifié de se positionner *a priori* dans une approche de lutte systématique sans avoir évalué au cas par cas le risque attendu. Les correspondants-observateurs du DSF sont à votre disposition pour apprécier ce risque et vous conseiller sur l'opportunité du traitement et, le cas échéant, sur la technique la mieux adaptée. ■

À la demande du Ministre en charge de l'Agriculture, une commission des usages orphelins a été mise en place afin d'identifier les problèmes phytosanitaires pour lesquels l'évolution des réglementations actuelles ou à venir génère des difficultés importantes de lutte.

La commission s'appuie sur des groupes de travail « filière ». Pour la forêt, une dizaine de personnes issues des différents organismes de gestion ou de recherche (Inra, Coopérative forestière, ONF, FCBA, CNPPF, MAP...) s'emploient à décliner, pour la forêt, les attendus de la commission.

Hylobe, scolytes des bois abattus et spécialités de substitution au Velpar L constituent les 3 points d'urgence que le groupe de travail « forêt » a fait émerger. Des propositions d'action pour chacun des problèmes ont été faites et devraient déboucher sur des solutions rapides à court terme. Une simplification du catalogue des usages forestiers devrait également permettre de diminuer le nombre d'usages et par conséquent d'augmenter la gamme d'interventions possibles.

(1) François-Xavier Saintonge - DRAAF - SRAL
Pôle interrégionale de la santé des forêts
93 rue de Curembourg

45400 Fleury les Aubrais cedex - courriel :
francois-xavier.saintonge@agriculture.gouv.fr
(2) « vers ronds » phytophage.

(3) champignon qui tue les insectes ; certaines espèces sont particulièrement efficaces avec un spectre large (c'est à dire être efficace sur beaucoup d'espèces d'insectes) ou être spécialisé (par exemple *Cordyceps militaris* sur les nymphes de processionnaire du pin).

(4) familles d'insecticides.

(5) Agence française de sécurité sanitaire des aliments.

Le puceron lanigère, nouvelle « peste » des peupleraies

Eric Paillasa, IDF

De fortes attaques de pucerons lanigères en 2007 ont montré en 2008 l'impact significatif que peut avoir ce ravageur sur la production de peuplier. Les dégâts observés en 2008 mettent ce problème en tête des préoccupations des populteurs, et donc nécessite de faire le point sur ce nouveau risque.

Depuis le dernier article sur le puceron lanigère publié dans Forêt-entreprise (Olivier Baubet, FE n° 171 novembre 2006) où était présenté ce ravageur et son développement dans les peupleraies françaises, le problème s'est amplifié en 2008 suite à de fortes attaques intervenues en 2007. Suivi depuis plus de 10 ans par le DSF, ce puceron en 2005 était localisé principalement en vallée de Garonne et en Bourgogne, avec quelques signalements en Pays de la Loire. Les dégâts (mortalités) sont alors relativement faibles, en foyers et maîtrisés.

Pour mémoire, ce puceron est un insecte piqueur-suceur, qui se "colle" au tronc et qui s'alimente en prélevant sa nourriture au sein de l'arbre. Il développe des colonies sous forme de manchons blancs qui entourent le tronc, généralement en hauteur (au-delà de 8 m). Les colonies peuvent provoquer la mort rapide des arbres en quelques mois.

Ce qui est arrivé en 2008

L'année 2008 a permis de montrer deux nouvelles phases du développement du puceron lanigère du peuplier en France. Tout d'abord, l'intensité des dégâts s'est accrue. En effet, au printemps 2008 de nombreuses parcelles de surface conséquente (plusieurs ha) n'ont pas débourré, en Bourgogne et en Pays de la Loire, et pour une simple raison : les arbres étaient morts. Ce sont alors des volumes importants de bois qui ont été concernés. La surprise pour les propriétaires a été d'autant

plus forte que lors de la saison précédente, aucun signe de dépérissement n'était à noter. Le tableau ci-contre présente un inventaire non exhaustif des surfaces exploitées en urgence en 2008.

Par ailleurs, si le I 214 était toujours cité comme le plus sensible, le Dorskamp a cette année montré une sensibilité importante aux pucerons. Le tableau montre qu'en région Pays de la Loire, où ce cultivar est très présent, les surfaces dévastées sont significatives.

La rapidité et l'intensité des mortalités observées en 2008, mais aussi la forte sensibilité de cultivars autres que le I 214, a provoqué une prise de conscience du risque puceron lanigère par la filière peuplier.

Connaissances et inconnues sur le ravageur

Si les grandes lignes de la biologie de cet insecte sont connues, il reste encore beaucoup d'interrogations. Il a en effet été remarqué que de faibles attaques (faible proportion du tronc infestée) pouvaient provoquer la mort de l'arbre, alors que de fortes attaques (forte proportion de tronc infestée) n'aboutissaient pas obligatoirement à la mort de l'arbre. Il pourrait donc y avoir soit des virulences différentes entre des populations de puceron, soit des niveaux de résistances variables entre les arbres. Sur ces deux points, notre connaissance est



le puceron lanigère

Bilan 2008 d'exploitations de peupleraies attaquées réalisées par 8 exploitants

Cultivar	Surfaces concernées	Région	Volumes exploités en urgence	Volumes attaqués par le puceron	Taux d'attaque moyen
I 214	677 ha	519 ha en Bourgogne 45 ha en Pays de la Loire 113 ha en région Centre	99000 m ³	29000 m ³	30 %
Dorskamp	62 ha	59 ha en Pays de la Loire 3 ha en région Centre	14000 m ³	7000 m ³	50 %

© S. Pointeau-Université d'Orléans

incomplète et ne permet donc pas de définir avec précision le risque encouru par l'arbre suite à une attaque.

