

Forêt & INNOVATION

La revue technique du CNPF



2023 | n° 2 - 9,50 €

à vos côtés, agir pour les forêts privées de demain

Après les dépérissements : renouveler dans le Grand Est

Dans vos forêts
Chez Marie-Thérèse Fleury
(Loir-et-Cher)

Economie
Hausse pour le prix
des forêts en 2022

Sylviculture
Bilan sylvosanitaire
2022 préoccupant

Formation continue - STAGES 2023

L'Institut pour le Développement Forestier (IDF), le service Recherche & Développement du CNPF, est qualifié au titre des instituts techniques agricoles.

Son service IDF-Formation est certifié au référentiel national sur la qualité des actions concourant au développement des compétences professionnelles Qualiopi.



La certification qualité a été délivrée au titre de la catégorie d'action suivante : **ACTIONS DE FORMATION**



20 FORMATIONS CONTINUES EN 2023

Prochaines dates :

- Initiation SIG avec Quantum GIS (QGIS), 20-22 juin, Orléans
- Les habitats forestiers, 20-22 juin, Alpes du Sud
- BioClimSol, 27-28 juin, Provence-Alpes-Côte d'Azur
- Les enjeux de la santé des forêts, 27-28 juin, Orléans
- Module 3: Réussir ses plantations forestières, 5-6 juillet, Nancy

et bien plus encore sur www.cnpf.fr

Un ingénieur-formateur de l'IDF, Jean Lemaire en action avec Jean-Baptiste Mey du CNPF PACA.

Olivier Martineau © CNPF



Nos formations

<https://l.ead.me/bd1i6E>

Ces formations sont destinées aux professionnels du secteur forestier, et sont en majorité ouvertes aux propriétaires forestiers qui disposent d'une bonne pratique technique.

La formation sur mesure intra-entreprise vous permet de bénéficier des tout derniers fruits des travaux de recherche et développement de l'IDF.

N'hésitez pas à nous contacter

Renseignements et inscriptions :
07.65.18.88.23 – idf-formation@cnpf.fr

Rubrique « Se former, s'informer » sur www.cnpf.fr

Centre national de la propriété forestière
Institut pour le développement forestier

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

Directrice de la publication
Anne-Marie Bareau

Directeur de la rédaction
Éric Sevrin

Comité de lecture
Eugène Duisant
Thomas Formery
Bernard Héois

Martial Hommeau
Henri Lherm
Claude Mannevy
Geoffroy de Moncuit

Rédacteur
François d'Alteroche

Relecture
Mireille Thollet

Conception graphique
Sophie Saint-Jore

Mise en page
Sophie Gavouyère

Responsable Édition-Diffusion
Christine Pompougnac

Diffusion - abonnements
François Kuczynski

Assistante édition
Marion Sentis



Impression : Imprimerie
43 rue Ettore Bugatti
87280 Limoges
Tél. : 05 55 04 14 04



Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2023

France : 50 € - étranger : 63 €

édité par le CNPF-IDF

Commission paritaire des publications et agences de

presse : n° 1024 T 08072

ISSN : 2970 - 359X

Siret : 180 092 355 004 52

Les études présentées dans Forêt & Innovation ne donnent que des indications générales. Nous attirons l'attention du lecteur sur la nécessité d'obtenir l'avis d'un professionnel avant toute application à son cas particulier. En aucun cas le CNPF-IDF ne pourrait être tenu responsable des conséquences - quelles qu'elles soient - résultant de l'utilisation des méthodes ou matériels préconisés. Cette publication peut être utilisée dans le cadre de la formation permanente. Tous droits de reproduction ou de traduction réservés pour tous pays, sauf autorisation de l'éditeur.

Dépôt légal : mai 2023



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

Liberté
Égalité
Fraternité



La forêt de demain et d'après-demain

Forêt & Innovation a fait irruption dans vos boîtes aux lettres. Toute l'équipe s'est mobilisée pour vous le rendre encore plus agréable. Je remercie tous ceux qui se sont mobilisés.

Voici déjà le numéro 2, avec quelques échos des Intercetef 2022 qui se sont tenus dans le Grand Est. Nous avons pu y observer les effets dévastateurs des scolytes... Mais nous avons aussi vu des forestiers qui ont envie d'adapter leur forêt pour lui rendre un visage différent tout en continuant à rendre les services que la société attend d'elle. Pour cela, diagnostic des sols et du climat, choix de nouvelles essences et diversification, plantation dans un recru... Comme le dit si bien Ceydric Sédilot-Gasmi, notre démarche est résolument tournée vers l'avenir.

Et vous découvrirez que cette démarche ne se fait pas seul, les organismes travaillent ensemble pour apporter des réponses rapides au propriétaire et au gestionnaire. Le partenariat décrit entre le CRPF et la Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations sur la formation des agents, sur la description du sol démontre toute son utilité pour repartir avec confiance. De même, FuturForEst est un exemple, parmi de nombreux autres, où l'on voit forestiers privés et publics mettre en place des essais complémentaires, appuyés par les services de recherche et développement. Il en est de même au sein du Département de la Santé des Forêts, ce qui rend ce dispositif redoutablement efficace.

Je terminerai juste par les témoignages de deux propriétaires forestiers qui agissent. Raymond Gabriel nous montre qu'une coupe rase, bien travaillée par la suite, aboutit à un peuplement mélangé superbe. Et mieux vaut de belles photos plutôt que de longs discours. Marie-Thérèse Fleury a une connaissance forestière remarquable. Présidente d'un groupe de progrès, elle s'investit dans sa forêt : renouvellement, diversification des modes de gestion... Elle souhaite aussi travailler en étroite collaboration avec un gestionnaire pour partager ses objectifs.

La forêt est un univers complexe. Ensemble, point de bagarres stériles mais soyons motivés et efficaces pour dessiner les contours de la forêt de demain et d'après-demain.

Éric Sevrin,
directeur du CNPF-IDF



Sylvain Gaudin © CNPF

Livraison de plants préalable à un reboisement après coupe rase d'épicéas dans l'Aube.

Numéro suivant, N° 3 :
Numéro spécial, entièrement consacré à la problématique des incendies de forêts.

Abonnez-vous à **Forêt & INNOVATION**
ou abonnez l'un de vos proches



 **Abonnement papier : 50 €/an**
(6 numéros) - (étranger : 63 €)

 **Abonnement numérique : 39 €**
(1 an + 2 ans d'archives)

Pour tout abonnement numérique, merci de nous communiquer votre adresse email afin d'obtenir votre code d'accès.

Offre découverte : 32 €
pour tout nouvel abonné au lieu de 50 € pour 1 an

Commande en ligne sur
www.foretpriveefrancaise.com

Contact : idf-librairie@cnpf.fr - 01 47 20 68 39

Sylvain Gaudin © CNPF



RUBRIQUES

p. 5 ACTUS

p. 6 À LIRE/À VOIR

p. 8 DANS VOS FORÊTS
Chez Marie-Thérèse Fleury, dans le Loir-et-Cher
Régénérer ses chênaies
pour préparer l'avenir de sa forêt
François d'Alteroche

SYLVICULTURE
p. 38 Bilan sylvosanitaire 2022 : une année marquée
par les canicules, la sécheresse et la grêle
Fabien Caroulle

p. 42 Inventorier des essences
de parcs susceptibles d'être
plantées en forêt
Jimmy Bonigen et Noémi Havet,

p. 44 Chênaies en futaie irrégulière,
partage de méthodes et de pratiques
Franck Jacobée

p. 48 Evaluer la vulnérabilité de peuplements
de douglas avec BioClimSol
Albane Presneau

Après les dépérissements : renouveler dans le Grand Est

p. 52 **Comité paritaire régional
sylvo-cynégétique :
les espoirs déçus des forestiers**
Pierre Beaudesson, Sylvain Pillon

p. 56 **ÉCONOMIE**
**Tendance haussière
pour le prix des forêts en 2022**
Benoit Loiseau, Jean de Falandre, Edouard Escaffre

p. 60 **BIODIVERSITÉ**
Coupes rases : et après ?
Raymond Gabriel, sylviculteur vosgien

p. 62 **FORÊT ET SOCIÉTÉ**
**« On devrait humaniser les cèpes
plutôt que les arbres ! »**
Interview de Catherine Lenne réalisée
par la rédaction du site internet @zegreenweb.com

p. 65 **UNE PHOTO À L'HONNEUR**

p. 16 **Etat des lieux sanitaire :
Cinq années bien difficiles
pour les forêts du Grand Est**
Romaric Pierrel

p. 24 **Choix des essences :
Comparaison des approches FORESTYS,
ClimEssences et Guide CalClim
sur une forêt haut-marnaise**
Georges Pottecher, Matthieu Chevereau

p. 29 **Reconstitution de peuplements d'épicéas
scolytés : Les nouvelles orientations
de la Société Forestière de la Caisse
des dépôts et consignations**
Ceydric Sédilot-Gasmi

p. 32 **Programme FuturForEst : tester
de nouvelles essences en Grand Est**
Cyril Vitu

Les essences « secondaires » sortiront-elles du bois ?

François d'Alteroche

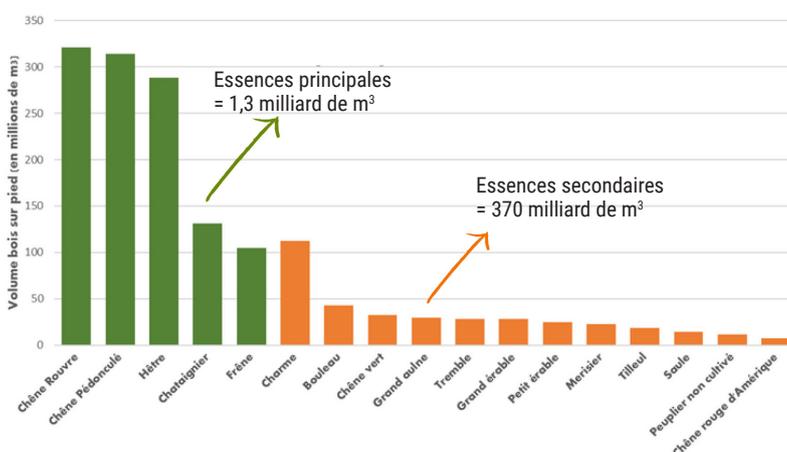
En grande partie disséminées dans les forêts privées, les essences secondaires totalisent des volumes non négligeables, mais avec une faible proportion de bois pouvant être classé dans la catégorie « Bois d'œuvre qualité structure ».

Souvent disséminées dans les parcelles où elles sont en minorité numérique et volumétrique, les essences feuillues dites secondaires totaliseraient autour de 370 millions de m³ potentiellement disponibles. Ce chiffre est issu d'une étude conduite l'an dernier par l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) et Forêt Cellulose Bois construction et Ameublement (FCBA) à la demande de la Fédération Nationale du Bois (FNB). Ce travail visait justement à quantifier les volumes actuellement présents dans les forêts métropolitaines selon leur niveau qualitatif. Les essences retenues pour ce travail sont le charme, le bouleau, le chêne vert, les grands aulnes (aulne glutineux, aulnes blancs, aulne de Corse), le tremble, les grands érables (plane et sycomore), les petits érables (champêtre, d'Italie et de Montpellier), le merisier, le tilleul, les saules, les peupliers non cultivés et le chêne rouge d'Amérique. Ces feuillus

dites secondaires sont une ressource potentielle à ne pas négliger, d'autant que les évolutions du contexte climatique et sanitaires pourraient à l'avenir contracter les disponibilités pour certaines essences principales (hêtre, frêne, châtaignier) et inciter par là même certains opérateurs de l'aval à s'intéresser davantage à ces essences. « *Cet état des lieux constitue la première étape d'une étude plus large visant à identifier de nouvelles sources d'approvisionnement potentielles pour le secteur de l'emballage, et plus particulièrement de la palette.* » souligne la FNB dans une première synthèse de cette étude. Ce travail a cherché à quantifier les disponibilités pour chacune de ces essences en prenant en compte leurs niveaux qualitatifs (diamètre et hauteur de découpe) dans la mesure où ce sont eux qui conditionnent leurs débouchés potentiels.

Pour ces différentes essences, l'usage « Bois d'œuvre qualité structure » correspondant à une longueur d'au moins 3 m à la découpe pour un diamètre minimum de 35 cm à 1,30 m de hauteur est estimé à 36 millions de m³. L'utilisation « Bois d'œuvre qualité emballage » correspondant à des tiges d'au moins 1,6 m de long pour plus de 20 cm de diamètre à 1,30 m totalise un peu plus de 100 millions de m³ tandis que le débouché bois énergie/bois industrie concernerait la part restante, soit autour de 233 millions de m³. La réserve de bois d'œuvre et surtout de bois d'œuvre « structure » est donc limitée pour ces essences. De plus, comme le précise la Fédération Nationale du Bois, il ne s'agit que de disponibilités potentielles. Valoriser le plus possible ces essences secondaires en bois d'œuvre passera par « *la capacité des opérateurs de l'amont forestier à massifier l'offre* » et par « *le développement de nouvelles unités industrielles pour les petits bois* » sans occulter bien entendu la façon dont ces nouvelles essences seront acceptées par les clients finaux.

Essences feuillues - Bois sur pied



D'après les données issues de l'étude pilotée par la Fédération Nationale du Bois, sur les 36 millions de m³ de bois d'œuvre "qualité structure" disponible pour les essences feuillues dites secondaires, 21,5 millions se situent dans des forêts privées sans Plan Simple de Gestion.

Benoît Rachez, nouveau directeur d'Unisylva

Après avoir conduit au cours de ces quarante dernières années le développement de la coopérative Unisylva, Gilles de Boncourt est parti à la retraite début janvier. « *Prévoyant le besoin d'investissement dans les hommes, dans les machines et la nécessité d'avoir une taille comparable à celle de nos grands clients, il a convaincu cinq autres coopératives de se regrouper pour former ce qui deviendra Unisylva, la deuxième coopérative forestière française.* » a expliqué Bertrand Servois, Président de cette même coopérative à l'occasion d'une réunion organisée début janvier pour officialiser le passage de témoin entre Gilles de Boncourt et Benoît Rachez, son successeur. Ce dernier a une expérience de 20 ans chez Unisylva où il a déjà successivement occupé de nombreuses fonctions : conseil aux propriétaires forestiers, sylviculture, exploitation, commercialisation des bois, suivi des engins forestiers... Cela lui a permis d'acquérir une bonne connaissance de la coopérative, de ses partenaires et de son environnement. Unisylva rayonne sur les régions Auvergne, Bourgogne, Centre et Limousin et emploie 180 salariés pour 370 000 ha de surface en gestion chez quelques 13 000 adhérents.



©Unisylva

Un nouveau siège pour l'ONF

Construit sur le campus de l'école nationale Vétérinaire de Maisons-Alfort, au sud-est de Paris dans le Val-de-Marne, le nouveau siège de l'Office National des Forêts (ONF) remplace une tour parisienne du XII^e arrondissement, laquelle a été vendue pour être transformée en résidence étudiante. Presque entièrement réalisé en bois, le nouveau bâtiment démontre qu'il est possible d'utiliser ce matériau pour édifier des immeubles de bureaux à la fois beaux, fonctionnels, agréables à utiliser et bien insonorisés. Que ce soit le hall d'accueil, les salles de réunions, les bureaux ou les parties communes, le bois est partout. Les structures porteuses sont en épicea, pin et douglas. Les menuiseries intérieures sont en hêtre. Les menuiseries extérieures associent métal et chêne, de même que les parquets, escaliers et tables de réunion. Les 600 m² de panneaux photovoltaïques installés sur le toit fournissent une bonne partie de l'électricité. La surface au sol est de 2 050 m² pour une surface de plancher de 7 650 m² sur 5 niveaux. Cela représente un investissement est de 24,5 millions d'euros pour 365 postes de travail.

Le hall d'accueil offre de grands volumes et l'omniprésence du bois français donne un côté chaleureux.



F. d'Alteroche © CNPF

EUROFOREST 2023

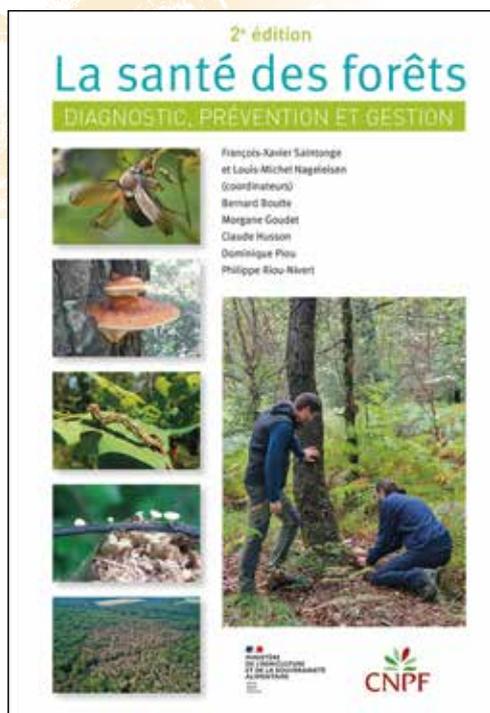
Les organisateurs de la huitième édition du salon Euroforest qui aura lieu du 22 au 24 juin à Saint-Bonnet-de-Joux en Saône-et-Loirefont état de 601 exposants et marques présentssur le salon. Ils représenteront tout le secteur forestier, depuis les pépiniéristes jusqu'aux entrepreneurs en passant par le matériel pour la sylviculture et l'abattage/débardage. De nombreuses démonstrations de matériel seront proposées. 40 000 visiteurs sont attendus. Le CNPF vous y attend.

Plus de renseignements sur le programme de ces trois journées : www.euroforest.fr

Le chêne, « pépite » des forêts domaniales

En 2022, l'Office National des Forêt a commercialisé un total de 4,9 millions de m³ de bois contre 5,4 l'année précédente avec un ratio stable entre 58 % de bois d'œuvre et 42 % de bois destiné à l'industrie, l'énergie et les produits dérivés. Le chêne est l'essence phare de l'ONF. Même si elle ne totalise que 9 % des volumes vendus, cette « pépite de la forêt française » est à l'origine de 42 % des 316 millions d'euros de recettes liées à la globalité des ventes de bois de l'Office. Côté tendance, les marchés du chêne ont été favorisés par une belle dynamique de la tonnellerie et de ses exportations vers la Californie et l'hémisphère sud. À signaler un regain d'intérêt pour le hêtre, lié aux conséquences de la guerre en Ukraine, qui s'est traduit par une évolution des circuits d'approvisionnements de certains pays pour cette essence. L'activité bois d'œuvre « résineux » a été soutenue au premier semestre puis s'est nettement ralentie au second. Le bois énergie a en revanche bénéficié d'une belle dynamique tout au long de l'année.

VIENT DE PARAÎTRE LA SANTÉ DES FORÊTS 2^e ÉDITION



Dans un contexte changeant et souvent difficile pour nos forêts, il était nécessaire de rééditer le livre *La santé des forêts*, initialement paru en 2010.

Un guide inédit et pratique

Cette synthèse, unique en langue française et mise à jour grâce aux connaissances les plus récentes, décrit les modes de vie ou d'action des différents agents de dommages, leurs symptômes et offre des clés de diagnostic simples et inédites. Le forestier y puisera l'information nécessaire pour évaluer les risques afin de les intégrer dans une gestion préventive et maintenir ses arbres en bonne santé. L'amateur de nature découvrira le fonctionnement fascinant de l'écosystème forêt, peuplé d'organismes aux modes de vie originaux et régi par de fragiles équilibres...

À la fois pédagogique et pratique, le livre décrit les dommages forestiers selon leurs causes (abiotiques, pathogènes, insectes ravageurs, autres animaux) et rappelle les principaux dépérissements observés par essence. Un chapitre est consacré à la gestion de la santé des forêts en contexte incertain. Enfin, 64 fiches illustrées détaillent l'essentiel des causes de dommages forestiers.

Une nouvelle édition, entièrement revue et mise à jour

Les perturbations qui touchent les forêts sont diverses : insectes ravageurs, champignons pathogènes, tempêtes, sécheresses, incendies, pollutions, grands ongulés... S'y ajoutent deux nouvelles sources d'inquiétudes : les effets du changement climatique et la crainte d'invasion de parasites exotiques. La connaissance et la prise en compte de ces menaces potentielles deviennent une nécessité pour assurer la pérennité de nos forêts.

Certains risques identifiés dans la 1^{re} édition n'ont finalement pas pris l'ampleur redoutée. Mais d'autres se sont malheureusement affirmés et de nouveaux risques sont apparus. La surveillance de nos forêts et les conseils de gestion apportés par le livre, entièrement mis à jour, sont particulièrement précieux en ces temps incertains.

À la fois novateur et scientifiquement rigoureux, pratique et accessible à tous, ce manuel bénéficie d'une iconographie exceptionnelle (plus de 1000 photos, graphiques, tableaux, dessins, fiches d'identification...). C'est l'outil indispensable pour mieux comprendre et sauvegarder le milieu forestier.

LES AUTEURS :

- **François-Xavier Saintonge**, **Louis-Michel Nageleisen** (retraité), Bernard Boutte, Claude Husson, Morgane Goudet et Dominique Piou (retraité) sont ingénieurs du Département de la santé des forêts (DSF) au ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire.

- **Philippe Riou-Nivert** est ingénieur à l'Institut pour le développement forestier (CNPF-IDF).