Autre élément, si l'existence de foyer est bien connue, le mode et la vitesse de dissémination à partir de ce foyer vers le reste de la parcelle, et de parcelle en parcelle ne sont pas connus. Il n'est donc pas possible de savoir comment va évoluer un foyer identifié dans une parcelle au sein d'un massif. La prévision de l'évolution du risque dans le temps et dans l'espace est impossible.

Par ailleurs, l'impact des conditions climatiques sur l'évolution d'une attaque déclarée, s'il semble évident, reste difficile à caractériser, et cela ne permet donc pas d'évaluer l'évolution d'une contamination au cours d'une saison. Enfin, existe-t-il une faune auxiliaire capable de se nourrir de ce puceron et donc capable de le réguler ? Sûrement, mais elle reste inconnue. C'est pourquoi, par précaution, il convient d'utiliser, en cas de lutte chimique curative, des insecticides respectueux de la faune auxiliaire.

Ces zones d'ombres sur les conditions de contamination et de propagation nous laisse pour l'instant peu de moyens pratiques d'action.

Cependant, l'équipe d'enseignants-

chercheurs de François Lieutier, au sein du Laboratoire de biologie des ligneux et des grandes cultures de l'université d'Orléans, a lancé en septembre 2007, avec l'aide financière du ministère de l'Agriculture, un programme de recherche qui permettra de mieux connaître ce puceron et d'apporter des réponses à ces questions.

Sensibilité des cultivars

En attendant de mieux connaître le ravageur pour lutter contre lui, une des solutions préventives est d'utiliser la diversité des cultivars commercialisés. En effet, les cultivars ont des sensibilités différentes face au puceron.

Depuis 10 ans, les principaux dégâts ont été observés sur I 214. Certes ce cultivar est le plus présent en France, mais il montre aussi une sensibilité accrue au puceron. Dans la même période, si le Dorskamp et le I 45/51 ont aussi subi des attaques, elles n'avaient jamais présenté des dégâts équivalents à ceux du I 214. En 2008, les fortes mortalités sur Dorskamp montrent que la pression du ravageur s'est accrue et a fait basculer ce cultivar dans la catégorie des « sensibles », comme le I 214. Pour le I 45/51, s'il subit lui aussi parfois des attaques de pucerons, il n'a pas été signalé de

mortalité particulière.

Face à ce nouveau risque, la sensibilité des cultivars au puceron est à présent une information essentielle à connaître pour les populteurs.

Le problème est que cette information n'a quasiment pas été étudiée par les Instituts de recherche européens car le puceron n'était pas, jusqu'à très récemment, considéré comme un ravageur majeur du peuplier en Europe.

Seule l'Italie, depuis le milieu des années 1990, a pris en compte la sensibilité au puceron comme critère de sélection pour ses nouveaux cultivars. Ainsi, ils ont mis au point une méthode d'évaluation de cette sensibilité en laboratoire, à partir de boutures. Cette méthode a l'avantage de pouvoir établir un premier classement des cultivars par ordre de sensibilité, mais elle a l'inconvénient d'être une méthode de laboratoire qui ne permet pas d'être représentative de ce qui se passe réellement sur le terrain. L'équipe de l'université d'Orléans cherche une nouvelle technique d'évaluation à partir de jeunes peupliers grandissant sous serre.

Par ailleurs, des essais en peupleraies devraient être mis en place en 2009, pour tester la sensibilité de quelques cultivars en conditions réelles.

Cependant à partir des essais de comparaison de cultivars mis en place dans toute la France, une surveillance plus accrue du puceron devrait permettre d'identifier des différences de comportement. Ainsi, grâce à ces actions complémentaires, nous devrions arriver à préciser les niveaux de sensibilité des cultivars.

Effet sur la liste régionalisée

Cette accentuation des attaques au niveau national a fortement pesé sur la révision de la liste régionalisée des cultivars éligibles aux aides de l'État qui s'est déroulée le 2 juin 2008. En effet, les évolutions signalées par le DSF et



Parcelle de Dorskamp attaquée.

les retours d'informations issus du terrain ont incité la DGFAR aux modifications de la liste suivantes :

- suppression du **I214** en Aquitaine, Auvergne, Bourgogne, Centre, Franche-Comté, Limousin, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Rhône-Alpes et mise sous surveillance dans les autres régions,
- mise sous surveillance du **Dorskamp** en Aquitaine, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes et Pays de la Loire,
- suppression du **Triplo** en Aquitaine et Midi-Pyrénées, et mise sous surveillance en Auvergne, Bourgogne, Centre, Pays de la Loire, Poitou-Charentes et Rhône-Alpes.

Que faire ?

Face au risque d'attaques par le puceron lanigère, la règle numéro 1 est de surveiller régulièrement sa peupleraie surtout à partir de 8 ans, et principalement pour les peupleraies de I214, Dorskamp et Triplo. La surveillance doit s'exercer si possible dès le début de la saison de végétation, pour suivre le débourrement, puis en observant les troncs au-delà de 8 m de haut. L'attaque de puceron se caractérise par le développement d'une colonie sous forme d'un manchon blanc qui entoure le tronc et qui peut se développer sur 1 à 2 m de haut, voire plus. En cas d'attaque, la grille de décision ci-contre indique les différentes suites possibles à donner dans la gestion de la peupleraie.

Attention, le traitement chimique reste une solution difficile à mettre en place pour différentes raisons : disponibilité en matériels, logistique, nécessité d'une rapidité de traitement, renouvellement des traitements. De plus, comme pour la lutte contre les rouilles, la mise en place d'une lutte chimique d'ensemble bute sur l'extrême morcellement de la peupleraie. Enfin, le coût des traitements est un élément

qui réduit sensiblement la rentabilité de la production.

La seule marge de manœuvre que laisse ce nouveau risque sanitaire, est que l'insecte attaque le plus souvent les peupleraies proches de la maturité. Cela ouvre au gestionnaire, uniquement à condition de surveiller de près la peupleraie, la possibilité de limiter le risque financier en commercialisant rapidement les bois, dont la qualité n'est, par ailleurs, pas remise en cause.

Stratégie de replantation

Les incertitudes sur la sensibilité des cultivars compliquent sérieusement le choix des cultivars à planter dans les zones attaquées par le puceron. En l'état actuel des connaissances le premier réflexe est de continuer, plus que jamais, dans la voie de la diversification des cultivars, seule méthode réellement efficace pour faire face aux aléas sanitaires. La liste régionalisée compte actuellement 18 cultivars différents, en ôtant les 3 cultivars cités précédemment, ce qui permet encore de faire un choix en fonction de la qualité de son terrain. Pour les 3 cultivars sensibles, il conviendrait de ne plus les utiliser dans les régions où ils ont été supprimés de la liste. Cependant, leur plantation n'est pas interdite, mais constitue un risque sanitaire et donc

financier important pour le planteur. Leur utilisation doit donc être une prise de risque connue et acceptée par le propriétaire.

Conclusion

Si, depuis 1995, la présence du puceron lanigère se précise année après année et s'étend en France, en 2008, ce risque est devenu majeur pour les peupleraies. Les exploitants font face, les recherches sont lancées, le DSF suit les évolutions, et les organismes de la forêt privée informent et accompagnent les populteurs. Mais pour l'instant, les solutions proposées ne sont pas optimales. Il faut un peu de temps pour mieux cerner l'ennemi et mieux connaître les aptitudes des cultivars à s'opposer à lui. Le peuplier a déjà surmonté de nombreuses crises. Toute la filière est prête à relever ce nouveau défi. ■



Résumé

En 2008, l'augmentation des dégâts due au puceron lanigère a montré la nuisance de ce ravageur sur certains cultivars. La surveillance des peupleraies et la diversification des cultivars restent les meilleures réponses dans l'attente d'autres solutions issues de la Recherche.

Mots-clés : puceron lanigère, peuplier, cultivars, surveillance.

Appel pour participer à une collecte de pucerons

Dans le cadre de la recherche de l'université d'Orléans sur le puceron lanigère, il est essentiel qu'ils vérifient s'il existe plusieurs souches de pucerons, et seules les analyses génétiques d'ADN le permettront.

Pour cela, un protocole de prélèvement de pucerons a été mis en place par l'équipe de chercheurs avec l'aide du DSF.

→ Si vous aussi, vous trouvez des pucerons dans votre peupleraie, vous pouvez participer au prélèvement, ce qui aidera précieusement la recherche à avancer :

Il s'agit de prélever avec un couteau la **partie superficielle de l'écorce** recouverte par une certaine densité de puceron. Dans l'idéal, il faut **au moins 10 individus** de pucerons vivants sur l'écorce prélevée. Il n'y a pas de limite maximale de pucerons à récolter par échantillon (un échantillon peut contenir une centaine d'individus sans problème).

→ Le morceau d'écorce est aussitôt mis dans un **tube contenant de l'alcool à 90°**.

[Ne pas tenter de prélever directement les pucerons avec des pinces ou un pinceau, ni gratter l'écorce car ils pourraient être cassés, les individus doivent rester entiers.]

Merci de contacter Stéphanie Bankhead pour toute information ou pour vous envoyer des tubes.

Courriel : stephanie.bankhead@univ-orleans.fr ou par téléphone : 02.38.41.71.53

Grille de décision pour les populiculteurs, face aux attaques de puceron lanigère

Objectif : préserver les peuplements existants afin de les mener à un terme commercial acceptable pour les populiculteurs



Surveillance régulière

- 1 - à la fin du débournement pour constater l'état sanitaire puis toutes les 2 à 3 semaines de mai à août, puis tous les mois de septembre à fin octobre ou selon alerte lancée par le DSF
- 2 - **en priorité** : les parcelles de plus de 8 ans ou de plus de 80 cm de circonférence les parcelles en I214, Dorskamp, Triplo, I45/51
- 3 - observations des arbres en milieu de parcelle, au niveau du tronc et des branches (près du tronc), au-delà de 8 m de haut



© CRPF Poitou Charente

Si présence d'un manchon **noir** (fumagine) autour du tronc et/ou aspect peau de lézard

Attaques passées
le puceron n'est plus présent

Si houppiers bien verts, pas dégarnis
Attente possible, suivre évolution

Si branches mortes, houppiers peu dégarnis
Prévoir exploitation
définir des priorités selon homogénéité de l'attaque



© Francis Barbotin

Si houppiers quasi morts
Exploitation urgente



© Francis Barbotin



© Dr. Gianni Allegro-CRA-PLF

Si présence d'un feutrage **blanc** autour du tronc et à la base des branches principales (coton cirrheux blanc + chute de pellicules blanches au sol)