LA SANTÉ DES FORÊTS, DIAGNOSTIC, PRÉVENTION ET GESTION, 2^e ÉDITION

F.-X. Saintonge et L.-M. Nageleisen (coordonateurs), B. Boutte, M. Goudet, C. Husson, D. Piou, P. Riou-Nivert

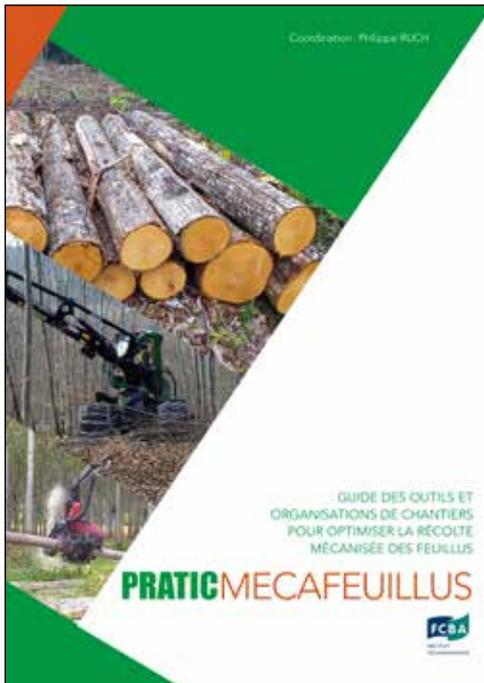
Éditions du CNPF-IDF, 2023 - 640 pages, 16 x 24 cm

35 € (format numérique : 25 €)

www.foretpriveefrancaise.com

idf-librairie@cnpf.fr

VIENT DE PARAÎTRE

PRATICMECAFEUILLUS : GUIDE POUR OPTIMISER
LA RÉCOLTE MÉCANISÉE DES FEUILLUS

Le développement de la mécanisation de la récolte dans les peuplements feuillus est un enjeu majeur pour la filière forêt-bois française. Il est inéluctable pour faire face à la diminution progressive du nombre d'opérateurs de bûcheronnage manuel. Il est par ailleurs reconnu que la mécanisation participe à la réduction de la pénibilité et améliore considérablement la sécurité.

La rentabilité est un sujet incontournable pour le développement de la mécanisation. Elle dépend en premier lieu des caractéristiques du peuplement et de la valeur potentielle des produits récoltés. Ensuite viennent les choix du système de récolte, du matériel, ainsi que l'organisation du chantier, sachant que l'acteur clé de la réussite de la mécanisation est le pilote de la machine.

Ce guide traite des situations de récolte mécanisées feuillues éprouvées, mais aujourd'hui encore dispersées entre les territoires et entreprises. Une clé de détermination basée sur les différents peuplements feuillus rencontrés permet de trouver la fiche technique du système de récolte adapté. Celle-ci répond aux questions :

- Quels sont les peuplements concernés ?
- Quels matériels utiliser pour quels produits ?
- Comment réussir la mécanisation ?
- Quelles sont les caractéristiques d'un chantier productif ?
- Quelle organisation de chantier mettre en place ?
- Quelle productivité pour quel coût ?
- Les avantages et les limites de la récolte mécanisée.

Ce guide est édité par FCBA (Forêt Cellulose Bois-construction Ameublement – Centre Technique Industriel) et réalisé en partenariat avec la Fédération nationale du bois (FNB), la Fédération nationale des entrepreneurs des territoires (FNETD), le Groupe Coopération forestière (GCF) et l'Office national des forêts (ONF). Il a bénéficié de financements venant du comité professionnel CODIFAB, de la fédération des papetiers Copacel, de l'interprofession France Bois Forêt (FBF), du ministère français de l'Agriculture et de la Souveraineté Alimentaire, des régions Grand Est et Bourgogne-Franche-Comté et de la papeterie Burgo Ardennes.

Il est téléchargeable en libre accès sur le site de FCBA : <https://www.fcba.fr/ressources/guide-praticmecafeuillus>

À LIRE

Les arbres les plus remarquables
de France

Avec ce beau livre, l'association ARBRES (Arbres Remarquables : Bilan, Recherche, Études et Sauvegarde) présente certains des plus beaux arbres français. Il est écrit par Georges Feterman, président de cette association qui fait état de ses coups de cœur et raconte leur histoire, à travers traditions, légendes, biologie et génétique. Une invitation au voyage sur les chemins buissonniers de nos campagnes : depuis l'olivier de Roquebrune en Provence (plus vieil arbre français) jusqu'à « l'arbre pieuvre » d'Olmi Capella en Haute-Corse. Un total de 57 étapes dans l'hexagone avec quatre arbres « spectaculaires » par région. **Ouvrage de 224 pages paru aux éditions Albin Michel**

Atlas des forêts dans le monde

Cet atlas fourmille d'informations. Avec ses plus de 100 cartes, infographies et documents, il raconte la diversité des forêts mondiales et éclaire les enjeux de leur sauvegarde. C'est la seconde édition de cet ouvrage écrit par Joël Boulier et Laurent Simon. Chaque double page est illustrée de cartes et d'infographies permettant de réaliser une bonne synthèse des différents enjeux de la forêt et de l'économie forestière tant en France et en Europe qu'à l'échelle mondiale.

Ouvrage de 96 pages paru aux éditions Autrement

NOUVELLE VIDÉO

«Quand le forestier
montre la lune»

« En abordant cette investigation dans le monde forestier, je voulais comprendre les raisons du tapage médiatique hostile dont il était la cible. Je n'imaginai pas la complexité des problématiques enchevêtrées dans les rapports entre la forêt et ses chercheurs, ses gestionnaires, ses visionnaires, ses institutions, ses gourous et les périls immédiats qu'elle encourait... » Ainsi débute le récit du réalisateur Jean Desmaison qui, au fil des 52 minutes de ce documentaire, est allé à la rencontre des femmes et des hommes qui gèrent la forêt, l'entretiennent et la protègent. Accompagné de très belles images, ce documentaire donne la parole aux forestiers pour qu'ils s'expriment sur les nombreuses idées fausses ou préconçues qui circulent sur la forêt française.

Document en libre accès sur youtube
<https://www.youtube.com/watch?v=7ZNqiP1EH2A>

Régénérer ses chênaies pour préparer l'avenir de sa forêt

François d'Alteroche

À côté de Chauvigny-du-Perche, dans le nord-ouest du Loir-et-Cher, la forêt des Diorières est gérée par Marie-Thérèse Fleury. La sylviculture du chêne occupe l'essentiel des surfaces. Ces dernières années, l'objectif a été de rajeunir les peuplements pour préparer l'avenir de la forêt.

Aux confins du Perche à l'Ouest et des plaines beauceronnes à l'Est, le paysage du Perche vendômois, ou Faux Perche illustre une transition toute en douceur entre les zones de polyculture-élevage du grand Ouest et les terres céréalières de la Beauce. Les environs de Chauvigny-du-Perche, petite commune située dans le nord-ouest du Loir-et-Cher traduisent bien cette évolution. Le relief est doucement vallonné. Quelques rares prairies alternent avec les parcelles en culture, mais l'arbre et la forêt sont omniprésents. La commune est d'ailleurs bordée sur son flanc est par le massif forestier de Fréteval, lequel totalise quelques 4 800 ha et en bordure duquel se trouve la forêt des Diorières. L'ensemble est entièrement clôturé à 60 cm du sol avec un ou deux fils électrifiés pour empêcher les sangliers d'aller dans les terres agricoles.

Totalisant 168 ha (voir encadré page 10), la forêt des Diorières se compose d'un bloc principal de pratiquement 2 km de long pour une largeur comprise entre 250 et 850 m. « Lors des glandées, la forêt est labourée par les sangliers ! La forte population de chevreuils et quelques cerfs nécessitent la pose de clôtures électriques supplémentaires ou de protections individuelles pour protéger les régénérations » précise Marie-Thérèse Fleury, l'une des 5 copropriétaires. Ce bloc est complété par six boqueteaux de un à quatre hectares, éloignés de quelques centaines de mètres du massif principal. Ce dernier s'allonge du nord-est vers le sud-ouest. Il est bordé puis traversé sur sa plus grande longueur par un ruisseau dénommé le Gratte-loup. L'essentiel des surfaces sont planes ou modérément pentues. Le relief est plus accentué en bordure de ruisseau, mais ne constitue pas un handicap pour intervenir

avec du gros matériel. L'altitude oscille autour de 220 m et les sols limono-argileux peuvent inclure une proportion non négligeable de silex. Les quelques parcelles les plus humides, en bordure du Gratte-loup, sont consacrées au peuplier. Le niveau annuel moyen des précipitations avoisine les 700 mm avec une irrégularité accrue ces dernières années.

■ Dense réseau d'allées privées

Le bloc principal est parfaitement quadrillé par un dense réseau d'allées privées et il est bordé sur sa périphérie par cinq places de dépôt. Bien réparties, elles réduisent les distances de débardage à guère plus de 500 m pour toutes les parcelles et facilitent le tri des grumes quand ces dernières sont vendues débardées bord de route. Les différentes allées délimitent des unités de gestion oscillant entre 4 et 10 ha. Côtés sud et ouest, la forêt est bordée par des parcelles à vocation agricole, essentiellement consacrées aux céréales et oléagineux. Détenu dans le cadre d'une indivision, la forêt des Diorières appartient à cinq copropriétaires, mais la gestion et le suivi sont principalement le fait de Marie-Thérèse Fleury. Très impliquée dans les organismes de développement forestier (présidente du Groupement de Développement Forestier du Loir-et-Cher et vice-présidente de Fransylva pour ce même département), elle met volontiers la main à la pâte pour certains travaux, en particulier les dégagements de plantations et de régénérations naturelles.

Même si elle comporte une belle diversité d'essences, la forêt est majoritairement feuillue. Le chêne sessile est de loin l'espèce la plus représentée. Des plantations de résineux (douglas, pin laricio, pin maritime complétés par de



Ce jeune plant de chêne a été dégagé cet hiver de la ronce et du recru.

rare pins sylvestres) ont été réalisées par le père de Marie-Thérèse Fleury dans les années 60 à 70. Ces plantations concernent plusieurs petits îlots de surfaces assez variables (0,5 à 3 ha). Ils avaient été mis en place après coupe rase du peuplement existant quand ce dernier avait été jugé trop pauvre, car essentiellement composé de taillis n'incluant pas ou trop peu d'arbres d'avenir. Il en résulte dans douze des 25 unités de gestion plusieurs petits îlots de résineux dont la croissance a probablement été pénalisée par des éclaircies trop tardives. « À une époque, sur notre secteur non seulement la première éclaircie ne rapportait rien, mais elle coûtait de l'argent. C'est ce qui explique ce retard pour les interventions. » précise Marie-Thérèse Fleury. L'âge du peuplement au moment de la première éclaircie aurait souvent dû correspondre à la seconde ou la troisième intervention !

Passer fréquemment mais prélever modérément

Le premier Plan Simple de Gestion (PSG) a été réalisé avec Richard Dron ancien directeur de Copafor – l'une des six coopératives (avec la Coopérative forestière du Centre, la Coopérative de Decize, le Gedef, Geprobois et Sylvaubois) à l'origine de la création d'Unisylva en 2004. « J'ai fait le second. Le troisième a été réalisé avec Jérôme Regnier responsable de secteur pour Unisylva, lequel suit la propriété depuis plus de vingt ans » précise Marie-Thérèse Fleury. Il arrivera à échéance en 2034. « Avec

De droite à gauche : Jérôme Regnier, responsable de secteur pour Unisylva, Marie-Thérèse Fleury, copropriétaire-gérante et Rudy Théval apprenti technicien à Unisylva.

Exemple de renouvellement sur deux parcelles

- 1 - Régénération naturelle sur 2,5 ha (parcelle 16 partie ab)
 - 1990 : première coupe de chênes et du taillis de charme.
 - 1995 : traitement chimique des ronces sur les taches de régénération et création de cloisonnement tous les 6 mètres.
 - 1999 puis 2003 : broyage des lignes de cloisonnements pour faciliter les dégagements.
 - Décembre 1999 : grande tempête interrompant l'extraction des chênes sur les zones de semis acquis.
 - 2007 : coupe secondaire de chênes sur zones de semis acquis.
 - 2009 : coupe définitive de chênes.
 - Dégagement manuel par entreprise en 1995, 2001, 2003 et 2011 suivis de quelques dégagements plus ponctuels et localisés en 2015 et 2016.
 - Traitements chimiques des fougères et des ronces sur les taches de régénération en 2010, 2011 et 2013.
 - Broyage des cloisonnements en 2013, 2019 et 2023 pour conserver un accès plus aisé aux plants.

Après un dernier dégagement en 2023, cette régénération naturelle est enfin tirée d'affaire. Il sera encore nécessaire de la dépresser, avant que les premières éclaircies interviennent très progressivement.

2 - Plantation chênes sessiles et frênes sur 2,5 ha (parcelle 21 c)

Antécédent composé de trois parties coupées à blanc en 1998 (feuillus mélangés - douglas et sapin pectiné avec beaucoup de chablis - chênes mûrs + charmes)

- 1999 : broyage en plein avant la tempête, laquelle a fait tomber des chênes de bordure.
- 2000 : arasage des souches à la lame Becker, puis brûlage des rémanents avant un passage croisé du crabe forestier.
- 2001 : plantation de 2775 chênes sessiles et 350 frênes (soit 1250 plants/ha) suivie d'un regarni en chênes (840 plants sur 2,5 ha).

Intervention sur les chênes :

- 2003 à 2008 : broyage mécanique de l'inter-rang et dégagement manuel des plants en régie.
- 2009 : dernier broyage mécanique une ligne sur trois et dernier dégagement manuel en régie.
- 2015 : taille de formation, défourchage et détournement des arbres marqués en régie pour partie.
- 2019 : marquage pour détournement et défourchage.
- 2021 à 2023 : détournement et première éclaircie.

Intervention sur les frênes :

- 2008 et 2013 : taille de formation puis élagage.
- 2015 : éclaircie et broyage puis taille de formation.
- 2023 : éclaircie.



du recul, j'estime nécessaire de faire appel à un avis extérieur. C'est même indispensable. »

L'actuel PSG a été fait pour 15 ans. « Pour une forêt comme celle-ci, c'est un bon compromis. Cela permet de planifier un à deux passages sur chaque unité de gestion » souligne Jérôme Regnier. À côté des interventions notifiées dans le PSG, deux à trois points annuels permettent de rediscuter dans les détails les interventions en cours ou imminentes. Certaines sont légèrement retardées ou avancées pour les regrouper et optimiser le coût des réalisations par certains prestataires. D'autres rendez-vous ont lieu en cours de l'année, pour mettre en œuvre ce prévisionnel, assurer le suivi des chantiers de travaux sylvicoles, réaliser les martelages et les cubages mais également le classement des bois vendus bord de route.

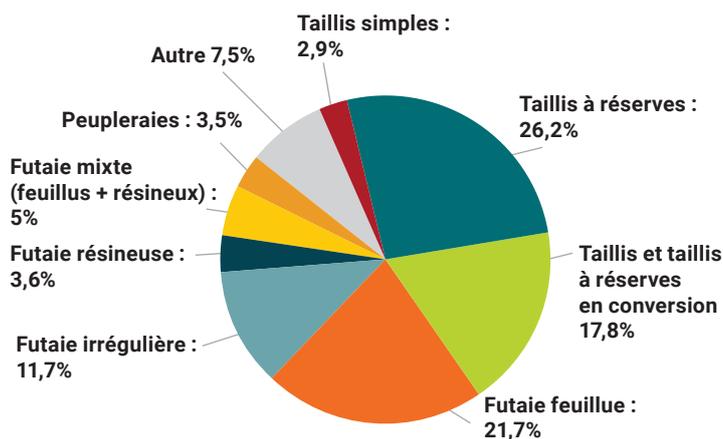
« Il y a une vingtaine d'année, la forêt était un peu « sombre » avec beaucoup de stock sur pied dans certaines parcelles. La tendance avait été de capitaliser avec du retard dans les éclaircies tant feuillues que résineuses. » Dans le prolongement du précédent PSG, un des objectifs est de lisser dans le temps les interventions sylvicoles. Les passages dans les peuplements

sont devenus plus fréquents pour des prélèvements modérés. Le mode de gestion de la forêt des Diorières est désormais à l'opposé de la « forêt-tirelire » utilisée pour pallier aux coups durs de la vie en coupant très irrégulièrement de gros volumes de bois. La notion d'aménagement du massif est la règle. Pour les peuplements irréguliers et réguliers, des prélèvements sont prévus tous les 8 à 10 ans. Pour les jeunes peuplements, le rythme est d'un passage tous les 6 à 10 ans. Dans les peuplements en fin de cycle, l'objectif est – entre autres – de favoriser l'étagement des houppiers pour permettre l'arrivée au sol de lumière diffuse en espérant ainsi favoriser le développement du semis. « La richesse et la diversité des peuplements composant la forêt des Diorières nous permet d'envisager de gérer certaines parcelles de façon régulière dans le cas où les dimensions des peuplements sont assez homogènes, mais également de façon irrégulière lorsque nous retrouvons toutes les classes d'âge dans une même parcelle. Mais pour cela, la description et la connaissance des peuplements est indispensable ! » souligne Jérôme Regnier.

Les objectifs de gestion visent également à rajeu-

Neuf grandes catégories de peuplements

Les 25 unités de gestion peuvent être réparties en neuf grandes catégories de peuplements pour un total de 168 ha :



Une bonne partie des taillis avec réserves va pouvoir être progressivement convertie en futaie compte tenu de leur bonne densité en baliveaux. Les parcelles en futaie feuillue dominante, mais dont une petite partie des surfaces incluent des résineux, seront à terme régénérées ou reboisées en feuillus lorsque les arbres seront arrivés à maturité.

À côté des surfaces occupées par les différents peuplements, 7,5% des surfaces concernent des chemins, les places de dépôt, des plans d'eau, des cultures à gibier, ainsi que quelques surfaces actuellement non boisées.



Des peupliers bien suivis

Les peupleraies occupent pratiquement 6 ha répartis entre trois parcelles le long du ruisseau qui traverse la propriété, avec un certain étalement dans les dates de mise en place pour ne pas avoir les 6 ha à couper et replanter la même année. Trois cultivars (Koster, Flévo, Polargo) sont actuellement utilisés pour répartir les risques. L'itinéraire technique vise à obtenir à 15 à 17 ans des billes aptes à être déroulées. La conduite est donc soignée. Les premières années, les tiges sont suivies de près. Taillées et défourchées si besoin, elles sont toutes élaguées jusqu'à au moins six mètres.

F. d'Alteroche © CNPF



Facile d'accès avec des sols stabilisés, les cinq places de dépôt en périphérie du massif permettent de limiter les distances et le temps consacré au débardage.

nir les peuplements pour pérenniser le potentiel productif de la forêt pour les décennies à venir. Le chêne sessile est l'essence-objectif. Là où elles subsistent, certaines essences résineuses sont vouées à s'effacer au fil des ans au fur et à mesure qu'elles arrivent à maturité, pour être remplacées par des variétés de pins plus adaptés aux aléas climatiques, ceci avec le souci de maintenir une certaine biodiversité sur la propriété.

Régénérer est indispensable...

Un peu plus d'un quart des surfaces est composée de taillis ou de taillis incluant des réserves. Ils seront progressivement convertis en futaies dans les années à venir. Il est également prévu que certaines futaies vieillissantes ou pauvres en arbres d'avenir soient à leur tour renouvelées pour préparer l'avenir de la forêt avec des parcelles ou sous-parcelles de tous les âges dans le massif. « *Les renouvellements par sous-parcelles ont été planifiés selon différents critères, comme la densité en très très gros bois, l'avenir du peuplement, les dépérissements...* » précise Jérôme Regnier. « *En l'absence de dépérissement et dans les secteurs où les chênes sont de belles qualités, la mise en œuvre d'une régénération naturelle sera préférée à un renouvellement artificiel !* »

Composer avec les évolutions du climat est une préoccupation majeure. L'été 2003 a été le premier sérieux avertissement. Au cours des années suivantes, plusieurs gros coups de vent ont provoqué quelques chablis. Mouillé à l'extrême, le printemps 2016 a été suivi de quatre années (2018, 2019, 2020 et 2022) à fort déficit hydrique. Autant de signaux qui sus-

citent moult interrogations. Quelques chênes de bordure commencent à être pénalisés. Rien de comparable pour l'instant avec les dépérissements auxquels sont confrontés certaines chênaies du Centre et du sud de la Loire, mais cette menace plane. Les incendies sont de plus en plus redoutés. L'abondance des silex accroît les risques de mise à feu de la paille au moment des récoltes. Ce scénario a déjà eu lieu sur la même parcelle agricole lors des moissons 2019 puis 2022. Les flammes se sont propagées à la forêt située en bordure en générant d'importants dégâts sur environ 9 ha.

Ces chênes sont situés en bordure d'une parcelle, où un feu consécutif aux travaux agricoles s'est déclenché à deux reprises.

F. d'Alteroche © CNPF



Sur cette parcelle de chênes sessiles plantée au début du siècle, les arbres commencent à être de belle venue.

... mais comment procéder ?

Pour permettre le renouvellement des parcelles, priorité est donnée à la régénération naturelle. En tablant sur les seuls glands issus des semenciers, il n'est malheureusement pas toujours facile d'obtenir la densité initiale souhaitée (8 à 10 000 chênes/hectare). Dans certaines parcelles, la régénération naturelle ne parvient pas à s'installer même après plusieurs années d'attente. C'est d'abord la ronce qui profite de la mise en lumière du sol. « *On n'arrive pas à expliquer pour quelles raisons, sur certaines parcelles en régénération, il y a trop peu de chênes issus de semis naturels : semenciers trop âgés et peu fertiles ? Glandées insuffisantes ? Défaut de germination sur une trop forte proportion de glands ? Manque de lumière ?* » s'interroge Marie-Thérèse Fleury. Quand cette régénération naturelle fait défaut, les plantations prennent le relais. Sans exclure d'autres possibilités, le chêne sessile a été jusqu'à présent la principale essence utilisée en demeurant assez circons-

pect sur d'autres espèces plus méridionales. « On manque de visibilité sur les évolutions du climat. Certains climatologues font état de scénarios à + 1,5 à + 2°C à échéance 2060. D'autres font état de hausses sensiblement plus importantes » analyse Jérôme Regnier, qui s'interroge sur l'introduction d'essences nouvelles pour lesquelles on n'a pas encore de données pour le volet qualitatif de leur bois. Marie-Thérèse Fleury est convaincue de la nécessité de renouveler à temps les peuplements de chênes mais cette essence lui apparaît beaucoup plus complexe que la gestion des résineux. « *Entre la théorie livresque, les conseils sylvicoles, et la réalité du terrain... il y a un vaste espace ! La sylviculture est une science expérimentale en pleine évolution ! Il faut avancer en marchant car c'est loin d'être évident pour le propriétaire forestier comme pour les intervenants* ». ■

Ce boqueteau isolé se composait de chênes vieillissants pour lesquels la régénération naturelle ne parvenait pas à s'installer. La parcelle vient d'être reboisée en chênes sessile.