Attaques en cours
colonies de pucerons présentes

Si attaque localisée sur un foyer (quelques arbres avec manchons > 20 % de la hauteur de la tige)
Traiter le foyer et les arbres environnants

Si attaque sur toute la parcelle (plusieurs foyers, avec manchons > 20 % de la hauteur de la tige)
Traiter la parcelle



© DSF

Maintenir la surveillance par la suite pour :
- contrôler l'efficacité du traitement (disparition des pucerons)
- prévenir de nouvelles attaques

Pour les parcelles de plus de 125 cm de circonférence, choisir entre la *prévision d'une exploitation rapide et un traitement pour garder le peuplement un peu plus longtemps.*

Traitement curatif uniquement :

- produits autorisés : KaratéXpress ou Karaté® Forêt à la dose de 0,030kg/ha ou Pirimor G à la dose de 0,075 kg/ha
- au canon pulvérisateur, sur la zone infestée : il faut 6 à 20 hl par hectare, en fonction de l'âge des arbres et de leur hauteur
- coût du traitement à l'entreprise (fonction du produit et du volume d'eau utilisé, mais aussi de l'accès) : de 150 à 300 €/ha
- prendre une entreprise agréée, mais aussi vérifier le cahier des charges local PEFC.

En cas de doute, prendre contact avec votre technicien de CRPF local ou le Correspondant Observateur du DSF

Groupe de travail Peuplier de l'Institut pour le développement forestier
Grille élaborée en l'état actuel des connaissances - Août 2008

AFORCE un réseau mixte technologique sur l'adaptation des forêts face au changement climatique

Céline Perrier, IDF (1)

Apporter des outils opérationnels aux sylviculteurs qui s'interrogent sur la meilleure façon d'adapter leur activité au changement climatique, tout en facilitant l'émergence de nouvelles initiatives dans ce domaine : tel est l'objet de ce réseau interactif de professionnels forestiers, inauguré à l'occasion d'un séminaire qui s'est tenu le 13 mars 2009 à Paris.

Le soutien du ministère de l'Agriculture et de la Pêche a permis la création d'un **Réseau Mixte Technologique (RMT)**, consacré aux « Forêts face au changement climatique ». Ce réseau, **coordonné par l'Institut pour le développement forestier**, rassemble **12 partenaires** du milieu forestier, parmi les organismes de recherche, de développement, de gestion et de formation. Il vise à mettre rapidement à disposition des gestionnaires forestiers, **des outils opérationnels** pour l'adaptation des forêts au changement climatique.

Les événements à l'origine du réseau

L'accroissement prévu de l'effet de serre et les changements climatiques déjà constatés soulèvent de nombreuses questions sur la façon dont les gestionnaires forestiers pourront rendre les forêts plus aptes à faire face à ces nouvelles conditions.

Pour adapter les politiques forestières à ces perspectives, les ministères chargés de l'Agriculture et de l'Écologie ont commandé un rapport à Bernard Roman-Amat, directeur délégué d'AgroParisTech-ENGREF de Nancy. Ce travail, présentant un bilan des

connaissances et un état des lieux de la gestion des forêts françaises face au changement climatique, a contribué à accélérer la prise de conscience des forestiers concernant les enjeux liés à l'effet de serre. Il a également nourri les débats lors du Grenelle de l'environnement et des Assises de la forêt. La commande de ce rapport est intervenue alors que les gestionnaires forestiers, tant privés que publics, s'étaient déjà concertés pour faire **remonter à la communauté scientifique leurs interrogations et leurs besoins** concernant l'anticipation des impacts probables de l'évolution du climat et l'évaluation des risques encourus dans un contexte climatique incertain et changeant (Legay et Mortier, 2006 ; Riou-Nivert, 2008 a-e).

Ces démarches ont mis en évidence un **besoin majeur** de la part des gestionnaires de forêts ou des responsables de politiques publiques, **de connaissances et de conseils clairs et adaptés**.

Elles ont également révélé le **décalage** existant entre certaines attentes à court terme des professionnels et la durée réputée nécessaire à la production de résultats scientifiques.

Enfin, elles ont démontré la nécessité de **créer un lieu d'échange et de**

coordination des actions, pour améliorer l'efficacité des initiatives dans ce domaine. Les forestiers se sont donc mobilisés pour créer un réseau qui regroupe tous les acteurs concernés : le réseau AFORCE.

Concentrer les actions pour gagner en efficacité

Dans son rapport, Bernard Roman-Amat proposait de créer 3 RMT consacrés respectivement aux stations forestières, à la variabilité génétique des arbres forestiers et à la sylviculture. C'est finalement l'option d'un seul RMT couvrant **5 grands thèmes de travail** qui a été retenue :

- **évolution des stations forestières,**
- **vulnérabilité des peuplements et des écosystèmes forestiers,**
- **gestion, valorisation et conservation du patrimoine génétique,**
- **croissance et sylviculture des peuplements,**
- **évaluation économique des décisions de gestion.**

Cette structuration permet de faire progresser en parallèle chacun des thèmes, en couplant, si nécessaire, les initiatives.

Ces 5 thèmes ont été déclinés **en axes de travail** (figure 1, p. 60). Ils fixent les **objectifs** à atteindre et orientent le

Figure 1 : Les axes de travail du réseau AFORCE

A. Comment caractériser les stations forestières de façon dynamique et évolutive ?

- A1- Caractérisation et spatialisation des milieux forestiers.
- A2- Production de conseils pour le choix des essences.
- A3- Prévision de l'évolution des milieux.

B. Comment définir, expliquer et cartographier la vulnérabilité des peuplements et des écosystèmes forestiers aux changements climatiques ?

- B1- Analyse de la réponse aux contraintes climatiques.
- B2- Synthèse de la vulnérabilité des essences exotiques.
- B3- Cartographie des contraintes hydriques.
- B4- Cartographie de la vulnérabilité en limite d'aire.
- B5- Analyse, prévention et gestion des crises biotiques et abiotiques.
- B6- Cartographie de la vulnérabilité des sols.

C. Comment gérer, valoriser et conserver le patrimoine génétique des arbres forestiers ?

- C1- Produire des recommandations et des préconisations pour les essences.
- C2- Optimisation des travaux de plantations comparatives.

C3- Relancer l'amélioration génétique pour fournir des variétés adaptées au climat.

C4- Définir le rôle et la dynamique de la diversité intra spécifique.

D. Comment modéliser la croissance des peuplements soumis au changement climatique, et adapter leur sylviculture ?

- D1- Caractérisation et prévision du changement de productivité.
- D2- Test et évaluation de méthodes de conduite des peuplements.
- D3- Test et évaluation de méthodes de renouvellement des peuplements.
- D4- Développement de méthodes de sylviculture des peuplements déperissants.

E. Comment prendre en compte les risques climatiques dans l'évaluation économique des décisions de gestion ?

- E1- Caractérisation des enjeux économiques de la vulnérabilité.
- E2- Évaluation de l'impact du changement de productivité.
- E3- Gestion réactive des risques.
- E4- Simulation des coûts et avantages des choix de gestion.

choix des sujets à traiter en priorité.

Ils ont été établis en concertation avec les 12 partenaires du réseau et tiennent compte des questions/réponses échangées entre chercheurs et gestionnaires.

Les avantages de la mise en réseau

Les réseaux mixtes technologiques correspondent à une nouvelle modalité de partenariats, introduite par la loi d'orientation agricole n° 2006-11 du 5 janvier 2006 (Circulaire DGER/SDRIDCI/C2007-2004 du 13 février 2007). Les RMT ne sont pas de nouvelles entités juridiques : ils sont basés sur le volontariat.

Le réseau AFORCE a comme principal objectif, de **faciliter les collaborations et inciter les échanges interdisciplinaires et interinstitutionnels**, notamment entre recherche, développement, gestion, enseignement et formation, pour permettre la **production rapide d'outils d'aide à la décision** répondant aux attentes des utilisateurs. L'intérêt particulier de cette mise en réseau est de fournir un cadre dynamique favorisant :

- la **coordination des initiatives**,
- l'organisation et la création de **synergies entre réseaux de compétences**,
- la mobilisation, la structuration et le **transfert de l'information**,
- la valorisation et la consolidation des résultats déjà obtenus et l'**émergence de nouveaux projets collectifs**.

Les acteurs du réseau

Le réseau AFORCE est structuré de manière à pouvoir favoriser la **transversalité des connaissances et des initiatives** (figure 2, p. 60). Il est ainsi piloté par :

- un **comité de pilotage**, composé principalement d'un représentant de chacun des organismes partenaires du réseau (figure 4, p. 61). Il oriente les

Figure 2 : Organigramme du réseau AFORCE

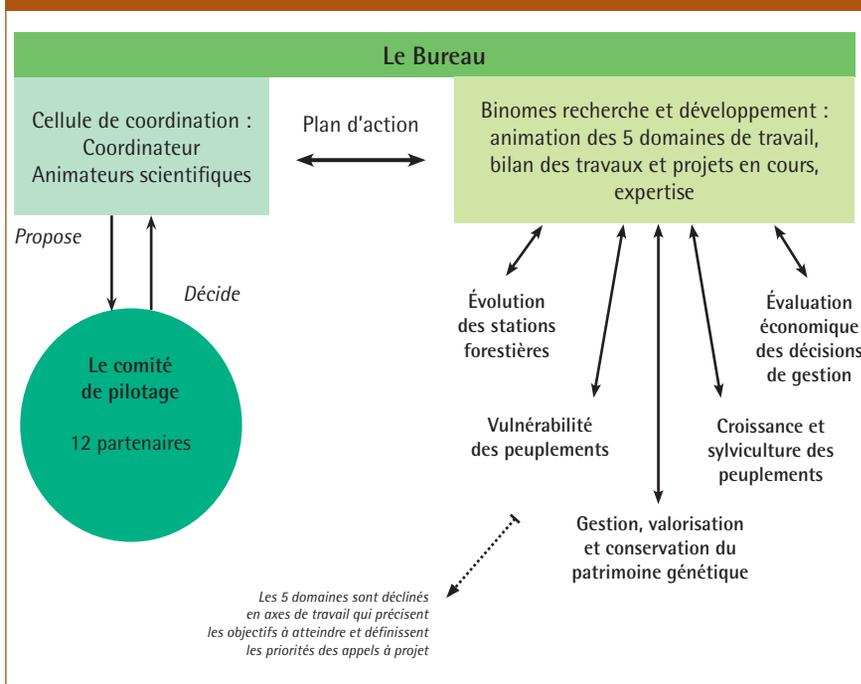


Figure 3 : Liste des binômes R & D du réseau AFORCE

	DÉVELOPPEMENT	RECHERCHE
Stations forestières	Gérard Dumé (IFN)	Jean-Claude Gégout (AgroParistech)
Vulnérabilité des peuplements	Myriam Legay (ONF)	Nathalie Bréda (Inra)
Patrimoine génétique	Sabine Girard (CNPPF/ IDF)	Luc Harvengt (FCBA)
Croissance et sylviculture	Jacques Becquey (CNPPF/ IDF)	Christian Ginisty (Cemagref)
Socio-économie	Max Penneroux (SF de la CDC)	Franck Lecocq (AgroParisTech)

axes de travail, détermine les projets prioritaires, et définit la politique de communication du réseau,