Quelques chiffres sur les dernières plantations

Planter est un investissement. Le coût de revient des deux dernières plantations réalisées entre 2019 et 2021 sur d'anciennes futaies sous lesquelles le renouvellement ne voulait pas s'installer fait respectivement état de 8950 et 9000 €TTC/ha. Ce chiffre inclut la totalité des prestations et une mise en place soignée depuis le broyage des rémanents, la création des potets, la pose de clôture anti-gibier et son entretien, l'achat et la pose des plants, le regarni et les entretiens et dégagements au cours des trois premières années qui suivent la plantation ainsi que le broyage des cloisonnements. L'essentiel de ces travaux est traité ou sous-traité par les services techniques d'Unisylva. Ils sont complétés par des interventions de la gérante (entretien des clôtures, dégagement des plants, taille de formation...).

SEMENCES FORESTIÈRES

LE CHOIX DE LA DIVERSITÉ



Crédits photos: Vilmorin - © R. Carrière



VILMORIN-MIKADO
Route du Manoir - 49250 LA MÉNITRÉ - FRANCE
T. +33 (0)2 41 79 41 66 - F. +33 (0)2 41 79 75 41

vilmorin-semences-arbres.com



Dans la Marne, pessière
entièrement touchée par les scolytes

Sylvain Gaudin © CNPF

Après les dépérissements : renouveler dans le Grand Est

François d'Alteroche, rédacteur Forêt & Innovation et Hervé Richard,
adjoint de délégation CNPF, Délégation Grand Est.

Issue de la fusion des régions Alsace, Champagne-Ardenne et Lorraine, Grand Est¹ est la quatrième région forestière de France. 33 % de ses surfaces sont recouvertes de forêts, lesquelles occupent 1,9 millions d'ha toutes propriétés confondues, mais avec un taux de boisement contrasté selon les départements. Il est de 50 % dans les Vosges, mais tombe à 19 % dans la Marne.

Ce sont des forêts majoritairement (79 %) feuillues. Les principales essences sont les chênes pédonculés et sessiles (24% du volume sur pied) et le hêtre (15%), devant le charme (8%) et le frêne (6%). Parmi les résineux, l'épicéa et le sapin pectiné, font quasiment part égale, avec respectivement 12 % et 11 % du volume sur pied, devant le pin sylvestre (5 %).

Les peuplements où dominent les résineux sont principalement situés dans le Massif Vosgien et dans une moindre mesure dans les Ardennes. Les départements les plus riches pour ces essences sont les Vosges où 58 % du volume sur pied est composé de résineux, devant les deux départements alsaciens, avec respectivement 45 et 41 % dans le Bas-Rhin et le Haut-Rhin. Une des particularités de la région Grand Est est d'être la seule où la forêt est majoritairement publique. 56 % des surfaces sont gérées par l'Office National des Forêts et, géographiquement parlant, la proportion de forêts publiques va croissante en allant de l'Ouest vers l'Est. C'est donc l'inverse pour les forêts privées. Pour ces dernières, un peu plus de 322 900 propriétaires détiennent 42 % de la

Sommaire

- 18** Etat des lieux sanitaire : Cinq années bien difficiles pour les forêts du Grand Est
- 24** Choix des essences : Comparaison des approches FORESTYS, ClimEssences et Guide CalClim sur une forêt haut-marnaise
- 29** Reconstitution de peuplements d'épicéas scolytés : Les nouvelles orientations de la Société Forestière de la Caisse des dépôts et consignations
- 32** Programme FuturForEst : tester de nouvelles essences en Grand Est



Le Grand Est a accueilli, les 29 et 30 septembre dernier les journées nationales des groupes de progrès. Le thème portait sur la reconstitution des peuplements forestiers impactés par les crises sanitaires.

Les groupes de progrès, au nombre de 130, sont composés de propriétaires et d'animateurs techniques. En favorisant les échanges d'expériences et la confrontation de nouvelles idées, ils ont permis de faire évoluer la sylviculture depuis plusieurs décennies.

En savoir +

sur les différentes éditions
des journées Intercetef

<https://www.cnpf.fr/le-cnpf-et-la-foret-privee/nos-partenaires/les-groupes-de-progres-de-la-foret-privee>

surface forestière régionale, soit 863 000 ha dont 267 000 ha sont gérés dans le cadre de plans simples de gestion.

Le climat de cette région est semi-continentale avec des influences montagnardes sur le relief des Vosges et des Ardennes. Mais, après le répit de 2021, 2022 a rappelé à tous ceux qui en doutaient encore que le changement climatique est une réalité. C'est la quatrième année à la fois trop sèche et trop chaude en 5 ans ! Pour ces forêts, un des faits majeurs de ces dernières années concerne les problématiques sanitaires. Le recensement des déclarations de coupes (d'urgence, dérogatoires, sous régime administratif) dans les forêts privées à Plan Simple de Gestion a permis de créer une base de données sur 5 ans. La forte progression des demandes traduit la situation sanitaire. Le nombre de coupes instruites par la délégation Grand Est du CNPF a été multiplié par 4, passant de 100 à quasiment 400 demandes sur une période de 4 ans. Ce sont 1 352 déclarations traitées concernant 840 propriétés. 84 % des coupes réalisées sont d'origine sanitaire, soit 1 125 demandes pour 723 propriétés. 82 % des coupes sanitaires sont des coupes rases représentant une surface cumulée de 8 340 hectares et un volume mobilisé d'1,5 millions de m³.

74 % de ces coupes concernent des peuplements scolytés. Ils représentent 89 % de la surface exploitée (7 450 ha) et 93 % du volume mobilisé (1,38 millions de m³). Les peuplements

chalarosés représentent 12 % des demandes, 7 % de la surface et 3 % du volume. Le reste se répartit entre diverses essences comme le sapin, le hêtre et le chêne.

Ces abattages pour raison sanitaire se traduisent par la nécessité de reconstituer de nombreux peuplements, en tenant compte pour cela des évolutions en cours et surtout à venir du climat. Le Grand Est a d'ailleurs accueilli, les 29 et 30 septembre derniers en Argonne, les Journées nationales des groupes de progrès dont la thématique portait sur la reconstitution des peuplements. Quels sont les impacts conjugués des problématiques sanitaires et des évolutions du climat sur les principales essences feuillues et résineuses présentes dans cette région et avec quelles perspectives ? Comment mieux appréhender les diagnostics stationnels ? Que planter ? Quelle place accorder aux différentes essences déjà présentes ou introduites ? Autant d'interrogations auxquels les différents acteurs du monde la forêt s'efforcent de répondre. Ce sont les différentes thématiques abordées dans ce dossier. ■

¹ La région Grand Est regroupe les départements des Ardennes, de l'Aube, de la Marne, de la Haute-Marne, de la Meurthe-et-Moselle, de la Meuse, de la Moselle, du Bas-Rhin, du Haut-Rhin et des Vosges.

Cinq années bien difficiles pour les forêts du Grand Est

Romarc Pierrel, Chef du Pôle Santé des forêts du Grand Est

Après un nouvel été chaud et sec, les acteurs du monde forestier du Grand Est s'interrogent de façon légitime sur les conséquences de l'année climatique 2022. Des inquiétudes et interrogations nourries par les conséquences des périodes de canicules et sécheresse qui depuis 5 ans ont déjà bien éprouvé les forêts régionales.

Exposés, fragilisés et menacés, les peuplements forestiers du Grand Est tentent de résister à une série d'événements climatiques très défavorables, à même de remettre en cause la façon dont ils sont gérés. La période 2018-2022 a été marquée par quatre années faisant partie des plus chaudes et des plus sèches de l'histoire de la météorologie. 2022 est même l'année la plus chaude jamais enregistrée par Météo-France¹.

Les peuplements forestiers de cette région ne sont pas préparés et sont peu adaptés à être **exposés** à de tels aléas climatiques. Leur précocité (sécheresses printanières de 2019 et 2020), leur durée (longue période sèche de 2018, trois vagues de chaleur en 2022), leur intensité (pic de chaleur de 2019) ou encore le caractère répétitif des périodes de stress hydriques et des épisodes caniculaires (2018-2020, puis 2022), n'ont fait qu'aggraver la situation et les impacts sur les arbres.

Au départ, nous avons pensé que seuls les peuplements naturellement fragilisés car présents dans des contextes stationnels défavorables à l'essence et/ou victimes de crises abiotiques passées comme les tempêtes, allaient être éprouvés par les nouveaux aléas. Mais la crise climatique s'installant, les dépérissements touchent désormais toutes les essences de toutes les classes d'âges.

Ces surexpositions aux stress hydriques, à des températures très élevées (surtout au niveau des canopées), à des sécheresses profondes des sols, à d'autres aléas climatiques (vent, tempêtes, grêles, gelées précoces...) et aux parasites de faiblesse fragilisent terriblement les peuplements. À cela se superpose une des conséquences d'un climat qui s'assèche : les feux de forêts.

Pour les propriétaires et gestionnaires forestiers, la répétition et l'intensité de ces phénomènes sont sources d'inquiétudes face à des peuplements dont la résilience est mise à dure épreuve.

Fragilisés, les peuplements le sont prioritairement à cause des stress hydriques et c'est souvent la première traduction du changement climatique pour les forestiers. Au Département de la Santé des Forêts (DSF), nous avons fait de la compréhension des stress hydriques une de nos priorités, travaillant souvent avec les acteurs de la recherche pour documenter au mieux ces phénomènes.

Chez les arbres, ils provoquent des dérèglements fonctionnels plus ou moins préjudiciables et/ou réversibles, avec des scénarios parfois différents en fonction des espèces.

Les houppiers sont les premières victimes du manque d'eau, avec une réduction de la circulation de la sève dans la partie haute de l'arbre, souvent causée par des phénomènes de cavitation dans le tronc. On constate une mortalité des plus petites branches, puis de celles d'un diamètre plus important, allant jusqu'à la mort de l'arbre. De façon concomitante, le feuillage est altéré : débourrement printanier compliqué et anormal, déficit foliaire, réduction de la taille des feuilles ou des aiguilles, feuillage brûlé par les températures élevées, etc. Tout cela se traduit par un déficit de croissance. Il épuise progressivement les arbres qui n'arrivent plus à reconstituer annuellement leurs réserves carbonées.

La dégradation des houppiers, parfois associée à des symptômes sur le tronc, constituent le signe paysager le plus visible pour qualifier un peuplement comme « dépérissant et/ou dégradé ». Depuis le printemps 2018, les exemples ne

¹ <https://meteofrance.fr/actualite/publications/2022-les-bilans-climatiques>

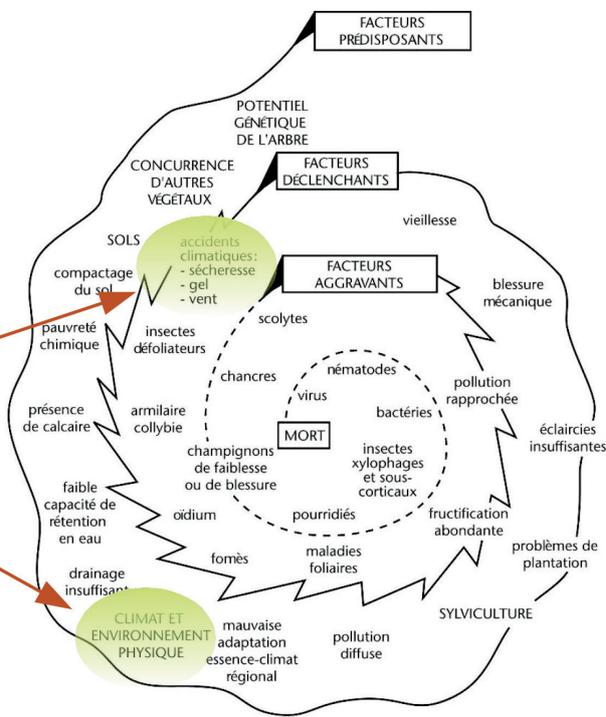
La « Spirale de déclin de Manion » (1981), adaptée par Landmann (1994) illustre les 3 classes de facteurs intervenant dans les dépérissements.



Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt – Pôle Santé des forêts du Grand Est



L'état sanitaire actuel des forêts est causé par de multiples facteurs dont le climat est un des éléments (prédisposant et/ou déclenchant)



manquent pas dans les peuplements de feuillus du Grand Est (hêtres, chênes, charmes...), mais aussi de résineux (sapins, pins, douglas...).

Par ailleurs, un arbre qui n'est plus en capacité d'assurer une totale activité chlorophyllienne et une bonne régulation thermique par évaporation va s'affaiblir. Il devient beaucoup plus sensible aux agents parasitaires biotiques.

Avec une croissance ralentie et un système racinaire qui n'a plus accès à l'eau en quantité suffisante, il ne dispose plus de toutes ses capacités pour se défendre.

Au sein du Pôle Santé des forêts nous avons enregistré un nombre considérable de ces situations depuis cinq ans. La crise du scolyte de l'épicéa illustre à elle seule l'affaiblissement d'une essence. Mais nous pourrions aussi citer les scolytes sur sapins, les pissodes² sur pins ou encore les hylésines³ sur frêne.

Menacés parfois jusqu'à la mort, par un cumul des facteurs abiotiques et biotiques présentés

sommairement ci-dessus, bon nombre de nos peuplements du Grand Est présentaient l'automne dernier des faciès très dégradés : sapins rougissants dans le massif vosgien, hêtraies fortement dépérissantes sur le plateau lorrain, chênaies en grande souffrance sur la zone frontalière Vosges/Meurthe-et-Moselle, pinèdes dans la plaine alsacienne, etc.

Aucune essence n'est épargnée, sans atteindre heureusement la situation dramatique des pessières qui, en 5 ans, ont été très lourdement impactées par la disparition de près de 9 millions de m³ d'épicéas scolytés, pour la seule région Grand Est.

Les peuplements forestiers sont victimes du dérèglement climatique. L'emballement récent de ses conséquences directes (sécheresses, canicules, orages violents...) et indirectes (crises sanitaires, feux...), ne leur offrent ni le temps, ni les moyens de s'adapter. Une réelle menace pèse sur le statut et la vocation d'un grand nombre d'espaces aujourd'hui forestier. Nous sommes donc entrés dans une spirale de dépérissements (cf. graphique). Nous allons l'illustrer pour quelques essences.

2 Le pissode est un charançon qui attaque les arbres affaiblis et dépérissants. Sa présence sur de jeunes arbres peut être le révélateur de mauvaises conditions d'installation dans une plantation. Après éclosion, les larves pénètrent sous l'écorce et creusent des galeries sinueuses dans le liber.

3 L'hylésine du frêne est un petit coléoptère de 2,5 à 3,5 mm, Parasite de faiblesse, il attaque surtout les arbres coupés ou les rondins mais il est devenu plus fréquent sur les arbres sur pied dans le contexte épidémique de la chalarose.

APPORTS ET MISSIONS DU DSF (DÉPARTEMENT SANTÉ DES FORÊTS)

Les principales missions du Département Santé des Forêts sont d'assurer une veille sanitaire permanente des forêts publiques, comme privées. Elle est surtout assurée par un réseau de Correspondants-Observateurs (CO). Ceux-ci, employés de l'ONF, du CNPF, des services de l'État (DDT, DRAAF) et d'autres acteurs forestiers, contribuent à la connaissance et à l'inventaire des problématiques sylvo-sanitaires. Ils alimentent une base de données, riche de près de 35 ans d'observations, qui constitue une ressource précieuse pour documenter les événements, quantifier spatialement les phénomènes, comprendre les dépérissements, alerter et communiquer sur les crises sanitaires, suivre l'expansion de tel ou tel agent biotique, faire des préconisations de gestion, etc.

Les tournées en forêt sont quant à elles des moments privilégiés pour rencontrer les propriétaires/gestionnaires dont les peuplements sont concernés par un problème sanitaire. Pour plus d'informations, on consultera l'article dédié à la présentation du DSF (« La surveillance sanitaire des forêts – Rôles, missions, acteurs et dispositifs du DSF »)

<https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/sante-des-forets-r72.html>

https://draaf.grand-est.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/article_DSf_V6_cle855dff.pdf

4 Les agriles sont avant tout des insectes colonisateurs de branches cassées ou dépérissantes. Après éclosion (10 à 15 jours après la ponte), les jeunes larves pénètrent dans l'épaisseur de l'écorce. Au fur et à mesure du développement, la galerie s'élargit et est creusée en « zig-zag » assez caractéristique.

Descente de cime sur un hêtre très dégradé en Forêt domaniale de Bride (Moselle en juin 2021).



R.Pierrel © DSF

Le hêtre : une essence en déclin ?

Les inquiétudes sur l'état sanitaire des hêtraies apparaissent dès le printemps 2019, se confirment en 2020 et se poursuivent en 2021. Le hêtre est une des premières essences à décliner et le dépérissement de certaines hêtraies va être rapide. Les houppiers se dégradent, les mortalités de branches se généralisent, les déficits foliaires sont jugés exceptionnels et les débourrements sont très contrariés. De plus, des écoulements noirâtres apparaissent sur certains troncs. Ils attestent de la présence d'agents biotiques de faiblesse (principalement des agriles⁴ et des scolytes).

Depuis, le hêtre reste dans un état sanitaire très moyen. Il ne s'est pas remis des stress hydriques et des canicules qui ont très fortement impacté son fonctionnement et sa physiologie. En 2022, il reste l'essence la plus documentée par les Correspondants-Observateurs (CO) du Pôle en ce qui concerne la surveillance sanitaire des forêts. L'expertise des peuplements confirme une situation complexe et multifactorielle. On pourrait la résumer ainsi :

- **Facteurs prédisposants** : sols à faible réserve en eau, peuplements âgés.
- **Facteurs déclenchants** : sécheresse estivale, canicule.
- **Facteurs aggravants** : scolytes, agriles, armillaires.

Le DSF, associé à INRAE, s'est engagé très tôt pour tenter de mieux cerner le problème et documenter le phénomène. Dès l'automne 2019, un réseau de placettes semi-permanentes a été installé dans le Grand Est, mais aussi en Bourgogne Franche-Comté. Le double objectif est d'identifier les facteurs de vulnérabilité de cette essence et de comprendre les processus d'aggravation ou de récupération, lesquels sont largement conditionnés par les réserves carbonées des arbres (mesurées par carottage).

En complément de ce dispositif, les hêtraies du Grand Est ont fait l'objet d'une évaluation de leur niveau de dépérissement au cours de l'été 2022. Notés avec le protocole DEPERIS, sept grands massifs ont été sélectionnés et parcourus (selon la méthode d'échantillonnage du road sampling). Cela représente 31 000 hectares expertisés, 300 placettes installées et 6 535 arbres évalués (par notation, de A = « arbre sain » à F = « arbre très dégradé ») selon leur niveau de dépérissement.

L'analyse des résultats permet de considérer que dans le Grand Est :

- un bon tiers des hêtraies sont encore considérées comme plus ou moins « saines ». Les

placettes de nos différents suivis possèdent moins de 20 % d'arbres ayant des statuts DEPERIS les plus dégradés. Elles sont donc néanmoins engagées dans un processus de dégradation ;

- plus de la moitié des hêtraies sont jugées « dégradées ». Les placettes possèdent plus de 20 % d'arbres aux statuts DEPERIS D, E et F et moins de 20 % aux statuts E et F ;

- entre 10 et 15 % sont dans un état « très dégradé ». Toujours selon les statuts DEPERIS : les placettes possèdent plus de 20 % d'arbres aux statuts DEPERIS E et F.

Pour conclure, 2022 ne ressemble en rien à ce que fut l'hécatombe 2019-2020. Même si son état ne s'est pas forcément dégradé davantage, il n'en demeure pas moins que le hêtre demeure presque partout en souffrance. Le répit climatique de 2021 ne lui a pas permis de retrouver sa vigueur passée. Bon nombre de hêtraies ont conservé une physionomie dégradée (houppier clair, mortalité de branches élevée, déficit foliaire important, microphyllie...). L'inquiétude reste de mise pour l'avenir de cette essence, principalement dans les territoires où sa survie à court terme paraissait déjà compromise.

5 La méthode DEPERIS est une évaluation rapide de la santé d'un arbre grâce une notation simplifiée du houppier. Elle s'appuie d'une part sur les mortalités de branches pour toutes les essences et d'autre part sur le manque de ramification pour les feuillus et le manque d'aiguilles pour les résineux.

Hêtraie dépérissante dans les Vosges du Nord (septembre 2021).



R. Pietrel © DSF

Le chêne : à surveiller de près

Dans l'histoire des chênaies françaises, des périodes de dépérissements ont déjà été documentées, avec très souvent des aléas climatiques (sécheresses surtout) comme principal facteur déclenchant, même si la complexité des phénomènes reste la règle. À cela s'ajoute le fait que le chêne est une essence qui réagit souvent quelques années après le début des premiers aléas.