→ un **bureau**, constitué d'un binôme Recherche/Développement (R & D), pour chacun des thèmes de travail (figure 3, p. 61). Il prépare et met en œuvre les décisions du comité de pilotage, organise la mobilisation des compétences et l'évaluation scientifique et technique des projets, et gère, enfin, les relations avec les organismes et les projets partenaires. La **complémentarité R & D** au sein des binômes vise un enrichissement par la confrontation des points de vue, connaissances et perceptions des besoins au sein du thème.

Pour compléter cette équipe, deux autres animateurs assurent un rôle de **relais de l'information** vers leurs propres réseaux (Chambres d'agriculture et établissements d'enseignement technique).

Enfin, la cellule de coordination [Olivier Picard et Céline Perrier (IDF)] assistée de 3 **animateurs scientifiques** [Alexis Ducouso (Inra), Guy Landmann (Gip Ecofor) et Philippe Riou-Nivert (IDF)] assure la cohésion entre les différents acteurs et contribue à dynamiser le ré-

seau.

Tous les acteurs institutionnels qui s'investissent actuellement dans l'adaptation des forêts au changement climatique participent ainsi à ce réseau.

Quelles seront les productions du réseau ?

Labellisé pour 3 ans, le réseau AFORCE a obtenu du ministère en charge des forêts, un financement de 100 000 € TTC pour la première année. Il fonctionne principalement sur la base d'**appels à projets**. Les **4 premiers projets sélectionnés** (p. 62) l'ont été sur la base d'une consultation restreinte. Le second appel sera alimenté par les échanges qui ont eu lieu au cours du séminaire de lancement ; il sera diffusé largement fin 2009.

Les priorités d'action pour ces projets correspondent aux besoins exprimés par les gestionnaires. Les projets attendus peuvent être une valorisation de travaux de recherche ayant déjà aboutis, la mise en place d'une nouvelle étude, l'organisation d'atelier ou de groupe de travail. Ils doivent, dans tous les cas, remplir les objectifs suivants :
→ **impliquer et associer des partenaires** de la recherche et du développement ;

→ diffuser et mettre à disposition des gestionnaires des outils opérationnels : guides, références techniques, articles, synthèses des connaissances scientifiques et techniques, supports de formation, formulation de questions à la recherche... ;

→ **aboutir à court terme (12 à 24 mois).**

En complément de ces projets, le réseau prévoit de proposer ponctuellement des ateliers sur différentes thématiques transversales. Le premier de ces ateliers organisé en collaboration avec l'Inra, concerne les données météorologique, leur utilisation et leur accessibilité.

La forte mobilisation suscitée par la mise en place du réseau AFORCE, qui fut notamment manifeste lors de son séminaire de lancement, est encourageante. Elle témoigne de la nécessité de générer une cohésion pour répondre aux besoins urgents des gestionnaires qui veulent être guidés dans leurs choix de gestion, afin d'anticiper le changement climatique. La création d'un réseau, lieu d'échanges et de concertation entre les différents pôles de compétences, semble être une réponse efficace et adaptée à ces attentes. ■

(1) *Chargée de mission pour la coordination du réseau AFORCE, contact : celine.perrier@cnppf.fr*

Pour en savoir plus,
consultez le site Internet du réseau AFORCE :
<http://www.foretpriveefrancaise.com/AFORCE>

Figure 4 : les partenaires du réseau AFORCE

AgroParisTech/ENGREF - Cemagref - Chambre d'agriculture de la Sarthe - CNPPF/IDF - École forestière de Meymac - FCBA
Gip Ecofor - IEFC (Institut européen de la forêt cultivée) - IFN (Inventaire forestier national) - Inra - ONF (Office national des forêts)
SF CDC (Société forestière de la Caisse des dépôts et consignations)

Projet 1 (axe A1 du réseau)

Développer auprès des opérateurs économiques l'évaluation de la Réserve en eau utile maximale (RUM) des sols forestiers.

L'évolution des contraintes hydriques et thermiques est une des principales conséquences du changement climatique. Les gestionnaires forestiers doivent ainsi pouvoir **estimer avec fiabilité et précision la réserve en eau utile maximale (RUM)** des sols forestiers, paramètre de base de la croissance et de la vitalité des peuplements.

Trois outils d'évaluation de la RUM vont être comparés dans des situations stationnelles contrastées de la Sologne bourbonnaise et du Bocage bourbonnais. **Une évaluation « témoin », réalisée sur fosse pédologique à l'aide d'une pelle mécanique, sera comparée à deux estimations faites à partir de sondages à la tarière hydraulique d'une part, à la tarière manuelle d'autre part.** Des relations simples entre ces trois estimations seront recherchées. Les éventuelles différences de valeur de la RUM au sein d'une même unité stationnelle seront analysées et mises en relation avec les variables explicatives possibles. Enfin, **le rendement et le coût de mise en œuvre** des trois méthodes en fonction de la précision des résultats obtenus seront calculés. Ce projet vise à promouvoir le diagnostic stationnel. Il pourra être étendu aux chênaies du secteur ligérien.