Dans les chênaies du Grand Est, des signes d'inquiétude (dégradation des houppiers, manque de ramifications, déficits foliaires, problèmes de débourement, morts d'arbres) sont apparus surtout en 2020 à la suite des stress hydriques de 2018 et 2019. Ce facteur déclenchant, de nature abiotique, a été aggravé par la présence

d'agents biotiques, avec en premier lieu des espèces défoliatrices (principalement les bombyx, mais surtout les processionnaires) qui affaiblissent les arbres. Inscrites dans la « spirale du dépérissement » (cf. page 17), la situation sanitaire de certaines chênaies s'aggrave encore en 2021 avec la détection de l'oïdium, qui impacte lourdement la « refo- liation » et aggrave les dépérissements.

On résumera ainsi le scénario :

- **Facteurs prédisposants** : station à pédoclimat sec estival, âge supérieur à 120 ans.
- **Facteurs déclenchants** : sécheresse estivale, défoliateurs, oïdium.
- **Facteurs aggravants** : agriles⁵, armillaires⁶, sols hydromorphes.

Le chêne, espèce emblématique de nos forêts feuillues, bénéficie aussi d'un effort dédié pour suivre son état sanitaire et documenter au mieux les dépérissements naissants, surtout dans le département des Vosges.

On retiendra surtout l'état des lieux réalisé au cours des hivers 2019-2020 et 2020-2021. C'est un effort de prospection réellement exceptionnel qui mobilisa tous les permanents du Pôle Santé des Forêts du Grand Est, 30 de ses Correspondants-Observateurs et plus de 50 autres participants. Ici aussi, c'est le protocole DEPERIS qui a été choisi pour évaluer l'état de dépérissement des chênaies. Les chiffres parlent d'eux-mêmes : 11 massifs

notés dans la région Grand Est ; 516 points d'inventaires pour 10 320 arbres notés ; plus de 500 km parcourus pour couvrir 75 000 ha de massifs à dominante de chênes. Un retour dans 5 ans est programmé pour mesurer l'évolution de l'état sanitaire des forêts visitées.

En 2022, le chêne reste sous surveillance et cette essence continue de nous inquiéter. Certes, le printemps lui a été favorable, certes les chenilles défoliatrices ont quasiment disparu, certes l'oïdium fut lui aussi très discret... Mais il n'en demeure pas moins que le chêne a lui aussi subi un nouvel été très sec. Dans les secteurs déjà jugés sensibles (contextes stationnels peu favorables ou prédisposants au dépérissement : sol superficiel, tassement du sol...), cette essence est à nouveau impactée. Par ailleurs, la présence des agriles (peut-être sous-estimée en 2021) est constatée dans les peuplements les plus dépérissants, dont la gravité de la situation en fin d'été 2022 se traduit par des mortalités d'arbres quelques fois très importantes en particulier dans le triangle « Charmes-Rambervillers-Épinal ».

Le sapin : une situation fragile

Le sapin est une essence exigeante en humidité atmosphérique et nécessite un sol à bonne réserve en eau. Dans les contextes stationnels peu favorables (et/ou en plaine), il a commencé à décliner dès le premier épisode de sécheresse en 2018.

Pour cette essence, nous savons aussi que « Affaiblissement par les sécheresses et les canicules » rime souvent avec « Colonisation rapide par des scolytes, principalement des curvidentés ». Il s'ensuit un rougissement des houppiers, qui peut conduire à la mort de l'arbre lors de fortes attaques par les insectes.

Le schéma des dépérissements les plus constatés dans le Grand Est à partir de 2019 est alors le suivant :

- **Facteurs prédisposant** : station (exposition, sols), peuplements âgés.
- **Facteurs déclenchant** : sécheresse estivale, canicule.
- **Facteurs aggravant** : scolytes, pissode.

En 2021, les conditions climatiques ont été avantageuses pour le sapin. Malheureusement, l'été 2022 a ressemblé aux étés de 2018 à

⁶ L'armillaire des feuillus est un champignon dont les fructifications apparaissent à l'automne sous forme de champignons en touffes. Il entraîne la pourriture des racines, ce qui perturbe l'alimentation en eau pour l'arbre.

2020 et les sapinières ont subi de nouveaux stress hydriques. Elles se retrouvent, une fois encore, exposées aux parasites de faiblesse qui n'avaient pas totalement disparu. Le retour des scolytes (curvidentés, spinidentés...) a été constaté en août et septembre (massif vosgien, Nord Alsace...) et nous craignons l'apparition de nouveaux dépérissements dès le printemps 2023, surtout si l'hiver est clément et ne joue pas son rôle de régulateur sur les scolytes et pissodes essentiellement.

L'épicéa : victime d'une crise scolyte historique

Beaucoup de choses ont déjà été écrites sur cette crise et revenons simplement sur les faits les plus marquants et ceux qui peuvent expliquer la situation que nous vivons.

Comme pour les précédentes (dont les deux plus récentes de 1989-1993 et de 2001-2007), plusieurs facteurs sont réunis au printemps 2018 pour expliquer cette crise scolyte sans précédent avec des conditions épidémiques inédites, surtout en plaine :

- des surfaces importantes d'épicéas, généralement en monoculture, implantées à des altitudes basses et dans des contextes stationnels très éloignés de l'optimal écologique de l'essence ;
- la présence de chablis et de volis, provoqués par des conditions hivernales tempétueuses en 2015 et 2018 (coup de vent, chutes de neige) et non exploités ; offrant un terrain propice au développement des populations de scolytes ;
- des étés chauds et secs, qui vont fragiliser les pessières, victimes de stress hydriques intenses et à répétition ;
- des hivers doux, très favorables à la survie des typographes, puis des températures printanières et estivales qui encouragent la naissance de plusieurs générations de scolytes ; jusqu'à quatre la même année dans certaines situations.

Dès le départ de la crise, le DSF a fait de son mieux pour documenter cette crise (piégeage pour repérer les dates d'essaimage au printemps, évaluation du nombre de populations par un suivi des températures, prévision des volumes de bois scolytés par son réseau de « massifs échantillons »...) et a également eu

recours à la télédétection. Sur ce dernier point, d'importants travaux ont été menés entre 2018 et 2022 afin d'évaluer l'ampleur de la crise et cartographier les foyers par l'analyse satellitaire des images Sentinel-2. Plusieurs atlas des dégâts à l'échelle communale ont été publiés annuellement pendant cette période.

Selon les données de l'IGN, le volume de bois scolytés a atteint les 20 millions de m³, ce qui représente plus de 30 000 ha de pessières coupées dans les régions Bourgogne-Franche-Comté et Grand Est. Après des conditions redevenues normales en 2021, nous ne sommes pas totalement rassurés. En effet, 2022 a été à nouveau une année favorable à la biologie des scolytes et notre inquiétude porte essentiellement sur un secteur qui était resté en grande partie épargné ; à savoir le département des Ardennes et plus particulièrement la pointe de Givet. Dans ce territoire, des signalements récents attestent une situation de crise réelle et on enregistre actuellement d'importantes coupes sanitaires. La vigilance restera de mise en 2023, en espérant qu'une réelle sortie de crise soit amorcée.

R. Pierrel © DSF



Foyer d'épicéas scolytés en Forêt privée à Raon-aux-Bois (Vosges) en juillet 2021.

Le frêne : les dégâts de la chalarose

L'histoire de la chalarose nous est malheureusement familière. Cette maladie, provoquée par un champignon (*Chalara fraxinea*), n'est pas liée au changement climatique, mais constitue un exemple parfait d'une invasion biologique réussie avec de graves conséquences pour nos frênaies.

Dans sa région d'origine (Est de l'Asie), le champignon semble vivre en harmonie avec les frênes asiatiques et surtout il ne provoque pas la mort des arbres. Si sa présence en Europe est attestée à la fin du XX^e siècle, le premier signalement en France de la chalarose date de 2008 (Haute-Saône). Ensuite, sa progression sera fulgurante. En 2022, on peut considérer que tous les frênes de France ont été touchés, du Sundgau alsacien aux haies bretonnes, des quelques frênaies de Picardie aux ripisylves du piedmont pyrénéen. Seul le pourtour méditerranéen, où domine le frêne oxyphylle, reste encore indemne.

Dégâts d'hylésine sur frêne en Forêt Domaniale de Villers-Befey (Moselle) en avril 2021.

R. Pierrrel © DSF



Un frêne chalarosé est facilement reconnaissable par son houppier souvent très dégradé, résultant du flétrissement des rameaux, du dessèchement du feuillage et de la mortalité des branches. Il s'ensuit une descente de cimes et l'apparition de gourmands. Ces derniers ne tardent pas à être eux-mêmes infestés. Quant aux nécroses, elles surviennent sur les rameaux, mais aussi au niveau du collet. À ce stade, elles attestent de la gravité de l'infection et sont un indicateur de mortalité à venir des arbres.

Au titre des critères de vulnérabilité, les observations et les études menées sur le sujet ont permis de démontrer que l'âge, la taille, la densité des frênes ou encore les conditions stationnelles peuvent expliquer les différences de sévérité observées. Un peuplement de frênes dense, jeune, pur, dans un sol hydromorphe, a toutes les chances d'être rapidement infecté !

En ce qui concerne le comportement de la chalarose, la maladie est favorisée par des printemps doux et humides, suivis de températures estivales et automnales clémentes. Enfin, comme pour d'autres essences affaiblies, le frêne chalarosé peut être victime de parasites de faiblesse. À ce titre, les présences de l'hylésine du frêne (davantage sur jeunes arbres) et de l'hylésine crénelé (présent surtout sur les arbres adultes) ont été jugées sporadiques cette année, après avoir été massives en 2021. Ces deux scolytes du frêne sont responsables de nombreuses mortalités sur des arbres déjà le plus souvent moribonds à cause de la chalarose.

Un regard sur les plantations

Les plantations constituent une des options pour la reconstitution des peuplements sinistrés et dans le Grand Est, elles sont aujourd'hui largement privilégiées, après des décennies où nous avons prioritairement encouragé la régénération naturelle.

Dans ce contexte nouveau, le recours aux plantations est un choix affirmé, mais aussi une politique soutenue ; par exemple dans le cadre du Plan de relance aujourd'hui et de France 2030 demain. Par ailleurs, le souci d'adapter les forêts au changement climatique et/ou la nécessité de les rendre davantage résilientes, encouragent l'expérimentation (voir aussi



R. Pierrel © DSF

Morsures d'hylobes sur jeune plant de cèdre de l'Atlas en Forêt Domaniale de Sedan (Ardennes) en octobre 2022.

pages 32 à 37 de ce même dossier sur le programme FuturForEst).

Au titre de sa politique de surveillance, le DSF assure annuellement le suivi des nouvelles plantations, avec une première visite au printemps, puis une seconde en automne. Ce travail, réalisé par les Correspondants-Observateurs, porte actuellement sur environ 200 plantations par an pour la seule région Grand Est, dont toutes celles du programme FuturForEst. Il vise à évaluer le taux de reprise et à identifier les facteurs responsables des mortalités (problèmes abiotiques, plantations mal réalisées, plants défectueux, problèmes biotiques, dégâts de gibier...). Nous disposons alors d'un échantillon pour comprendre les aléas en matière de reprises et pour veiller sur le comportement des principaux bio-agresseurs qui interviennent au stade de la plantation.

Sur la période 2007-2021, 18,5 % des plantations (moyenne nationale), toutes essences confondues, n'atteignent pas le taux de reprise de 80 %. Sans surprises, c'est essentiellement lié aux conditions climatiques. Ainsi, si les plantations réalisées en 2021 ont bénéficié de conditions météorologiques favorables, celles de 2022 ont eu des conditions plus contraignantes.

Cependant, si les facteurs abiotiques jouent un rôle non négligeable dans la réussite des plantations (gels tardifs, sécheresse...), les agents biotiques peuvent également les impacter. Au titre de nos missions, nous rappelons par exemple la nécessité de ne pas s'empressez de reboiser derrière une coupe rase d'épicéas (pour raison sanitaire) afin de ne pas encourager certains parasites, comme l'hylobe.

Pour conclure sur le sujet et sans devoir juger du bien-fondé des plantations, les conseils

sont toujours les mêmes :

- disposer d'un espace apte à recevoir une plantation (bien préparé en privilégiant le facteur « sol ») ;
- prendre en compte les données stationnelles pour choisir les essences ;
- disposer d'un matériel forestier de reproduction de très bonne qualité ;
- planter selon les règles de l'art et avec soin (période de réalisation, densité des plants, diversité des essences, compétence et sérieux des professionnels...) ;
- protéger la jeune plantation, tout particulièrement de la dent du gibier. ■

Résumé

Les aléas climatiques ont d'importantes répercussions sanitaires sur les forêts du Grand Est. Les impacts sont variables selon les essences et la nature des terrains mais globalement, tous les arbres sont fragilisés. Les épisodes de grosses chaleurs associés au déficit hydrique ont également rendus les arbres plus sensibles aux différents agents parasites. Les ravages des scolytes dans les pessières ont été les plus médiatisés, mais d'autres essences comme les hêtres, les frênes et les sapins sont elles aussi particulièrement concernées. Enfin, le déficit hydrique conséquent de ces dernières années s'est forcément traduit par un lourd impact sur les plantations récemment installées.

MOTS CLÉS : Déficit hydrique, Grand Est, sanitaire, hêtre, chêne, frêne, sapin, épicéa, plantation

Comparaison des approches FORESTYS, ClimEssences et Guide CalClim sur une forêt haut-marnaise

Georges Pottecher (FORESTYS), Matthieu Chevereau (Cabinet Gourmain Barthélémy)

Pour renouveler des peuplements sinistrés, trois évaluations ont été menées en parallèle. Elles diffèrent par les hypothèses climatiques considérées, par leurs analyses pédologiques et écologiques. L'étude identifie des solutions potentielles pour des stations difficiles des plateaux calcaires de l'Est.

A lors que le changement climatique continue de malmener les forêts, les forestiers se doivent de renouveler les surfaces déjà sinistrées les années passées. Le choix des essences est au cœur des réflexions. Trouver celles qui seront adaptées à la fois aux hivers «d'hier», mais également aux étés très secs de «demain» n'est pas une mince affaire. Et on ne parle pas encore du schéma d'implantation, de la disponibilité des plants, de la sylviculture et des débouchés futurs ! Aujourd'hui, l'investissement, même réalisé dans les règles de l'art, comporte une part de risque. L'enjeu n'est plus de trouver l'essence idéale, mais LES essences qui comporteront le moins de risque de mortalité ou dépérissement avant maturité.

Une certaine méthode s'impose pour les déterminer. Tout d'abord, le diagnostic des stations, qui sont le support de l'investissement. Ensuite, l'analyse des évolutions climatiques attendues, qui conditionneront la survie et le développement de nos arbres. Enfin, une évaluation de l'adaptabilité des essences à ce contexte pédo-climatique évolutif.

Face aux incertitudes, des outils d'aide à la décision sont disponibles (cf. encadré page 26). Le site ClimEssences et les guides de stations récents apportent des références sur les sols, les évolutions climatiques et les essences. FORESTYS, par son approche multifactorielle, a établi une synthèse enrichie tant pour les hypothèses de raisonnements que pour la liste d'essences étudiées.

Cette démarche a été appliquée dans un massif forestier de 570 ha situé en Haute-Marne, au

cœur de la sylvoécocorégion des plateaux calcaires, à l'altitude moyenne de 375 m. En 2017 cette forêt comptait 110 ha d'épicéas communs et 150 ha de sapins pectinés installés autour de 1967, parfois mélangés entre eux ou avec des feuillus épars. Avec un capital de 250 à 300 m³/ha, la croissance avait été tout à fait correcte en 50 ans, grâce aux sols riches et à la bonne alimentation hydrique. Tous les épicéas ont été récoltés lors de la crise scolyte qui a touché le secteur. Les sapins connaissent depuis 2018 des mortalités liées aux sécheresses, mais également au fomes identifié sur les chablis. En 2022, les coupes sanitaires totalisent 7 000 m³ d'épicéa et 4 300 m³ de sapin (Volume Unitaire Moyen de 0,8 m³), laissant 50 ha de blanc étoc, 70 ha de peuplements feuillus peu pourvus, et 140 ha de peuplements plus ou moins ouverts de sapins pectinés extrêmement vulnérables. 260 ha présentent donc un enjeu de renouvellement majeur sur la décennie qui vient. Une étude s'imposait pour déterminer des orientations de gestion !

Le sol

Sur plateaux calcaires, l'un des critères discriminants est la profondeur avant apparition de la «dalle» calcaire (roche mère) plus ou moins fracturée. Les études de sols se sont appuyées sur 66 fosses pédologiques pour bien déterminer la profondeur prospectable, complétées par 133 sondages manuels (tarière, pioche, fer à béton). Les unités stationnelles ont été identifiées sur la base du guide CalClim.

La flore caractéristique a fourni les paramètres

Figure 1 : Sapins dépérissants dans le massif concerné par cette étude.



G. Pottecher © Forestys

bioindiqués via la base EcoPlant (AgroParisTech). Les relevés localisés par GPS et les autres informations ont été synthétisés en une carte numérique des stations. La topographie du massif et le modèle numérique de hauteur des peuplements ont facilité l'évaluation des potentialités. En définitive, les sols de cette forêt sont argileux à limoneux, avec un pH compris entre 6 et 7. Six stations ont été diagnostiquées. Les stations P2S, P2P et P3 correspondent à des sols assez superficiels (moins de 30 cm), carbonatés pour les P2, à faible réserve utile (RU ~ 50mm), mésophiles-secs à xérophiles. Les P4, P5, P6 sont plus profondes (plus de 40 cm, 70 cm pour la P6, soit une RU de 80 à 120 mm) et de meilleures potentialités (mésophiles-humides).

Le déficit hydrique estival du sol est une autre caractéristique très déterminante. Jusqu'à récemment ce déficit, évalué selon la méthode standard de Piedallu (2016), était de l'ordre de 20 mm pour les stations du site. Cette valeur, fréquente dans la région, était plutôt basse comparée à l'histogramme des déficits hydriques sur les placettes de l'Inventaire Forestier, cf. la Figure 3. À l'avenir les fortes températures et les baisses de pluviométrie annoncées auraient pour conséquence une hausse du déficit hydrique estival. Avec les hypothèses climatiques F-2055 ou G-2090 ci-après, il avoisinerait 70 mm, une valeur typiquement méditerranéenne.

Climat local passé

Le climat local s'est réchauffé depuis les années 1960 d'après les données DIGITALIS (<https://silvae.agroparistech.fr/home>).

La moyenne des minimales de janvier à - 1 °C n'empêche pas des records à - 17 °C.

Les pluies ont peu évolué en 50 ans. Durant la décennie 2009-2019 le total annuel avoisine 900 mm, bien répartis. Toutefois la tendance est à la baisse en saison de végétation. L'historique (figure 4) montre aussi une hausse temporaire autour de l'an 2000.

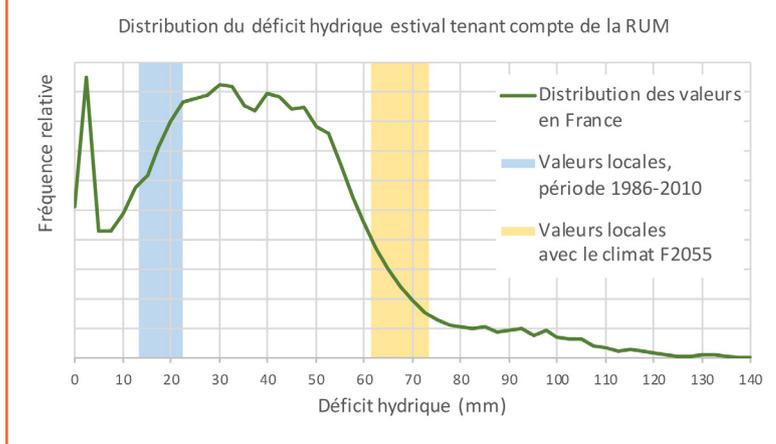
Hypothèses climatiques futures

Les hypothèses climatiques futures diffèrent selon les outils. ClimEssences et le Guide CalClim proposent une liste de choix, FORESTYS utilise une hypothèse standard, substituable en ac-



Figure 2 : Ouverture d'une fosse pédologique
Les fosses ont été réalisées à l'aide d'une pelle sur chenille de 13 tonnes (680€/j hors déplacement) avec 1 opérateur forestier en sus. Rendement : 33 fosses/jour, un travail facilité par les cloisonnements. Les sondages ont été réalisés à la main (44 sondages/jour/binôme).

Figure 3 : Évolution possible du régime hydrique à l'horizon 2055



Évolution des températures moyennes (Période 1961-1985 et période 2009-2019)

Température moyenne (°C)	Année	Printemps	Été	Automne	Hiver
Période 1961-1985 (~1973)	9,0	8,3	16,5	9,7	1,6
Période 2009-2019 (~2014)	10,6	10,0	18,7	11,0	2,7
Évolution	+ 1,6	+ 1,7	+ 2,2	+ 1,3	+ 1,0
Vitesse d'évolution	+ 4 °C/ siècle	+ 4 °C/siècle	+ 5 °C/ siècle	+ 3 °C/ siècle	+ 3 °C/ siècle

cord avec le sylviculteur. Toutes supposent un réchauffement, plus rapide pour FORESTYS car venant des derniers calculs de Météo-France pour le GIEC, plus lent pour le Guide CalClim car il se réfère au scénario médian RCP 4.5 au lieu du scénario tendanciel RCP 8.5.

La figure 4 (gauche) montre la température moyenne historique à 9 °C et les hypothèses retenues dans l'étude avec les différentes approches. Elles s'échelonnent entre 11,3 °C et 14,3 °C. Le Guide CalClim utilise 2 hypothèses pour 2090. Il considère un climat régional et non local, d'où les figurés en ellipses au lieu des segments sur la figure 4.

LES 3 OUTILS UTILISÉS

Les études FORESTYS

Elles répondent aux questions :

- Sur tel sol et sous tel climat actuel ou futur, quelles essences observe-t-on ?
- Dans telles conditions, quel taux de mortalité observe-t-on pour telle essence ?

Des relevés floristiques et pédologiques caractérisent les sols étudiés. L'analyse s'appuie notamment sur des méthodes développées à AgroParisTech. Elle couvre 166 essences, dont 49 communes en France, à travers plus de 10 paramètres écologiques. Des informations sylvicoles et technologiques complètent l'approche l'analyse écologique.

Le site ClimEssences

Ce site dédié à l'adaptation au changement climatique propose des fiches détaillées sur 157 essences dont 39 communes. 35 rubriques en qualifient les aptitudes écologiques, sylvicoles et économiques.

Des cartes de compatibilité climatique sont calculées pour 60 essences d'après 3 paramètres écologiques (froid, énergie thermique, sécheresse annuelle), avec 6 hypothèses de climat futur. (<https://climessences.fr>)



Le Guide CalClim

« Les guides simplifiés pour le choix des essences en Grand Est » (2021), prennent en compte le changement climatique. Ils classent les situations en catégories (station type actuelle, zone climatique) pour lesquelles les aptitudes des essences sont évaluées à dire d'experts, avec un résumé qualitatif. Le guide pour les plateaux calcaire du Nord Est s'applique à 43 essences dont 29 communes, avec 2 hypothèses climatiques futures.

La pluviométrie annuelle (figure 4, droite) ne baisse significativement que dans les hypothèses de CalClim en 2090 et de FORESTYS, mais chaque hypothèse voit évoluer sa répartition en cours d'année.

Pour chaque hypothèse il existe en France des climats actuels analogues, dans des zones plus ou moins étendues selon la précision de l'analogie cherchée. Il s'agit du secteur d'Agen (FORESTYS), de la bordure Sud du Massif central (ClimEssences), et de la bordure Nord du Massif central (CalClim).

Essences compatibles

L'étude a porté sur 80 essences : les 60 essences autorisées aux aides en Grand Est, plus 12 essences communes, 7 essences méditerranéennes et une californienne.

Les essences s'avèrent compatibles avec le sol plus fréquemment qu'avec le climat. Sur chaque station, chaque approche identifie un panel

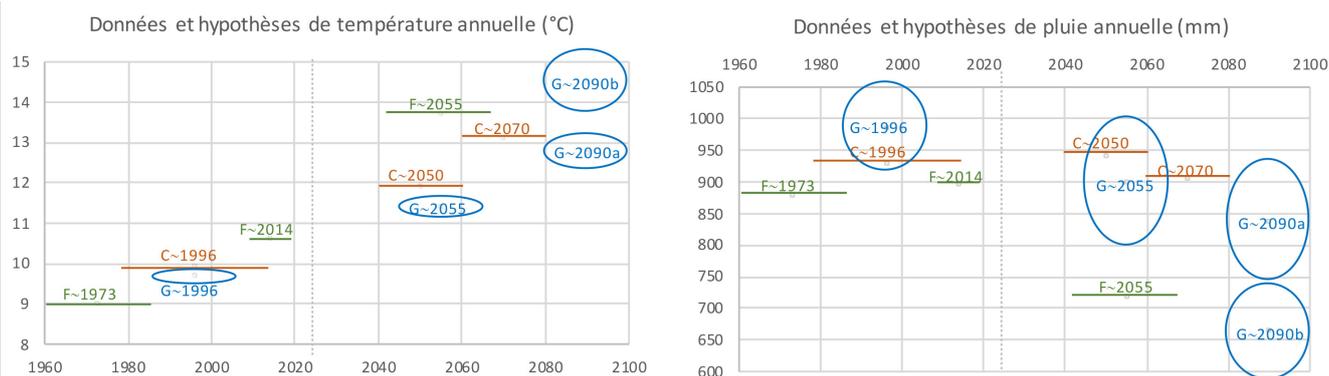
d'essences compatibles. Elles convergent dans une certaine mesure, par exemple : le chêne pubescent et le cormier sur sol pierreux (P2P), le pin laricio de Calabre, le cormier et l'orme champêtre résistant sur sol profond (P6).

Même si les 3 outils sont assez cohérents entre eux, on obtient une gradation des résultats. Elle découle des différences entre les hypothèses climatiques et entre les méthodes d'analyse.

Plus l'hypothèse climatique diffère du présent (cf. figure 4), moins d'essences sont compatibles. Plus les techniques d'analyse sont nombreuses dans un outil, moins d'essences apparaissent compatibles.

De plus on constate que chaque outil écarte certaines combinaisons essence-station que les deux autres conservent. Ces différences découlent pour partie de la prise en compte du sol : à dire d'experts pour CalClim, d'après des écogrammes pour ClimEssences, selon les statistiques d'observation dans l'Inventaire Forestier (principalement) pour FORESTYS.

Figure 4 : Données climatiques locales utilisées par FORESTYS (F), ClimEssences (C) et le Guide CalClim (G)



Résultats des évaluations pédoclimatiques

Approche	FORESTYS	ClimEssences	Guide CalClim
Nombre d'essences étudiées parmi 80	80	71 dont 31 hors Guide	43 dont 4 hors ClimEs.
Nb d'essences incompatibles avec le climat	56 (70 %)	36 (51 %)	Non précisé
Nb d'essences incompatibles avec le sol des 6 stations	23 (29 %)	6 (8 %)	Non précisé
Nb d'essences bien classées sur 1 station au moins (sol et climat), dont nb de résineux	22 (28 %) dont 9	30 (42 %) dont 13	32 (74 %) dont 8
Nombre d'essences, dont communes, bien classées sur la station P6 (sol profond avec régime alternatif), dont communes	14 dont 1	27 dont 8	31 dont 21
Nombre d'essences, dont communes, bien classées sur la station P2P (sol pierreux carbonaté), dont communes	9 dont 3	22 dont 7	17 dont 10

LES TECHNIQUES D'ANALYSE

Les 3 outils appliquent chacun plusieurs techniques pour évaluer la compatibilité entre essence, sol et climat.

- **L'enveloppe écologique** (FORESTYS, ClimEssences). On compare la valeur d'un paramètre local (ex. : température, pH, ...) avec l'étendue des valeurs observées pour l'essence dans les inventaires forestiers. On répète ce test avec plusieurs paramètres.
- **Le modèle de niche écologique** (FORESTYS). Ce modèle évalue la probabilité d'observer une essence en fonction de plusieurs paramètres locaux, pris conjointement. Exemple : température, déficit en eau, pH, engorgement temporaire bioindiqué, ... Il est calé sur un inventaire forestier. Un modèle de mortalité (FORESTYS) intègre en sus des paramètres relatifs à l'arbre et au peuplement.
- **Les évaluations diverses** (tous les outils) : classification, dires d'experts, bibliographie sur une zone, ...

Le projet sylvicole

Sur 55 ha de blanc éloc, la moitié présente des potentialités faibles (pas d'investissement prévu) ou est en attente d'arbitrage.

Les 27 ha à renouveler seront replantés pour moitié en feuillus en hiver 2023 et pour moitié en résineux. Les essences choisies sont communes en France ou dans une zone écologiquement proche, elles sont productives et leur sylviculture est connue.

Sur 21 ha, un dossier Plan de Relance a été déposé. Six hectares supplémentaires seront reboisés hors subventions (2 ha en feuillus et 4 ha en résineux au printemps 2024). Le tableau 5 détaille les essences choisies.

Sur les 70 ha de peuplements feuillus ouverts, il a été décidé de miser sur les régénérations feuillues qui apparaissent. Des dégagements seront programmés pour sauver les essences d'intérêt. Sur les 140 ha de peuplements de sapins, des arbitrages seront établis dans l'année à partir d'une clé de décision basée sur la fertilité de la station, le capital sur pied, l'avancement de la régénération de sapins et l'état sanitaire. La réflexion sur les essences s'appuiera sur la liste proposée par FORESTYS, en transformation ou en enrichissement.

Toutes ces essences produisent du bois d'œuvre lorsque les conditions leur conviennent. Le tableau 6 indique leurs principaux usages.

Questions adressées à la recherche forestière

Les incertitudes restent fortes sur les essences peu communes. Leurs domaines de pH et leur tolérance à l'engorgement et à la sécheresse sont connus surtout qualitativement. Il faudrait relier les inventaires nationaux à ces informations pour modéliser leurs niches écologiques. Les bilans sur les arboretums et sur les peuplements atypiques, menés au sein du réseau AFORCE, devraient préciser leur vulnérabilité aux ravageurs et leurs potentialités.

Dans le domaine de la sylviculture, il manque de référentiels validés en France. La démarche générique de gestion de la compétition et de la lumière (F. Moyses, 2022), applicable aux plantations en plein et en enrichissement, serait à décliner pour les héliophiles peu communes. ■

Tableau 5 : Essences de plantation choisies

	Sources	Type d'essence	Facteurs contraignants locaux	Usage
Chêne sessile	F, C, G	De demi-ombre, mésophile à amplitude moyenne, neutrocline à large amplitude	Sécheresse du sol, déficit hydrique, température	Bonnes stations
Chêne pubescent	F, C, G	Héliophile, mésoxérophile, mésoneutrophile à calcaricole	Aucun ici	Toutes stations
Chêne de Hongrie, prov. Italie	F, C	De demi-ombre, mésophile à xérophile, acidophile à neutrophile	Calcaire actif pour cette provenance (la plus thermophile)	Essai
Noisetier de Byzance	F	De demi-ombre, mésoxérophile, mésoneutrophile à calcaricole	Aucun ici	Essai
Sapin de Céphalonie	F, C	Très résistante à la sécheresse, indifférente trophique	Argile	Bonnes stations
Cèdre de l'Atlas	F, C, G	De demi-lumière, xérophile, large amplitude trophique	± pénalisé par le calcaire actif, engorgement temporaire	Bonnes stations
Pin laricio de Calabre	F, C, G	mésoxérophile, large amplitude trophique	± pénalisé par le calcaire actif	Stations médiocres
Pin noir d'Autriche	F, C, G	Héliophile, xérophile, acidophile à calcaricole	Température, dans l'hypothèse F 2055	Stations médiocre
Pin brutia	F, C	Héliophile, mésophile à xérophile, acidophile à calcaricole	Température, selon la provenance	Essai
Pin de Salzmann	F, C	Héliophile, xérophile, acidophile à calcaricole	Réserve utile ou engorgement temporaire	Essai

La définition des termes employés dans le tableau est disponible à la page 13 du document accessible au lien suivant : https://inventaire-forestier.ign.fr/IMG/pdf/190808_lif_ecologie.pdf ou bien dans l'ouvrage « Flore forestière française ». Tome 1 - Plaines et collines - Nouvelle édition (2018).

Tableau 6 : Usages et vitesse de croissance des essences choisies

	Structure	Menuiserie extérieure	Menuiserie intérieure, mobilier	Tranchage, merranderie	Caisserie	Trituration, papier	Déroulage	Croissance
Chêne sessile/pédonculé	X		X	X				Lente
Chêne pubescent	X			X	X			Lente
Chêne de Hongrie	X					X		Rapide
Noisetier de Byzance		X	X	X				Moyenne
Sapin de Céphalonie	X		X		X	X		Peu productif
Cèdre de l'Atlas	X	X	X	X	X	X	X	Rapide
Pin laricio de Calabre	X	X	X	X				Assez productif
Pin noir d'Autriche	X				X	X		Peu productif
Pin brutia	X	X			X	X		Rapide
Pin de Salzmann	X				X	X		Lente puis rapide

BIBLIOGRAPHIE

Piedallu, C. *et al.* (2016). Soil aeration, water deficit, nitrogen availability, acidity and temperature all contribute to shaping tree species distribution in temperate forests. *Journal of Vegetation Science*, 27 (2), 387-399.

Taccoen, A. *et al.* (2019). Background mortality drivers of European tree species: climate change matters. *Proc. R. Soc. B* 286: 20190386.

Gégout, J.C. *et al.* (2005). EcoPlant: A forest site database linking floristic data with soil and climate variables. *Journal of Vegetation Science* 16: 257-260.

Moyses, F. (2022). Modifier ses pratiques sylvicoles est devenu prioritaire et incontournable. *La Forêt Privée*. 382.

Résumé

Dans le Grand Est, trouver les essences qui seront adaptées à la fois aux hivers « d'hier », mais également aux étés très secs de « demain » n'est pas une mince affaire. Cette analyse compare les approches FORESTYS, ClimEssences et Guide CalClim sur une forêt haut-marnaise. Les résultats se recoupent mais diffèrent car les hypothèses de climat et les méthodes d'analyse diffèrent. Il est donc souhaitable d'explicitier l'origine d'un choix, à la fois pour réagir dans la durée et pour capitaliser les retours d'expérience. La place des essences héliophiles, pas toujours communes, implique une attention particulière à la sylviculture.

MOTS CLÉS : FORESTYS, CalClim, ClimEssences, choix des essences, plateaux calcaires

Reconstitution des peuplements d'épicéas scolytés

Les nouvelles orientations de la Société Forestière de la Caisse des dépôts et consignations

Ceydric Sédilot-Gasmi, Directeur des Opérations de la Société Forestière de la Caisse des dépôts et consignations

La Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations est très concernée par la crise des scolytes sur une partie des forêts qu'elle gère en France métropolitaine. Elle témoigne ici des réflexions qu'elle conduit depuis l'été 2018 afin de reconstituer les patrimoines forestiers qui lui sont confiés.

La crise ne concerne pas les seuls épicéas

La Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations (SFDCDC) gère pour le compte de propriétaires forestiers privés particuliers et institutionnels près de 300 000 hectares de forêts en France métropolitaine, sur plus de 60 départements. Depuis l'été 2018, les massifs gérés par la Société Forestière sont significativement touchés par les crises sanitaires qui affectent les forêts françaises. Fin 2022, c'est un peu plus de 5 000 hectares d'épicéas commun qui ont été sinistrés dans un grand quart Nord-Est de la France, et les premières observations des dégâts liés aux crises sanitaires apparaissent en Auvergne-Rhône-Alpes et en Occitanie.

Le scénario était prévisible. La rapidité de sa survenue a en revanche pris de court toute la profession. L'épicéa commun, installé en monoculture en stations souvent limite, à basse altitude, parfois sur plateaux calcaires ou stations hydromorphes, était condamné. Les compensations climatiques ont longtemps caché cette situation, ce n'est plus le cas.

L'épicéa commun n'est pas la seule essence concernée. La répétition des sécheresses et canicules en période de végétation affaiblit de nombreux peuplements. Dans certains secteurs du Grand Est, la Société Forestière observe une accélération importante des dépêrissements de hêtres, qui eux sont pourtant bien en station.

Aurélien Perret © CNPF

Ne pas reconstituer à l'identique

Les forestiers sont habitués à gérer les crises et à raisonner sur le long terme. Les incendies des Landes de Gascogne de 1949, les tempêtes de 1999 et 2009 avaient déjà mobilisé la filière. Néanmoins, la crise des épicéas constitue une première : nous ne pouvons plus reconstituer à l'identique. Ce qui avait fonctionné ne fonctionnera plus, c'est une certitude. L'essence n'est plus adaptée et la monoculture représente un risque que nous ne voulons plus prendre.

La Société Forestière est depuis 2003 très sensibilisée au changement climatique et à son impact sur les forêts qu'elle gère. Diverses mesures d'atténuation des risques et d'adap-

En accord avec les propriétaires pour qui sont gérées les forêts, la Société Forestière de la Caisse des dépôts introduit de la diversité dans ses reboisements en cherchant à associer plusieurs essences sur une même parcelle.



LA PROBLÉMATIQUE DU DÉSÉQUILIBRE SYLVO-CYNÉGÉTIQUE

La réussite des reboisements dépend largement de l'impérative nécessité de traiter collectivement le problème majeur lié au déséquilibre sylvo-cynégétique. Alors que nous manquons cruellement de plants, il n'est plus acceptable de constater qu'une partie d'entre eux soit anéantie par les grands ongulés. Toute option de sylviculture raisonnée est remise en cause par ce déséquilibre. Nous devons résolument en sortir, avec l'accompagnement fort des pouvoirs publics.

tation étaient intégrées dans ses directives sylvicoles, révisées tous les 3 à 4 ans pour tenir compte des avancées scientifiques et des retours d'expérience issus du terrain. Ainsi, l'épicéa commun n'était plus replanté sur les patrimoines gérés depuis cette époque, à de rares exceptions liées au contexte stationnel, et nous récoltions rapidement ce qui pouvait l'être pour le substituer par des essences jugées plus adaptées au changement climatique.

C'est dans ce contexte que la Société Forestière a établi une stratégie en matière de reconstitution des peuplements (présentée dans l'article de Forêt-entreprise n°257, pages 48 à 52) qui s'appuie sur deux principes complémentaires :

- Mieux connaître les sols forestiers
- Diversifier les essences de reboisement

Mieux connaître le potentiel des sols

L'analyse pédologique est un préalable à toute reconstitution, car le sol devient l'élément stationnel le plus stable dans le temps alors que le climat est amené à évoluer fortement.

La Société Forestière a fait le choix de s'appuyer sur une observation des sols par la création de fosses pédologiques. En effet, l'alternative sondages à la tarière est plus contraignante. Mais surtout, elle ne donne qu'une information partielle sur les données fondamentales que sont la profondeur prospectable, la charge en éléments grossiers ou encore la structure¹ des sols.

Économiquement, la création de fosses pédologiques devient rapidement une charge négligeable comparée aux coûts du reboisement. Selon les régions, le déplacement d'une pelle

ou mini-pelle, n'excèdera pas 1 000 euros par jour et cet outil permettra de réaliser de 25 à 50 fosses dans la journée. Dès que les surfaces à reconstituer dépassent les 5 hectares, le coût d'une telle opération devient donc très raisonnable, et permet de poser un diagnostic complet. Une grande partie des équipes de la Société Forestière a été formée à l'observation de telles fosses, accompagnées en général par les CRPF, au premier rang desquels le CRPF Grand Est qui a grandement contribué à construire la méthode d'analyse pédologique. La Société Forestière a ainsi développé une approche simplifiée qui permet à tout forestier de rapidement comprendre les principales contraintes d'un sol : profondeur prospectable, charge en cailloux, carbonatation éventuelle. Textures² et structures apportent des informations complémentaires importantes, mais une approche simplifiée permet de reconnaître les grandes caractéristiques d'un sol. La multiplication de ces pratiques permet à nos collaborateurs de se faire rapidement des références visuelles et de classer les sols selon leur potentialité, même sans compétence pédologique fine. L'utilisation de formulaires de collecte de données sur tablettes a également permis de faciliter l'opération et de rendre l'information plus accessible.

Ces observations nous permettent de prendre des décisions très concrètes : rapprochement avec les catalogues de station, choix des essences et décisions sur les modalités de reboisement. Certaines analyses nous conduisent à privilégier les enrichissements dans des accrus, d'autres à opter pour des modalités de reboisement en plein, en cherchant systématiquement à recruter dans le futur peuplement des essences spontanées. Enfin, certains sols trop superficiels sur terrains calcaires ne sont pas aptes à porter un reboisement. En accord avec le CRPF local qui aura pu prendre connaissance de nos analyses pédologiques, nous proposons alors de laisser évoluer naturellement ces quelques surfaces. Elles seront éventuellement enrichies ultérieurement.

Diversifier les essences de reboisement

La Société Forestière a décidé de s'engager avec conviction dans la diversification des reboisements. Nous proposons à nos clients

¹ La structure du sol fait référence au mode d'assemblage des particules du sol (sable, limon et argile), lesquelles se regroupent sous forme de grumeaux ou d'agrégats.

² La texture d'un sol est la répartition granulométrique de ses constituants. C'est la proportion entre les argiles, les limons, et les sables.

MAINTENIR L'AMBIANCE FORESTIÈRE

Le succès des reboisements dépend également largement de la nécessité de préserver autant que possible les peuplements en place et l'ambiance forestière qui s'y trouve. Sur de nombreux territoires, nous ne pouvons plus nous permettre de remettre des sols à nus et augmenter ainsi les surfaces à reconstituer. L'avenir nous oriente vers un allongement des cycles et la réduction de la fréquence des phases juvéniles. Les plants disponibles en pépinières devront ainsi être consacrés prioritairement à la reconstitution des peuplements sinistrés, et à l'enrichissement des peuplements en place, afin d'améliorer leur résilience face au changement climatique.

d'installer au moins deux essences de reboisement pour toute surface de plus de deux hectares, l'essence principale ne pouvant dépasser 70 % du nombre de plants installés. Cette démarche doit permettre de renforcer la résilience du futur peuplement, tout en développant la biodiversité qui est un allié majeur du sylviculteur.

Cet engagement poursuit l'objectif de produire du bois de qualité, à destination des entreprises qui sont amenées à le transformer. De ce fait, les combinaisons d'essences selon les stations et les modalités de leur installation ont été réfléchies en s'appuyant sur la rare documentation scientifique existante. En effet, s'il existe un consensus clair sur l'intérêt de la diversification, nous avons très rapidement constaté que les modalités de sa mise en œuvre étaient très peu documentées.

Une démarche résolument tournée vers l'avenir

La stratégie de reboisement mise en œuvre par la Société Forestière nous permet d'être confiants sur notre capacité à reconstituer les peuplements sinistrés, tout en sachant que d'autres essences vont également souffrir dans les années à venir.

Consciente que la réponse à cette crise ne peut être que collective, la Société Forestière s'ouvre vers l'extérieur. Elle a ainsi fortement contribué à l'accueil des derniers Intercetef en septembre 2022, où elle a pu présenter les actions engagées et les perspectives d'avenir en matière de sylviculture.

Dans ce contexte de crise, il serait tentant de ne souligner que les difficultés rencontrées et de se contenter d'être pessimiste pour la forêt. Notre démarche est au contraire résolument tournée vers l'avenir. Adaptation des forêts au changement climatique, production de bois - matériau

indispensable à la transition énergétique et environnementale -, préservation de la biodiversité et écoute des nouvelles attentes sociétales : la Société Forestière fait évoluer ses pratiques, dans l'intérêt des propriétaires qui lui font confiance, et au bénéfice de tous. ■

À l'occasion des dernières journées Intercetef, les différentes données importantes qu'il était possible de constater sur une coupe de sol ont été présentées aux participants pour différentes stations.