Porteur de projet : Jean-Paul Nebout, CRPF Auvergne

Organismes partenaires

Recherche : IFN, ENITA de Clermont-Ferrand

Développement : CRPF Auvergne, CEDEFOR,

Coopérative Unisylva, ONF, AGEFOR

Entreprises : Entreprise SYLVAR, Société ANTEC MD

Projet 2 (axe B3 du réseau)

Raisonnement des calculs de flux d'eau et de bilan hydrique à l'échelle des peuplements et formation à la mise en œuvre d'un outil de calcul.

La sécheresse de 2003 a été la cause de nombreux dépérissements. Elle a mis en exergue le besoin de quantifier l'intensité et la gravité d'un déficit hydrique en forêt. Les grands flux d'eau dans les écosystèmes forestiers sont cependant encore insuffisamment connus par les forestiers qui manquent d'outils de diagnostic pour quantifier l'impact respectif du climat, du sol, du peuplement et de sa gestion. Le projet vise à **améliorer un outil de calcul du bilan hydrique à l'échelle du peuplement**, déjà éprouvé par la recherche. Il permettra d'estimer les flux d'eau élémentaires entrant et sortant du peuplement : réserve en eau du sol, consommation par le couvert, interception des précipitations, drainage, ainsi que plusieurs indicateurs de sécheresse édaphique affectant le fonctionnement écophysiologique, la croissance, voire l'état sanitaire des arbres. Cet outil sera mis en ligne et plusieurs sessions de formation seront organisées pour **former un noyau d'utilisateurs chargé de le valoriser auprès d'un public plus large et de constituer une base de données de référence.** Cette base permettra, à terme, la simulation de scénarios pour des études de sensibilité sylvicole et/ou climatique qui **devraient permettre l'intégration progressive du fonctionnement hydrique des peuplements dans les raisonnements sylvicoles.**

Porteur de projet : André Granier, Inra

Organismes partenaires

Recherche : Inra

Développement : CRPF, CNPPF/IDF, ONF, SFCDC

Projet 3 (axe C2 du réseau)

Rédaction d'un guide de l'expérimentateur forestier : manuel de l'expérimentation pour évaluer de nouvelles essences et/ou provenances dans le cadre du changement climatique.

De nombreux essais, placettes d'observation ou d'expérimentation se mettent en place depuis quelques temps pour tester les impacts des changements climatiques sur le comportement des essences ou provenances. Les protocoles utilisés ne sont pas toujours compatibles et la comparaison entre organismes des résultats est biaisée. La rédaction d'un guide de l'expérimentateur forestier a pour objectif de mettre à disposition un **document méthodologique de référence, qui soit simple et utilisable par tous, et qui permette l'harmonisation du langage et des pratiques.** Il servira de base commune pour la comparaison de nouvelles essences et/ou provenances mais permettra également de faciliter le regroupement des initiatives, de **coordonner les installations et de favoriser les échanges de données sur le territoire et entre organismes.** Le but ultime est d'améliorer l'efficacité lors de la phase coûteuse de l'installation d'essais en évitant les doublons, comblant les lacunes et en **optimisant les complémentarités entre la recherche et le développement.**

Porteur de projet : Éric Paillassa, CNPPF/IDF

Organismes partenaires

Recherche : Inra, Cemagref, FCBA

Développement : CRPF Centre et Pays de Loire, ONF, CNPPF/IDF

Projet 4 (axe D4 du réseau)

Rédaction d'un guide de gestion des forêts en crise sanitaire.

Les changements climatiques sont susceptibles, dans les prochaines années, d'augmenter la fréquence des crises sanitaires en forêt. Ces crises surviennent à la suite d'agressions biotiques ou abiotiques et **se caractérisent par des dépérissements et/ou mortalités de grande envergure (grands massifs, régions naturelles).** Les forestiers sont le plus souvent déstabilisés et démunis quand ils doivent faire face à ce genre de situation. L'objectif du projet est d'identifier et de mettre à disposition des acteurs forestiers (agents de terrain, techniciens, animateurs techniques, gestionnaires...), un guide **regroupant les bonnes pratiques à mettre en œuvre pour gérer les différents événements liés à une crise sanitaire se déroulant dans la durée (2-8 ans).** Les domaines abordés seront d'ordre technique et organisationnel ou d'ordre humain (psychologiques). L'observation et l'analyse de la gestion des crises passées serviront de base à l'élaboration du document. Les mesures proposées seront déclinées par secteurs de l'activité forestière : choix d'aménagement, difficultés de commercialisation, observation et suivi des phénomènes en cours... Enfin, les pratiques présentées auront un caractère générique pour en **garantir l'applicabilité dans la majorité des cas.**

Porteur de projet : Xavier Gauquelin, ONF

Organismes partenaires

Recherche : Inra, MAP (DSF)

Développement : CNPPF/IDF, ONF



Séminaire de lancement du réseau, le 13 mars 2009.