Aurélien Perret © CNPF

Résumé

Une partie des forêts gérées dans le Grand Est par la Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations sont très touchées par des dépérissements. Pour renouveler les peuplements, l'observation des sols par la création de fosses pédologiques est un préalable à toute reconstitution. Après avoir déterminé quelles pourraient être les espèces les mieux adaptées aux évolutions prévisibles du climat, ce gestionnaire propose à ses clients d'installer au moins deux essences pour toute surface de plus de deux hectares. Ce choix vise à renforcer la résilience du futur peuplement, tout en développant la biodiversité.

MOTS CLÉS : Société Forestière de la Caisse des Dépôts et Consignations, crises sanitaires, fosses pédologiques, diversification des essences

Programme FuturForEst : tester de nouvelles essences en Grand Est

Cyril Vitu, Ingénieur CNPF dans les Vosges - Référent technique Lorraine et Alsace, Adaptations aux évolutions climatiques

Les effets du changement climatique impactent fortement les forêts du Grand Est avec des déperissements marqués, spécialement sur l'épicéa commun. De fortes inquiétudes émergent pour d'autres essences emblématiques de la région comme le hêtre en plaine et le sapin pectiné en montagne. Même les chênes rencontrent des difficultés. Face à ce constat, les forestiers publics et privés se sont associés pour expérimenter l'adaptation de nouvelles essences dans le cadre d'un partenariat européen pour l'innovation.

Face aux difficultés auxquelles sont confrontées de nombreuses essences pourtant emblématiques des forêts du Grand Est, les forestiers publics et privés se sont associés pour expérimenter l'adaptation de nouvelles essences. Ce travail est conduit dans le cadre d'un Partenariat Européen pour l'Innovation (PEI). Le PEI-AGRI est une initiative européenne. Il permet de mettre en lien des acteurs issus de différents secteurs afin de répondre à des problématiques agricoles. À l'échelle nationale, le PEI-AGRI coordonne le financement de projets « multi-acteurs » appelés groupes opérationnels. C'est dans ce contexte que l'ONF (chef de file), le CNPF, les communes forestières du Grand Est et la Société Royale Forestière de Belgique se sont réunis pour porter un programme d'installation de 70 parcelles d'expérimentation de nouvelles essences dénommé FuturForEst.

Le projet, financé par l'Europe et la Région Grand Est, comprend une phase d'ingénierie (recherche des essences et des sites, installation et suivi des plantations) et, pour l'essentiel de l'enveloppe, la mise en place effective des dispositifs sur des parcelles forestières publiques ou privées. L'installation matérielle des sites est ainsi financée à 90 %. C'est une réelle incitation pour les propriétaires à s'engager dans la démarche.

Le programme FuturForEst fait suite à un premier travail d'inventaire des essences « atypiques » déjà introduites en région pouvant présenter un intérêt dans le cadre des

changements climatiques. C'est ainsi que, par exemple, des peuplements de cèdres de 30 ans ou encore de pins maritimes de 150 ans ont été répertoriés dans les Vosges.

En complément de cet inventaire réalisé par le CNPF et l'ONF qui permet déjà le suivi d'une trentaine d'essences face aux évolutions climatiques, les partenaires du projet FuturForEst ont souhaité tester des essences exogènes à la région et qui présentent, dans leur aire d'origine, une résistance à la sécheresse et à la chaleur.

Les objectifs du projet

Le projet consiste à tester 10 essences « nouvelles » sur 70 îlots de 2 ha chacun répartis sur l'ensemble de la région. L'évaluation porte sur la reprise, la croissance et la qualité des plants dans un contexte climatique changeant. Il s'accompagne d'un suivi sylvicole afin de pouvoir, par la suite, délivrer des conseils sur les itinéraires de gestion. À plus long terme, la qualité des bois sera évaluée et les peuplements ainsi constitués pourront, si l'expérience se révèle concluante, fournir des graines.

Il est important de rappeler qu'il ne s'agit pas de recommander l'utilisation d'essences exogènes sur l'ensemble de la région mais bien de tester, à petite échelle et de manière encadrée, certaines espèces afin d'en évaluer la pertinence future sur notre territoire.

Le projet a été construit et conduit en région avec un souci permanent de cohérence avec

Cyril Vitu © cnpf.fr



Séquoia toujours vert à Louppy sur Loison (Meuse).

Catherine Négrignat © cnpf.fr



Chêne de Hongrie à Vathiménil (Meurthe-et-Moselle).

Catherine Négrignat © cnpf.fr



Cyprès de l'Arizona à Prény (Meurthe-et-Moselle).

les échelons nationaux de Recherche-Développement-Innovation des différents partenaires notamment ONF et CNPF, spécialement sur l'approvisionnement en graines, le choix des essences, le protocole d'installation (surface, modalités...) et le suivi (types de mesures à prévoir...).

Dix nouvelles essences testées

La recherche des sites d'implantation a débuté par une identification des sylvoécotégions¹ à enjeux, c'est-à-dire comportant une couverture forestière importante ainsi que des essences menacées par les évolutions climatiques. Le hêtre sur les plateaux calcaires, les chênes dans les plaines argileuses ou encore le sapin pectiné dans le Massif vosgien en sont quelques exemples. L'objectif est de tester d'éventuelles essences de substitution sur ces stations. Les partenaires ont également souhaité une répartition équilibrée entre forêts communale, domaniale et privée.

Sur le plan pratique, après avoir défini le nombre de sites à installer par sylvoécotégion, les partenaires ont recherché les parcelles pouvant faire l'objet de l'implantation des tests en appliquant le filtre de différents critères :

- Propriétaire engagé et conscient des risques d'échec.
- Accès aisé et surface suffisante.
- Station représentative de la sylvoécotégion.
- Site homogène au niveau stationnel.

- Absence de zones protégées (Natura 2000) et de peuplements classés.

La liste des essences à expérimenter s'est appuyée sur les travaux nationaux, principalement dans le cadre du réseau AFORCE² : CARAVANE³, ESPERANCE⁴, ClimEssences⁵, ...

Une analyse de station a été systématiquement réalisée et des fosses pédologiques ont été creusées sur de nombreux dispositifs. Les essences de reboisement ont ensuite été choisies parmi une liste d'espèces à tester en fonction de leur adaptation aux conditions édaphiques et climatiques.

Les partenaires ont décidé d'utiliser des essences non comprises dans l'arrêté MFR⁶. Celles listées dans l'arrêté peuvent être utilisées librement. Les partenaires engagés dans FuturForEst ont également choisi de respecter une parité feuillus-résineux. Des critères phytosanitaires et de qualité de bois ont été pris en compte et les arbitrages ont été réalisés par les partenaires pour définir la liste définitive.

In fine et après plusieurs modifications liées aux difficultés d'approvisionnement en graines d'origine forestière, les résineux retenus sont le sapin de Cilicie (*Abies cilicica*), le calocèdre (*Calocedrus decurrens*), le séquoia toujours-vert (*Sequoia sempervirens*), le pin de Macédoine (*Pinus peuce*) et le cyprès de l'Arizona (*Cupressus arizonica*). Le cortège des feuillus comprend le Copalme d'Amérique (*Liquidambar styraciflua*), le noisetier de Byzance (*Corylus Colurna*), le chêne de Hongrie (*Quercus frainetto*), le chêne des marais (*Quercus palustris*)

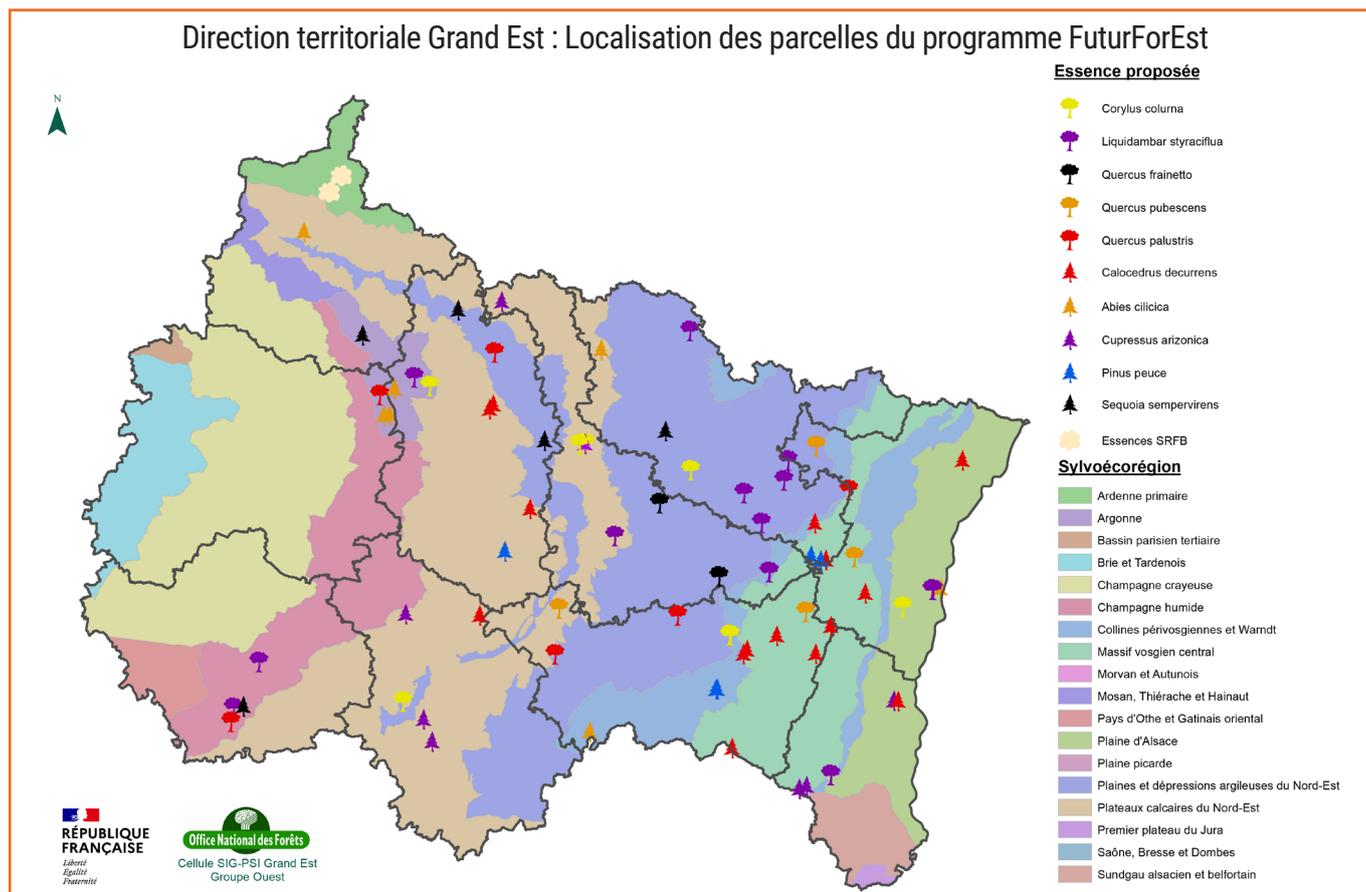
1 Sylvoécotégion : Plus vaste zone géographique du territoire français métropolitain à l'intérieur de laquelle les facteurs déterminant la production forestière ou la répartition des habitats forestiers varient de façon homogène entre des valeurs précises, selon une combinaison originale, c'est-à-dire différente de celle des Sylvoécotégions adjacentes.

2 AFORCE : réseau mixte technologique (RMT) qui a pour objectif d'accompagner les forestiers dans l'adaptation des forêts aux changements climatiques, tout en renforçant les capacités d'atténuation de celles-ci.

3 CARAVANE : Catalogue Raisonnable des Variétés Nouvelles à Expérimenter

4 ESPERANCE : réseau d'expérimentations pour le test de nouvelles essences et provenances forestières en alternatives aux essences en place.

5 ClimEssences : outil consultable sur internet (<https://climessences.fr/>) qui offre à ses utilisateurs un ensemble de modules pratiques permettant de connaître les caractéristiques détaillées de près de 150 espèces forestières, de visualiser par des graphiques et des cartes le climat d'aujourd'hui et de demain et de connaître la compatibilité des principales espèces forestières à ces différents climats.



et le chêne pubescent (*Quercus pubescens*). Pour ce dernier, il ne s'agit pas d'une essence « nouvelle » au même titre que les précédentes, mais absente dans le Grand Est en tant que peuplement constitué.

Un protocole standard pour tous les sites

Afin de pouvoir faire l'objet d'analyses comparatives, des dispositions homogènes ont été définies pour l'installation des sites. Elles ont été discutées entre les partenaires du projet en lien avec les gestionnaires (coopérative, experts forestiers, gestionnaires forestiers professionnels) dont il convient de souligner l'implication.

- Implantation d'une essence par îlot. Exceptionnellement, deux essences ont pu être utilisées sur un îlot.
- Utilisation de plants en godet de 400 cm³ pour favoriser la reprise.
- Pose systématique de clôture contre les cervidés (2 mètres de haut).
- Réalisation de travaux préparatoires : broyage mécanisé ou débroussaillage manuel selon la hauteur de la végétation. En revanche, il n'y a

pas eu de travail du sol en raison de la difficulté de faire des travaux similaires d'un site à l'autre selon les sols.

- Plantation en potets travaillés manuels.
- Choix d'une densité de 2 000 plants par ha. Cette densité élevée a été retenue pour limiter les regarnis et palier les incertitudes sur le comportement des essences, la qualité du bois,...
- Mise en place systématique d'un jalon au pied de chaque plant pour faciliter son repérage lors du suivi : mesures des plants et travaux sylvicoles.

Les plantations se sont échelonnées sur trois ans et se sont terminées au cours de l'hiver 2022/2023. Un contrôle de survie annuel est réalisé par le DSF, l'ONF et le CNPF. Il sera poursuivi pendant au moins 5 ans. À cela s'ajouteront des mesures à pas de temps régulier (croissance, qualité,...). Les modalités de gestion seront documentées et feront l'objet de propositions d'itinéraires techniques.

Le suivi sylvicole (dégagements, éclaircies,...) sera assuré par chaque propriétaire. L'ONF et le CRPF, ainsi que les gestionnaires pour la forêt privée, en proposeront les modalités de façon concertée.

FUTURFOREST : Taux moyens de reprise par essence (2 campagnes de plantation)			
Essence*	Taux de reprise (automne)	Nb de suivis	Observations
Chêne des marais	95 %	4	
Cyprès de l'Arizona	94 %	7	
Chêne de Hongrie	84 %	2	
Sequoia toujours vert	77 %	9	
Calocèdre	70 %	8	Dont 1 chantier avec dégâts d'hylobe
Chêne pubescent	69 %	8	Dont 1 chantier avec reprise de 11% liée aux rongeurs
Copalme	46 %	3	Dont un chantier avec échec complet
Noisetier de Byzance	20 %	2	Dont un chantier avec échec complet

Source Hubert Schmuck-ONF-DSF Grand Est

* Le sapin de Cilicie et le pin de Macédoine ont été installés lors de la dernière année de plantation en raison de la durée de production des plants. Les premiers constats de reprise auront lieu au printemps 2023.

Des premiers enseignements globaux

Depuis les premières réflexions jusqu'à la mise en place effective des dispositifs, le projet s'est déroulé sur environ trois ans. Les enseignements sont déjà nombreux.

Parmi les premiers enseignements globaux qui se dégagent du programme FuturForEst, la qualité de la collaboration et la mutualisation des compétences entre forêts privée et publique constituent des points très positifs. Elles ont permis de multiplier les sites d'expérimentations dans des situations variées. Qui plus est, la diversité des points de vue et des approches techniques a considérablement enrichi le projet qui répond aux préoccupations des différents partenaires.

Au chapitre des difficultés, on peut citer la complexité pour s'approvisionner en graines pour certaines essences peu communes. Les filières sont insuffisamment connues et les échanges avec les pays étrangers détenteurs ne sont pas toujours bien rodés. Des problèmes climatiques (sécheresses), ainsi que les statuts de protection de certaines essences empêchent la récolte de semences dans les zones d'origine et compliquent la fourniture de graines. C'est ainsi que certaines essences (chênes méditerranéens comme le chêne zéen, chêne du Caucase et certains résineux) n'ont pas pu être trouvées alors qu'elles avaient initialement été retenues pour faire partie des expérimentations. À cela s'ajoute une maîtrise imparfaite

de la mise en culture d'essences nouvelles (méconnaissance de la levée de dormance des graines, échec de germination, croissance, etc...) qui ont engendré des retards, voire des changements d'essences sur certains sites. Les demandes en essences nouvelles auprès des pépiniéristes ne s'improvisent pas !

La mise en œuvre pratique a également mis en lumière un besoin de renforcement des compétences en matière de réception des plants et d'encadrement des plantations. Autre contrainte, le temps administratif est peu compatible avec le temps forestier : la convention avait une durée limitée à trois ans. Trouver les sites, produire les plants et planter dans un délai si restreint constitue un réel défi ! Cela plaide pour la mise en place, par les pouvoirs publics, de dispositifs de soutien à moyen/long terme pour la mise en place et le suivi de ces sites expérimentaux.

Enfin, il convient de souligner la nécessaire prise en compte des débats environnementaux sur l'introduction d'essences allochtones⁷. À cet égard, la mise en place d'essais encadrés tels que réalisés dans le projet FuturForEst permettra de fournir des enseignements avant de délivrer d'éventuels conseils de mise en œuvre à plus large échelle si les évolutions climatiques le rendaient nécessaires.

Pour autant, les obstacles rencontrés ont permis de progresser sur de nombreux points. Les protocoles expérimentaux sont désormais assez bien appréhendés pour ce type d'essais, ils pourront facilement être dupliqués par la suite.

⁷ Allochtone : Adjectif qualifiant une population ou une communauté rencontrée dans un territoire biogéographique dont il n'est pas originaire et y ayant généralement été introduit par l'homme de façon directe ou indirecte.

Les filières d'approvisionnements en graines sont mieux identifiées et les méthodes de mise en culture en pépinière ont progressé. Enfin, les aspects opérationnels de mise en œuvre des chantiers ont été documentés et pourront être réutilisés pour des opérations ultérieures.

Par ailleurs, des premiers résultats sur le comportement des essences commencent à émerger. Les relevés réalisés par l'ONF et le

CNPF dans le cadre des missions du DSF font apparaître un taux de reprise globalement satisfaisant (en général supérieur à 70-80 %) pour les deux premières campagnes d'installation de tests, malgré une année 2022 très défavorable au plan climatique (cf. tableau page 35). Ces chiffres sont à prendre avec précaution car le nombre de dispositifs installés et le recul en termes de durée de suivi sont encore insuffisants.

Certains taux de reprise défavorables s'expliquent par des facteurs qui ne sont pas liés au comportement des essences comme, par exemple, des dégâts de rongeurs sur chêne pubescent ou d'hylobe sur Calocèdre. D'autres essences pâtissent d'un échec total sur un seul des sites installés, dont la cause est en cours d'expertise. Elle fait chuter la performance moyenne de l'essence.

La troisième campagne de plantation vient de s'achever. Elle comporte le plus grand nombre de chantiers réalisés et permettra de consolider les analyses. Les dispositifs installés permettront aux forestiers d'aujourd'hui et de demain de disposer d'informations précieuses pour les décisions à prendre dans le futur. ■

Plantation
FuturForEst



Cyril Vitu © cnpf.fr

Résumé

Dans le Grand Est, en complément d'un premier travail d'inventaire des essences « atypiques » déjà introduites en région, les Forestiers publics et privés se sont associés pour tester, à petite échelle et de manière encadrée comment dix essences allochtones pourraient à l'avenir éventuellement être utilisées pour le reboisement dans le nouveau contexte lié aux évolutions du climat. 70 parcelles expérimentales ont été mises en place. Les dix essences retenues seront évaluées sur leurs performances dans un contexte climatique changeant. Ce travail s'accompagne d'un suivi sylvicole afin de pouvoir par la suite délivrer des conseils sur les itinéraires de gestion. À plus long terme, la qualité des bois sera évaluée.

MOTS CLÉS : FuturForEst, PEI-AGRI, Chêne des marais, Cyprès de l'Arizona, Chêne de Hongrie, Séquoia toujours vert, Calocèdre, Chêne pubescent, Copalme, Noisetier de Byzance, sapin de Cilicie et pin de Macédoine.

L'exemple d'une plantation de *Sequoia sempervirens*

Les journées Intercetef ont permis d'organiser des visites par les groupes de progrès sur des parcelles récemment reboisées dans le cadre du programme FuturForEst. Ce fut le cas pour cette plantation de *Sequoia sempervirens*.

La forêt du Groupement Forestier Woèvre-et-Loison est située à Louppy-sur-Loison dans la Meuse au sein de la sylvoécocorégion des plaines et dépressions argileuses du Nord-Est. Cette forêt de 500 ha est essentiellement feuillue, à base de chêne, complétée par le hêtre, l'érable sycomore ou le frêne et ce dernier est significativement atteint par la chalarose. La partie résineuse (environ 160 ha) était en majorité composée d'épicéas qui ont massivement subi les attaques de scolytes depuis 2018. Les sols reposent sur des marnes et argiles du Callovien et Oxfordien. Chimiquement riches, ils sont à textures dominantes argilo-limoneuses avec enrichissement en argile assez rapide dans le profil. Ils présentent un caractère hydromorphe marqué.

L'adaptation des essences sur ce type de station présente de grosses difficultés, spécialement dans le contexte des évolutions climatiques avec des sols extrêmement secs en été et gorgés d'eau en hiver. Les écarts thermiques y sont également très marqués avec des canicules estivales et des gels encore très vifs en hiver auxquels s'ajoutent les risques de gelées tardives au printemps. Les chênes sessiles et pédonculés, traditionnellement présents sur ce type de station commencent à y rencontrer des difficultés. La parcelle où est implanté l'essai est issue d'une ancienne futaie d'épicéa commun, coupée suite aux attaques de scolytes. L'essence retenue en test sur ce site est le Séquoia toujours vert. La littérature le qualifie de résistant à la sécheresse, à l'engorgement et aux froids hivernaux

avec cependant une sensibilité au stade jeune pour ce dernier critère. Cette plantation a été visitée par les groupes de progrès à l'occasion des journées Intercetef.

La réalisation des travaux a débuté durant l'hiver 2020/2021 par le broyage en plein de la végétation suivi de l'installation d'une clôture en grillage lourd de 2 m de haut. La plantation de Séquoia toujours vert en godet a été réalisée en potets travaillés manuels début avril 2021 avec mise en place d'un jalon individuel. La densité est de 2 000 plants par ha. Le coût total avoisine 12 000 € TTC/ha fortement grevé par la clôture (reste à charge pour le propriétaire de l'ordre de 1 200 €/ha).

Le taux de reprise était de 98 % en octobre 2021 et l'on a observé des pousses annuelles atteignant 30 à 40 cm mais aussi un fort envahissement par la végétation herbacée. Un dégageage a été effectué en automne 2021. Il faut souligner le caractère extrêmement favorable de l'année 2021 pour les plantations (été frais et humide).

L'année 2022 a été plus compliquée avec des gels intenses au printemps, puis un été sec associé à de très fortes chaleurs. Un premier constat réalisé en mai 2022 a fait craindre le pire avec des rougissements généralisés des plants liés au gel confirmant ainsi le caractère sensible du Séquoia au gel dans le jeune âge. Cependant, les plants se sont généralement bien remis durant l'été et la reprise était de 79 % à l'automne 2022, dont 11 % de plants qui avait rejeté du pied et dont il faudra suivre l'évolution.

Aurélien Perret© cnpf



Réunion des groupes de progrès nationaux de la forêt privée septembre 2022 à Louppy sur Loison.

Bilan sylvosanitaire 2022 : une année marquée par les canicules, la sécheresse et la grêle

Le printemps 2022 avait bien commencé : les peuplements forestiers, ragailardis par une année 2021 bien arrosée, montraient une vigueur renouvelée... puis les choses se sont compliquées...

Fabien Carouille, Département de la Santé des Forêts

L'année météorologique 2022 est caractérisée par trois faits marquants : les périodes de canicule, nombreuses, intenses et étalées sur l'année, la sécheresse et les dégâts de grêle. Si la sécheresse et la canicule sont désormais bien connues depuis 2015 (sauf en 2021), la grêle est moins habituelle. Ses dégâts se sont multipliés à la faveur des nombreux orages qui se sont intercalés entre les périodes de fortes chaleurs printanières et estivales.

Des orages destructeurs

Souvent caractérisés par un très grand développement spatial, ces orages de grêle ont fortement frappé les peuplements forestiers, de pins essentiellement, qui ont commencé à sécher immédiatement après leur passage, sous l'action conjuguée des blessures laissées par les grêlons, des coups de vent et du sphæropsis des pins dans un contexte préexistant de sécheresse des sols. Les départements de la Gironde, de la Dordogne, du Doubs, de la Loire,

Sygrid Launès © DSF

Conséquence des dégâts de grêle
en Dordogne.



Pin défolié par la maladie des bandes rouges.

de l'Allier, de la Saône-et-Loire, de la Nièvre et d'Indre-et-Loire, souvent parcourus dans toute leur longueur par les cellules orageuses, ont été les plus impactés.

En outre, le déficit pluviométrique combiné aux fortes chaleurs, a provoqué un assèchement record des sols superficiels. Ce contexte a favorisé les incendies catastrophiques qui se sont déclenchés au cours du mois de juillet en Gironde et poursuivis jusqu'au mois de septembre. Dans ces conditions, l'affaiblissement des peuplements risque de faire émerger le risque de pullulations de scolytes, sténographe essentiellement. Même si la Nouvelle-Aquitaine a payé le plus lourd tribut au feu avec 30 000 hectares de peuplements incendiés, d'autres régions ont été également touchées, alors qu'elles sont beaucoup moins préparées à ce risque : la Bretagne en particulier, mais aussi la Sarthe, le Maine-et-Loire, le Jura, les Vosges, les Ardennes... Les peuplements d'essences résineuses ont été généralement les plus concernés.

Des échecs massifs pour les plantations

Conséquence directe des mauvaises conditions climatiques estivales, la campagne de plantations forestières 2022 signe le retour des échecs massifs : il s'agit de la pire année depuis 2007. Le taux de plantations en échec (plus de 20 % de plants morts) est de 38 % en 2022 (sur 1 033 plantations observées). La sécheresse du sol, très marquée cette année, a ainsi mis en évidence la nécessité de réaliser des plantations soignées, qui permettent une bonne installation du système racinaire.

Du côté des pins, les mortalités de pin sylvestre constatées depuis plusieurs années dans le centre de la France ont très significativement régressé partout où elles prévalaient : Massif central, Limousin, Bourgogne, Centre... Il faut certainement voir dans l'été généreusement arrosé en 2021 la principale explication de ce phénomène. En revanche, la maladie des bandes rouges a profité des précipitations de l'été 2021 pour faire son retour sur pin laricio. Cette flambée de la maladie risque cependant d'être de courte durée, l'été 2022 ayant été défavorable à sa prolifération.

Pour le douglas, les conditions climatiques particulières de l'hiver 2021 à 2022 ont provoqué l'apparition d'un phénomène bien connu chez



Jean-Philippe Lavergne ©DSF

Didier Vielle © DSF



Rougisement physiologique sur douglas.

le douglas : le rougisement physiologique. La sécheresse hivernale associée aux fortes amplitudes thermiques entre journées ensoleillées et fortes gelées nocturnes ont contribué à l'apparition de ce phénomène auquel le douglas est particulièrement sensible : jusqu'à un âge d'une douzaine d'années, la mortalité des plants n'est pas rare, y compris sur des surfaces non négligeables. Toute la zone du douglas a été impactée, à la différence de l'hylobe, dont les dégâts sont restés limités.

Sur le front de la cécidomyie des aiguilles, les prospections ont continué et de nouvelles zones de présence se sont révélées... mais pas forcément là où l'insecte était attendu ! En effet, deux nouvelles zones disjointes de l'aire



Laurence D'Allo © DSF

Galles induites sur feuilles de douglas par la cécidomyie.

de présence de 2021 se sont avérées être très largement colonisées : il s'agit du Limousin et de l'ensemble du piedmont pyrénéen. Concernant l'impact de cet insecte sur l'état de santé du douglas, le réseau de suivi qui a été mis en place il y a quelques années commence à produire ses premiers résultats : il semblerait en effet que la présence de ce bioagresseur minore la croissance des arbres juvéniles en hauteur ; mais l'effet ne semble toutefois pas suffisant pour remettre en cause la place de l'essence dans les itinéraires sylvicoles en usage.

Même si les épicéas ont connu un répit grâce à l'année 2021 qui a leur a été propice, les conditions extrêmes de sécheresse et de chaleur du

printemps et de l'été 2022 ont de nouveau occasionné des rougissements dès la fin de l'été. Paradoxalement, ce n'est pas à basse altitude que le coup a été le plus dur, dans la mesure où la crise d'avant 2021 y avait déjà engendré un vide assez avancé d'épicéas... En revanche, c'est à moyenne altitude que la canicule et la sécheresse, combinées aux faibles capacités de rétention d'eau des sols, ont relancé les pullulations de scolytes, en particulier dans le massif du Jura, l'Ardenne primaire, et de façon plus diffuse dans les Pyrénées, les Alpes et le Massif central.

Mortalités en hausse dans les sapinières

De la même façon, les mortalités dans les sapinières sont reparties à la hausse dès la fin de l'été 2022, en raison de la sécheresse et des canicules à répétition, combinées au vieillissement des peuplements, aux sols superficiels, au gui... Les populations de scolytes Pityokteines ont évidemment profité de cet affaiblissement pour rebondir, en accompagnement du pissode. En 2022, les dégâts se sont concentrés dans les piedmonts des grands massifs montagneux (Jura, Beaujolais, Haute-Loire, Chartreuse, Vosges, pays de Sault).

Le cas échéant, ces scolytes du sapin ont pu se reporter également sur les peuplements de cèdres environnants : ils parviennent en effet à effectuer leur cycle complet sur cette essence. A l'origine, c'est la succession des déficits hydriques de 2018 à 2020, associés à des épisodes de fortes chaleurs, qui a constitué le facteur déclenchant de ces dépérissements.

Côté feuillu, le hêtre reste dans un état sani-

Houppiers de hêtres desséchés à plus de 1000 mètres d'altitude.

Mathieu Mirabel © DSF



taire préoccupant et ne s'est pas remis des premiers dépérissements engagés dès le printemps 2019 dans ces territoires. L'essence reste presque partout en souffrance, même si son état ne s'est pas forcément dégradé davantage. Le débourrement a été dans l'ensemble généreux au printemps 2022, quoiqu'aléatoire, avec des belles pousses même au sein de houppiers très dégradés. Cependant, les arbres n'ont pas retrouvé leur vigueur d'avant-crise, d'autant plus qu'ils ont dû supporter une nouvelle et intense période de sécheresse en 2022. Afin d'objectiver l'état de santé de cette essence, le DSF a élaboré un suivi des hêtraies en 2022 en utilisant la méthode de l'inventaire de bord de route sur un ensemble de massif à enjeux pour la hêtraie. Ainsi 27 massifs ont été parcourus à travers toute la France pour un total de 755 points et près de 17 000 arbres observés, essentiellement des hêtres, mais pas exclusivement. Les résultats ne sont pas excellents : 45 % des placettes observées sont considérées comme saines, soit moins que les placettes dégradées (plus de 48%), et plus de 5% sont très dégradées.

Pas de dégradation généralisée des chênaies

Dans les chênaies en revanche, on n'a pas encore constaté de signes d'une dégradation généralisée. Néanmoins, les processus de dépérissement déjà enclenchés dans certaines zones bien identifiées ont perduré en 2022, voire ont pu s'accroître. Il s'agit pour l'essentiel des chênaies de l'Allier, du Val-de-Saône, de la Lorraine, de la Nièvre, des Vosges... La présence opportuniste d'organismes de faiblesse (agriles, scolytes du chêne, platype, armillaire) vient à la fois aggraver la situation sylvosanaitaire et éventuellement dégrader la valeur économique des bois récoltés. Cependant, les défoliateurs les plus agressifs des chênes, et donc les plus susceptibles de susciter des dépérissements ont marqué le pas : le bombyx disparate, après plusieurs années de gradation n'a plus été signalé que de façon anecdotique, et la processionnaire du chêne a opéré un reflux quasiment total : alors que cet insecte avait tendance à s'étendre spatialement depuis quelques années et à provoquer un nombre croissant de défoliations. 2022 a marqué un coup d'arrêt franc à cette dynamique sur l'ensemble du territoire. On peut émettre l'hypothèse que les conditions humides du printemps

et de l'été 2021 auraient précipité la mort des chenilles.

Quant au châtaignier, son état demeure préoccupant sur l'ensemble de son aire de présence en France : les dégâts de sécheresse se surajoutent aux dégâts d'encre, de chancre et même parfois de collybie, dans des contextes régionaux d'abandon de la sylviculture de l'essence... Les mortalités s'accumulent.

Enfin, sur frênes, la chalarose reste le principal pilote de la santé de cette essence. En milieu humide, là où la maladie est installée depuis de nombreuses années, les mortalités s'intensifient ; en milieu plus sec, c'est la conjugaison de la maladie et des sécheresses qui pèse sur la santé des arbres. Les houppiers sont dégradés, avec un déficit foliaire et des mortalités de branches importants. L'hylésine du frêne est d'ailleurs souvent associé à cette succession de phénomène.

Encore une fois, la forêt française a enduré en 2022 des conditions difficiles : la parenthèse apaisée de 2021 a vite été refermée. Dans ce contexte incertain, il demeure primordial de s'attacher rigoureusement aux fondamentaux de la foresterie : doser les éclaircies, soigner les plantations, choisir les essences compatibles avec la station. L'heure n'est plus à l'aventure ni à l'à-peu-près. ■

Luce Parret © DSF



Trou d'émergence d'agrile en forme de "D"

Inventorier des essences de parcs susceptibles d'être plantées en forêt

En parallèle d'un travail réalisé par le Département Santé des Forêts sur le recensement d'essences présentes dans les arboretums forestiers et susceptibles d'être plantées en forêt, le CNPF a souhaité étendre la démarche dans les parcs et jardins des Hauts-de-France. Retour sur ce travail d'investigation.

Jimmy Bonigen et Noémi Havet, CNPF Hauts-de-France Normandie

1 Une espèce « exotique » a été introduite volontairement ou accidentellement en dehors de son aire de répartition naturelle. Synonyme : espèce allochtone, introduite, non indigène. Voir également le numéro 265 de Forêt-entreprise : Exotiques en forêt : qu'en penser ?

Un contexte d'urgence climatique

Le changement climatique met à rude épreuve nos forêts et touche tout particulièrement certaines essences parmi les plus représentées en région Hauts-de-France, tel le chêne pédonculé. Comme toute prévision à plus ou moins long terme, des incertitudes persistent sur la nature et le degré des évolutions du climat et sur la capacité de réponse des arbres et de l'écosystème forestier. Néanmoins, le sylviculteur ne peut s'émanciper de ce sujet crucial dans sa gestion forestière. Une des préconisations face à ces doutes est de miser sur le mélange d'essences au sein des peuplements. Il permet dans la plupart des cas de diluer et donc d'amoindrir les risques de dépérissement à condition d'installer des essences adaptées. Sur certaines stations, le choix du mélange est particulièrement amoindri aujourd'hui en raison de la forte vulnérabilité observée ou suspectée pour un certain nombre de nos essences indi-

gènes face aux risques climatiques présents et futurs et l'utilisation d'essences locales limite la diversité spécifique.

Comment faire face ?

C'est pourquoi le CNPF Hauts-de-France, comme chaque CNPF régional, s'intéresse aux essences « exotiques »¹ en région, qui présenteraient les qualités requises pour supporter les aléas climatiques futurs et développer ainsi son panel d'essences pour les renouvellements forestiers à venir. Afin d'évaluer les opportunités de ces nouvelles essences, le CNPF installe chaque année des placettes d'expérimentations en forêt privée pour connaître le comportement de ces essences, leur capacité de naturalisation et leur potentiel économique. S'inscrivant dans la même démarche, le CNPF installe également sur de plus grandes surfaces des arboretums comportementaux selon le protocole national ESPERENSE. Ces études nécessitent plusieurs années voire décennies pour établir des conclusions solides. Or face à l'urgence climatique et au besoin de renouvellement de nos forêts, il apparaît indispensable de faire le bon choix et d'orienter tout de suite les plantations actuelles sur les bonnes essences.

Tirer des enseignements des arboretums hors forêt

Les nombreux arboretums présents en région peuvent présenter une richesse en espèces insoupçonnée dont de vieux spécimens âgés parfois de plusieurs dizaines voire centaines d'années. C'est dans le but d'identifier ces arbres, potentiels précurseurs de nouvelles essences, que la délégation régionale du CNPF en Hauts-de-France a réalisé un inventaire des arboretums de la région en 2021. Plus largement, l'étude a retenu différents parcs,

J. Bonigen ©CNPF



Le chêne vert apparaît dans 3 arboreta. Les arbres présentent un diamètre moyen de 15 cm pour une hauteur moyenne de 9 m. Ils présentent tous un très bon état sanitaire.

jardins et arboretums présentant un bon potentiel en termes de diversité arborée. Pour ces arboretums, l'étude a établi une base de données comprenant un inventaire des espèces présentes. Pour chaque espèce, un individu caractéristique de la collection est géolocalisé, mesuré en hauteur et en diamètre et une note sanitaire globale lui est attribuée en observant l'éventuel dépérissement dans le houppier.

37 lieux ont été retenus dont 19 ont été visités et inventoriés en 2021. Au total 789 arbres ont été caractérisés, regroupés en 230 essences différentes. Parmi la diversité d'essences, certains genres sont très représentés (voir tableau ci-contre).

Un grand nombre d'espèces et de variétés d'érables et de chênes ont un fort intérêt ornemental mais bon nombre d'entre eux présentent un intérêt sylvicole plus discutable ou du moins encore mal évalué en région.

Si on analyse la proportion d'essences exotiques ou indigènes de la France métropolitaine dans l'ensemble des arboretums inventoriés, on retrouve 34 % d'essences indigènes pour 66 % d'essences exotiques. Cependant, bon nombre d'essences exotiques sont peu représentées (présentes dans un ou deux arboretums au maximum), tandis que les essences indigènes sont généralement présentes dans plusieurs arboretums.

L'essence exotique la plus représentée et emblématique est le marronnier d'Inde, essence qui, malgré son antériorité dans les jardins, n'a jamais eu de vocation forestière en raison du faible potentiel technique et économique de son bois.

Les 789 arbres caractérisés sont tous géolocalisés et consultables sur QGIS, un logiciel de Système d'Information Géographique dédié, avec l'ensemble des informations qui les concernent et une photo de l'individu.

Une base de données recense les différentes espèces identifiées, leur taux d'occurrence dans les arboretums ainsi que leurs caractéristiques moyennes issues des observations sur le terrain. Par ailleurs, pour chaque espèce ainsi inventoriée, sa capacité d'adaptation au changement climatique est définie en s'appuyant sur les conclusions issues du travail bibliographique réalisé dans le cadre du projet ClimEssence. La capacité d'adaptation est observée au travers de plusieurs facteurs : la résistance juvénile et adulte aux fortes sécheresses, l'adaptation aux climats déficitaires en eau et la résistance aux fortes chaleurs. D'autres facteurs notamment phénologiques (sensibilité aux gelées précoces et tardives) ont également

Nombre d'essences répertoriées par genre

Genres bien représentés	nombre d'espèces
acer	21
quercus	19
prunus	9
pinus	8
salix	7
sorbus	7
betula	6
populus	6
abies	5
alnus	5
picea	5
cedus	4
tilia	4

Bonigen©CNPF

été pris en compte afin de définir pour chacune de ces essences son potentiel face au changement climatique. L'intérêt économique et sylvicole est brièvement abordé dans la synthèse réalisée. Finalement, en conciliant les observations et les éléments bibliographiques, l'étude met en lumière les essences qui présentent les meilleures opportunités de développement. Au total 42 essences sont décrites avec davantage de détails dans le document de synthèse².

Les freins aux nouvelles essences

La présence d'individus vigoureux et d'un certain âge d'une espèce dans les arboretums est un bon signal quant à leur capacité d'adaptation aux conditions climatiques locales et actuelles, à condition que ces arbres aient grandi de façon « extensive », sans arrosage ou soins particuliers. Ce qui n'est pas toujours garanti ! Cet inventaire est également une première base de discussion avec les propriétaires forestiers et les autres représentants de la profession.

Néanmoins il faut bien rappeler que les arbres n'ont pas le même comportement dans les parcs et en forêt. De même, la présence d'individus isolés d'une espèce dans un jardin, même s'ils sont âgés, ne garantit pas nécessairement une bonne acclimatation en forêt et encore moins sa naturalisation (acclimatation définitive avec capacité de se régénérer naturellement). Enfin, d'autres freins peuvent venir contraindre le développement d'une nouvelle espèce au rang desquels on peut citer : l'approvisionnement en plants/graines, les risques de bioagresseurs, la capacité d'invasivité de l'espèce, l'effet néfaste sur la biodiversité, l'absence de filière économique ou de débouché ou encore la mauvaise perception par la population. ■

² La synthèse est disponible sur le site internet du CNPF <https://hautsdefrance-normandie.cnpf.fr/document/synthese-essences-en-arboretums-et-parcs-arbores>

Le cyprès de l'Arizona apparaît dans 2 arboreta. Les arbres présentent un diamètre moyen de 66 cm pour une hauteur moyenne de 19m.



J. Bonigen ©CNPF

Chênaies en futaie irrégulière, partage de méthodes et de pratiques

Quelles pratiques favorisent le renouvellement des chênaies en futaie irrégulière ? Partage d'expériences de sylviculteurs Pro Silva avec la Commission technique de l'Union régionale des sylviculteurs¹ en Hauts-de-France.

Franck Jacobée, Gestionnaire forestier,
Sylvgest, Sylviculture et conseil en gestion forestière

¹ CTUR Commission technique de l'Union régionale des sylviculteurs de Hauts-de-France. Voir également le dossier du n°262 de *Forêt-entreprise*.

² Expériences partagées entre F. Moyses, A. Thomas, F. Forges et M-E Wilhelm, sylviculteurs en Alsace, A Lacomme, sylviculteur en forêt de Jouy (77), M. Martin, sylviculteur dans l'Aisne, C. Pichery, SAS « arbres-Forêts – expertises », Cabinet C. Plai et M. Lelièvre, Roland Susse, Cabinet Susse, et F. Jacobée, SARL « Sylvgest ».

³ Pro Silva France – Association regroupant des forestiers pratiquant la futaie irrégulière et partageant leur savoir-faire.

⁴ AFI – Association Futaie Irrégulière – Dispose d'un réseau de placettes de référence régulièrement décrit et analysé.

⁵ La récolte totale de bois mûrs sur une surface n'est pas exclue. Elle intervient exceptionnellement mais ne constitue pas un principe de base du système de gestion.

⁶ Les références encore trop souvent avancées – y compris dans des ouvrages récents – sont de l'ordre de 1500 m², non compatibles avec une gestion à l'arbre. Ces seuils sont souvent en réalité motivés par des usages (travaux par surface) et ne reposent pas sur de véritables constats autécologiques.