Bibliographie

- **Legay (M.) et Mortier (R.), 2006.** *La forêt face au changement climatique. Adapter la gestion forestière.* Synthèse de l'atelier ONF/INRA du 20 octobre 2005. Les dossiers forestiers n° 16, 2^e édition, ONF, Fontainebleau, 39 pages.
- **Riou-Nivert (Ph.), 2008 a.** *La conduite des peuplements* (fiche n° 1). Forêt-Entreprise n° 180, p 16-21.
- **Riou-Nivert (Ph.), 2008b.** *Le matériel végétal* (fiche n° 2). Forêt-entreprise n° 180, p 22-24.
- **Riou-Nivert (Ph.), 2008 c.** *Les stations forestières* (fiche n° 3). Forêt-entreprise n° 180, p 25-27.
- **Riou-Nivert (Ph.), 2008 d.** *La gestion des risques* (fiche n° 4). Forêt-entreprise n° 182, p 19-24.
- **Riou-Nivert (Ph.), 2008 e.** *La production et la récolte* (fiche n° 5). Forêt-entreprise n° 182, p 25-29.
- **Roman-Amat (B.), 2007.** *Préparer les forêts françaises au changement climatique.* Rapport à MM. les ministres de l'Agriculture et de la Pêche, et de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement Durables. 70 pages + annexes.

Résumé

Douze partenaires du milieu forestier se sont rassemblés en un réseau mixte technologique (RMT) sur l'adaptation des forêts au changement climatique, AFORCE. Ce réseau, coordonné par l'IDF, est labellisé pour 3 ans et financé par le ministère de l'Agriculture et de la Pêche. Il doit permettre d'inciter et structurer les initiatives afin de mettre à disposition des gestionnaires des outils d'aide à la décision.

Les compétences fédérées par le réseau couvrent cinq thèmes : stations forestières, vulnérabilité des peuplements, patrimoine génétique, croissance et sylviculture, socio-économie. Chacun est animé par un binôme R & D.

Le lancement du réseau a suscité un vif intérêt, ce qui conforte la création de cette synergie interinstitutionnelle et interdisciplinaire.

Mots-clés : réseau mixte technologique, changement climatique.

VII FERIA FORESTAL Internacional

Monte Armayán
Principado de Asturias ESPAÑA

TINEO

18, 19 y 20 JUNIO 2009

ORGANIZADORES:
AYUNTAMIENTO DE TINEO, Gobierno de Asturias, CARISA, CONFADERA, COSE

COLABORADORES:
ASTUR, FAEN, cajAstur

« Une gestion du douglas tournée vers la transmission du patrimoine »

La lecture de l'article de Forêt-entreprise n°183 (p. 49)

a suscité un dialogue qui peut être amendé par d'autres opinions

Michel de Galbert,
Louis de Corcelles

Michel de Galbert, directeur du CRPF Rhône-Alpes, réagit à l'article précité en exposant son point de vue.

On y utilise le taux interne de rentabilité (TIR). Or, en gestion durable, la notion de revenu/ha/an est au moins aussi importante. Avec ce dernier ratio, on arrive à la conclusion inverse. Il vaut mieux allonger les rotations. Il serait d'ailleurs intéressant de faire la même simulation en raccourcissant les révolutions à 3 ans à partir de 30 ans en gardant un volume continu de 350 m³, vers l'irrégularisation des peuplements...

Alors que l'on s'achemine vers un trou de production de douglas dans 20 ans, je pense qu'il serait utile de faire durer ceux qui ont actuellement 30 à 40 ans.

Louis de Corcelles, de l'Union régionale professionnelle forestière des Pays de la Loire, précise la logique

des calculs effectués :

Je vous remercie de m'avoir communiqué le mot de Michel de Galbert où il aborde les calculs de rentabilité de façon très juste, mais d'application difficile. L'avantage de raisonner sur une plantation est la simplicité des calculs : on dispose de chiffres objectifs et vérifiables (le prix du terrain, le coût des travaux, le prix de vente des produits) et d'une durée.

Ce mode de calcul a été choisi pour les douglas plantés, étudiés par le Cetef de Mayenne.

Mais bien évidemment, la plupart des arbres sont produits par des forêts gérées durablement depuis des siècles. Dans ce cas, le calcul est beaucoup plus aléatoire ; on détermine facilement un revenu net annuel, mais ce montant n'a de sens qu'en pourcentage du capital immobilisé pour le produire. Combien vaut la forêt, en tant

qu'usine à bois, et non en territoire de chasse ou de loisir? Sans être le moins du monde sûr de moi, j'ai fait une tentative de calcul dans ce sens, basée sur les données de ma propre forêt ; cela est repris sur le site :

www.sylvomarket.com/ateliers.htm
=> estimation => annexe « rentachene ».

Nous avons sûrement intérêt à approfondir le débat sur la rentabilité de la production de bois, non seulement pour orienter nos interventions, mais aussi pour aborder le marché avec des idées sur les prix de revient : dans un marché libéral sain, le prix se forme à la rencontre du prix de revient de l'acheteur avec celui du vendeur.

De plus, il est souhaitable, quand on le peut, comme le fait M. de Galbert, de compléter les calculs avec une anticipation sur la demande future.



© J. Levêque

Hêtre fou

Le « fou » du bois de Launey

Jean Levêque, bois de Launey à Montaubert (Calvados)

Dans la terminologie normande, le hêtre ou foyard se dit aussi « fou ». Hêtre et fou sont donc synonymes. La forme de cet arbre exprime un brin de folie par ces énormes excroissances et son lacs de racines. Il mérite ainsi le titre de « fou de Launey ». Cet arbre dépasse les 3,50 mètres de circonférence pour une hauteur de 28 à 30 mètres, la grume de 10 mètres de hauteur

cube environ 7,5 m³. Compte tenu de la croissance des hêtres dans notre région, son âge doit se situer entre 150 et 180 ans. Il a bénéficié d'une croissance libre, situé sur une haie ancienne. Il fait l'admiration des promeneurs, étant en bordure d'un chemin, et mérite de poursuivre sa vie de vétéran. ■