– Voir « Installation de régénérations feuillues dans de petites trouées en peuplements irréguliers » – in *Revue forestière française*, Vol. 46 n° 6, 01/11/1994 Max Bruciamacchie ; Guy Grandjean ; Franck Jacobée - p.639-653.

Une expérience collective

Ces éléments font la synthèse d'expériences partagées de la conduite des chênes en futaie irrégulière entre différents sylviculteurs,² éclairés par les travaux de Pro Silva³ et de l'AFI⁴. La gestion en futaie irrégulière s'entend ici dans l'idée : - qu'il n'y a pas nécessairement une période de régénération unique pour un peuplement sur une surface donnée⁵,

- qu'il est souvent possible de gérer les opportunités de récolte au cas par cas, dans l'esprit d'optimiser la production en concentrant l'accroissement sur les meilleurs sujets tout en ménageant des conditions propices à la régénération lorsque cette dernière est nécessaire.

Des croyances à interroger...

L'idée est encore très répandue selon laquelle les chênes auraient des exigences en éclaircissement telles, que leur conduite en futaie irrégulière serait impossible. Le seuil d'ouverture du couvert, à partir duquel les semis de chênes peuvent s'affranchir et passer à la futaie, est de l'ordre de 300 m² ⁶. Cette surface correspond sensiblement au prélèvement d'un très gros bois.

Le simple prélèvement d'un à quelques arbres permet donc bien la régénération des chênes.

Ce renouvellement dépend aussi et surtout du climat lumineux local, favorable au renouvellement continu de chêne. Il est obtenu dans des contextes de l'ordre de 14 m² de surface terrière + 2 à 3 m² de taillis. On observe cependant un renouvellement dynamique des chênes pour des surfaces terrières en gros bois majoritaires au-delà de 20 m². **Ces seuils sont à ausculter en fonction des contextes et ne constituent en aucun cas des normes.**

Cette prise de conscience des véritables exigences en lumière de nos chênes pour leur renouvellement est importante, car elle libère de l'obligation de réaliser des sacrifices d'exploitabilité au nom du renouvellement. Notre paysage forestier est majoritairement hérité du taillis sous futaie, dans lequel les chênes ont, par définition, des âges différents. Intégrer les mécanismes, qui permettent de récolter régulièrement des bois mûrs tout en maintenant les bois à fort potentiel de croissance, est donc primordial pour une gestion rationnelle de la ressource.

La faculté des semis de chênes à s'affranchir est également tributaire du contexte lié à la station. Si cette dernière est fertile, les semis seront fortement exposés à la concurrence de la ronce, du tremble, du frêne (avant la chalarose), des grands érables et du charme... Dans des contextes plus frugaux, avec une acidité plus ou moins prononcée, le cortège des concurrents est moins important et les chênes s'affranchissent plus facilement. En revanche si le sol est peu concerné par la présence d'adventices, ou régulièrement abrouiti, la molinie et la fougère peuvent être des facteurs limitants. La surestimation des besoins en lumière des chênes aux stades initiaux a souvent conduit à opérer à des coupes rapprochées avec des prélèvements importants pour permettre des « flashes de lumière », dont un des effets est d'accentuer la différence de croissance entre le recrû d'essences pionnières d'une part, et les semis de chênes d'autre part. Ces pratiques exposent à un risque de dépenses pénalisantes pour les bilans.

Enfin, en matière de lumière, la bonne mesure s'apprécie sur le terrain⁷. Lorsque le renouvel-



© F. Jacobee

Installation du semis de chêne :
de préférence sur sol propre, libre
de toute végétation.

lement est recherché, c'est l'observation des allongements et de la forme des semis, l'enherbement, le comportement de la ronce (dressée, rampante...) ou d'autres plantes, qui permettent d'ajuster la récolte, dont les motifs primordiaux restent avant tout l'amélioration au profit de la qualité. Le suivi de critères théoriques conduit trop souvent à des déboires.

Un préalable indispensable, l'équilibre Faune-Flore...

Cette contrainte est sévèrement disqualifiante. Pour autant, le remède est simple et des exemples de futaies irrégulières de chênes avec des populations respectables d'ongulés en bonne santé démontrent que l'exercice est possible. En Eure-et-Loir, en forêt privée de Bois Landry, propriété de M. B. Monthuir, il se tire annuellement 120 chevreuils, entre 20 et 30 cerfs et biches, et autant de sangliers sur 1 200 ha. Le semis de chêne est omniprésent et poussant. L'équilibre est suivi et maîtrisé par l'équipe de gestionnaires. À visiter vraiment... Le contrôle de l'état d'équilibre Faune-Flore fait appel à des critères très simples⁸. Le seul véritable obstacle à cet état de grâce est l'inertie.

Évolution des besoins en fonction des stades de croissance

Le semis des chênes s'installe de façon privilégiée sur un sol propre⁹. Lorsque l'on a la chance de disposer d'un taillis en place, la gestion **progressive et par le haut** de ce dernier est déterminante pour régler le climat lumineux. Les interventions doivent limiter l'enherbement ou le développement excessif de la ronce¹⁰ pour que le semis puisse s'installer dans un premier temps dans l'ombre. Les retours d'expériences révèlent un éclaircissement relatif de l'ordre de 20 % comme facteur favorable. Mais ce critère n'est pas mesurable. Il faut donc observer le résultat pratique par le taux d'enherbement ou « d'enroucement ». La persistance du semis dans ces conditions de faible éclaircissement est de l'ordre de 4 à 5 ans pour le chêne sessile, et de 2 à 3 ans pour le pédonculé...

En apportant de la lumière, les interventions qui suivront seront bénéfiques au semis installé. Durant quelques années, le semis ombragé allonge un pivot racinaire important. En pleine lumière, la croissance de la tige est plus rapide, mais elle induit un déséquilibre tige/racine qui fragilise le semis. Le sylviculteur doit alors

⁷ L'expérience collective a permis de mettre en évidence des grandes tendances (équilibre durable avec en G 50/55% de GB/TGB 30/35% de BM et 10/15% de PB – Capital G de 14 m² en BO ...) – mais ces constats ne doivent pas nous enfermer dans des certitudes, sous peine de générer des sacrifices par confusion des objectifs avec des repères, et d'ignorer des possibilités non auscultées. On considère que des unités d'allongement des semis entre 15 et 20 cm constituent un indicateur d'une lumière suffisante.
⁸ Voir méthode « Brossier-Pallu ».
⁹ Voir les différentes publications de François Moyses sur cette question.
¹⁰ Ce facteur devient donc un indicateur.

11 Sans que nous en comprenions tous les mécanismes, la dynamique des collectifs resserrés est supérieure à celle des plants isolés. Leur dégagement est également plus efficace.

12 Nous privilégions le dégagement de collectifs ponctuellement sans nécessairement travailler toute la surface (inutilement luxueux) - même si le peuplement est mûr. Les semis sous petits bois et bois moyens bien venants ne sont pas considérés comme « utiles » car ils n'ont pas de valeur de renouvellement.

13 Le cassage permet de tuteurer la tige dégagée et de la protéger des ongulés. Nous pratiquons le cassage à un niveau généralement égal aux 2/3 de la hauteur de la tige aidée, plus haut si la stabilité de la tige aidée est incertaine.

14 Attention à placer la partie cassée horizontalement et non vers le bas, sans quoi la partie cassée meurt et l'effet de dérivation d'une partie de la sève est annulé.

15 Annelation : consiste à retirer les tissus conducteurs de la sève élaborée, juste sous l'écorce (liber : épaisseur de quelques feuilles d'un livre...). Le flux de sève brute montante est conservé. La mort de la tige annelée peut prendre 2 à 5 ans selon l'essence.

16 Attention avec les essences à écorce fibreuse telle que le châtaignier. Les tissus conducteurs de sève élaborée descendante peuvent persister et l'usage de la brosse métallique après la plane pour assurer la rupture du flux n'est pas facultative mais obligatoire.

s'interroger sur la meilleure stratégie à adopter à ce stade : progressivité et assurance, ou accélération de la croissance et prise de risque ? La maximalisation de la croissance en hauteur des semis est-elle la meilleure option ? Les conditions de plein découvert ont également évolué avec le dérèglement climatique et la performance du renouvellement en plein découvert pose désormais des questions dans les contextes les plus contraignants, par exemple sur sables (Chantilly, Fontainebleau, Compiègne...).

Un enrichissement est possible

À ce stade, si l'ensemencement est manqué mais nécessaire ou s'il s'agit de transformation partielle (exemple : pédonculé / sessile), le complément en enrichissement est toujours possible, préférentiellement par collectifs¹¹ et dans une végétation concurrente protectrice.

Le seul véritable risque de cette pratique est l'absence de suivi, d'où l'intérêt des cloisonnements pour faciliter l'accès aux plants.

Les besoins en lumière des semis vont rapidement évoluer. Ils sont de 50 % d'éclairage relatif pour le chêne sessile et de 70 % à 80 % pour le chêne pédonculé. Le renouvellement à l'ombre peut donc exercer une pression de sélection au profit du chêne sessile. Si cette lumière est apportée, les semis vont entrer dans

une phase de concurrence par la croissance en hauteur. Pour les chênes, on considère que des allongements moyens à partir de 15/20 cm par cycle de croissance constituent un indicateur de climat lumineux favorable, révélateur d'un développement harmonieux des semis. À ce stade, les dégagements sont opérés - dans les contextes où ils sont utiles¹².

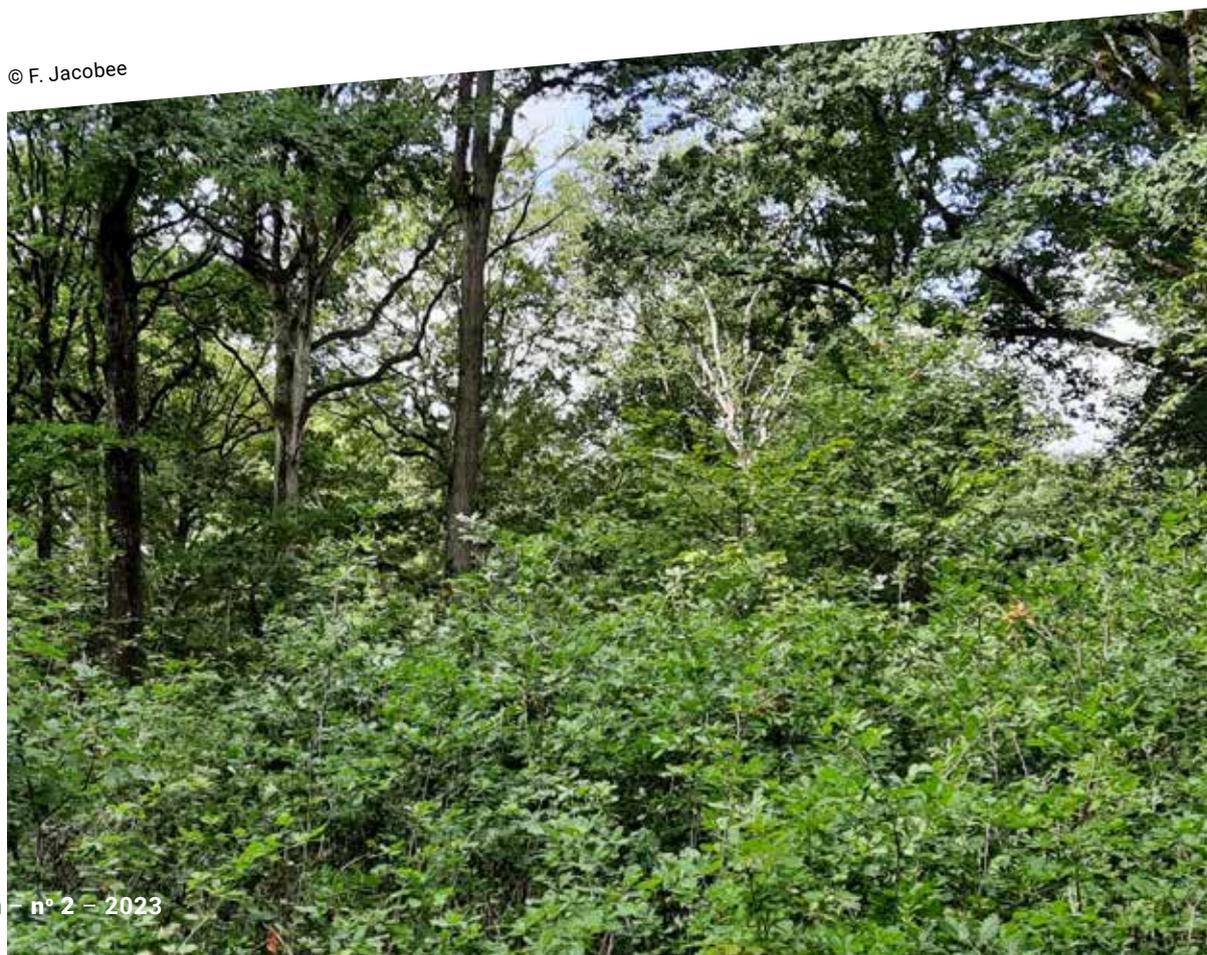
La pratique des dégagements

Lorsque la hauteur du semis est inférieure à 1,50 m, couper la végétation concurrente est plus efficace et ergonomique. Au-delà et jusqu'à 3 m, le cassage¹³ permet de limiter le développement des bourgeons axillaires de la tige concurrente par dérivation du flux de sève vers le bourgeon terminal encore actif¹⁴. Au-delà de 3 m ou en cas de chênes trop grêles, la pratique de l'annelation¹⁵ des tiges concurrentes permet de bénéficier d'un effet progressif. Elle supprime le flux de sève élaborée descendante¹⁶ et conduit à une mort lente en plusieurs années. Cette progressivité permet à la tige aidée de se renforcer tandis que la concurrence environnante est transitoirement contenue.

Le rythme et l'intensité de ces travaux conduit en moyenne à des dépenses en situation « équilibrée », de l'ordre de 10 à 20 €/ha cadastral géré/an sur une période¹⁷.

Les chantiers sont structurés par les cloison-

© F. Jacobee



Développement du semis en trouées : les allongements et la dominance apicale sont des indicateurs de la suffisance de lumière.



© F. Jacobee

Enrichissements : ces collectifs installés récemment en forêt domaniale de Saint-Gobain ont aujourd'hui une taille de 4 m. Un seul dégagement a été nécessaire à leur affranchissement. Taille initiale des plants : 80/120 cm sur sol occupé par la ronce.

nements d'exploitation, auxquels il est souvent inutile d'ajouter des cloisonnements sylvicoles, puisque la végétation concurrente est contenue par le couvert continu.

Vers 30 ans, les chênes commencent à limiter leur croissance en hauteur. À ce stade, il est important qu'ils aient développé une couronne équilibrée. La phase d'expansion et de croissance en diamètre prépondérante peut commencer¹⁸.

Conclusion

Nous éprouvons sincèrement beaucoup de bénéfices à mettre quotidiennement en œuvre ce qui précède. L'ajustement de nos pratiques est permanent et nous apprenons continuellement des observations et des équipes avec lesquelles nous échangeons régulièrement par la pratique. Outre les avantages paysagers qu'elle procure et qui font l'objet d'une demande croissante, elle nous permet d'optimiser les bilans de nos propriétaires :

- en limitant le coût des travaux,
- en nous libérant de critères de structure pour mieux valoriser le capital producteur,
- en maximisant à terme la production de gros bois valorisants¹⁹. ■

BIBLIOGRAPHIE

Turckheim B. de, Bruciamacchie M., 2005. « La futaie irrégulière », *Théorie et pratique de la sylviculture irrégulière, continue et proche de la nature*, Éditions Édisud, 247 p.

Susse R., Allegrini Ch., Bruciamacchie M., Burus R., 2009. *Le traitement des futaies irrégulières*. AFI, Convention France Bois Forêt, 125 p.

Wilhem G.-J. & Rieger H. 2017. Stratégie QD. CNPF/ Forêt Nature – Janvier 2017 – 192 p.

Jacobee F, 2004. *Le renouvellement des chênes en futaie irrégulière*. Forêt-entreprise n°155, p.45-49.

Aussenac G., Ducrey M. 1978. *Etude de quelques espèces forestières cultivées à différents niveaux d'éclaircie et d'alimentation hydrique*, 10^{ème} Congrès national des Sociétés savantes. Vol 1 – 1978 – p.105-117.

Sanchez Ch., 2014. *La régénération naturelle des chênes indigènes*. Forêt Wallonne, juin 2016 – 16 p.
Sanchez Ch. 2014. *La sylviculture Pro Silva en Wallonie* - mars 2014.

17 Ce montant est tiré des usages dans des situations maîtrisées depuis plus de 20 ans en futaie irrégulière de chêne. Il varie naturellement avec la situation héritée, les besoins de transformation ou non, la plus ou moins grande concurrence subie par les chênes. Il illustre bien les gains par optimisation en utilisant des méthodes limitant l'exubérance de la végétation concurrente.

18 L'âge n'est pas un critère lisible sur les tiges en futaie irrégulière. La posture de l'optimisme peut être gagnante en cas de sauvetage de tiges mal équilibrées. L'intervention rapporte à ce stade. Soit la tige réagit et développe un houppier, soit elle végète. Dans tous les cas, le sylviculteur n'a rien perdu - et l'on ouvre des bois cylindriques aujourd'hui qui ont été quelques fois de piètres adolescents.

19 Voir résultats AFI sur la rotation du capital en valeur et la proportion importante de gros et très gros bois à l'équilibre.

Résumé

Les sylviculteurs Pro Silva partagent leur expérience du renouvellement des chênes en futaie irrégulière dans le cadre de la Commission technique de l'Union régionale (CTUR) des sylviculteurs de Hauts de France. Le seul prélèvement d'un gros bois apporte l'ouverture du couvert suffisante pour que le semis se développe. La gestion des semis de chênes sera progressive, soutenue par des interventions conduites par le haut dont l'objectif prioritaire est l'amélioration des bois de qualité.

MOTS CLÉS : chêne, futaie irrégulière, renouvellement, CTUR, Hauts de France

Évaluer la vulnérabilité de peuplements de douglas avec BioClimSol

Pour évaluer la vulnérabilité de peuplements de douglas face au changement climatique, l'application BioClimSol a été utilisée dans des forêts appartenant à Groupama. L'application met en évidence de nettes différences dans la vulnérabilité de cette essence selon la localisation des peuplements, l'exposition et la position topographique.

Albane Presneau, Ingénieur forestier, Société Forestière Groupama

1 Master 2 AETPF/FMB Université des sciences d'Orléans – Ecole forestière des Barres- IGN
 2 SFG = Société Forestière Groupama
 3 Edaphique : lié à la nature du sol
 4 Bilan hydrique climatique avec P= Précipitations et ETP = Evapotranspiration potentielle
 5 La mortalité de branches et le manque d'aiguilles, deux symptômes de dépérissement des résineux, s'évaluent pour les arbres de l'étage principal, et en pourcentage de la partie fonctionnelle du houppier. Un tableau permet de croiser les deux évaluations et d'attribuer une note synthétique à l'arbre, traduction de son état de vitalité. L'explication de la méthode DEPERIS et les fiches par essence sont disponibles sur le site du ministère de l'Agriculture.

Introduction

L'étude présentée dans cet article a fait l'objet d'un mémoire de deuxième année de Master¹ par alternance au sein de la Société Forestière Groupama. Le douglas est une essence à fort enjeu économique. Il a donc été jugé pertinent de commander une étude sur sa vulnérabilité face au changement climatique, notamment face à l'aléa sécheresse-canicule. BioClimSol s'est présenté comme l'outil adéquat puisque l'Indice BioClimSol (IBS) généré par cette application traduit un risque de dépérissement donc une *vulnérabilité aux aléas* pour des peuplements à *enjeu* productif. L'étude s'inscrit plus généralement dans une démarche d'attention portée à l'état sanitaire des forêts de la SFG².

L'objectif a été de cerner la vulnérabilité de chaque peuplement non seulement pour lui-même mais encore par rapport aux autres peuplements de l'étude, et ce relativement aux différents paramètres stationnels collectés au moyen de l'application BioClimSol. Ceci a permis l'interprétation des Indices (IBS) générés par l'application et d'être ainsi conforme aux prescriptions mêmes de l'outil qui enjoignent l'utilisateur à faire preuve d'esprit critique dans l'analyse des résultats.

Matériel et méthode

Les sept forêts étudiées s'étendent sur plus de 1 500 ha sur une diagonale menant du Limousin aux plateaux calcaires du Nord-Est. (Figure 1). Ces forêts représentent 91 % de la

surface totale des douglas de Groupama. Ce sont des peuplements monospécifiques, traités en futaie régulière avec ou sans régénération naturelle selon les massifs. Ces forêts ont majoritairement été installées entre les années 1960 et 1980 avec l'aide du Fonds Forestier National.

Nous disposons en forêt privée d'un outil adapté à l'évaluation du risque de dépérissement en contexte de changement climatique : BioClimSol. À partir de données climatiques et topographiques³ est calculé, via un algorithme spécifique à l'essence, un « indice d'adéquation stationnelle rapporté au risque de dépérissement » nommé IBS. L'équation du douglas vert intègre deux paramètres du bilan hydrique climatique : la différence (P-ETP)⁴ sur les trois mois estivaux (juin à août) ainsi que la récurrence d'épisodes climatiques à fort déficit hydrique (donnée préalablement établie par l'IDF). Elle intègre également deux paramètres du bilan hydrique édaphique : le pourcentage de pente, qui détermine les apports et pertes en eau ainsi que la réserve en eau utile du sol calculée sur 150 cm. L'analyse stationnelle est complétée par l'évaluation de l'état sanitaire des arbres au moyen de la méthode DEPERIS du Département de la Santé des Forêts (DSF). La quantification de la mortalité de branches et du manque d'aiguilles permet d'attribuer une note à l'arbre traduite par une lettre : de A pour l'arbre au houppier le plus sain jusqu'à F pour l'arbre mort⁵.

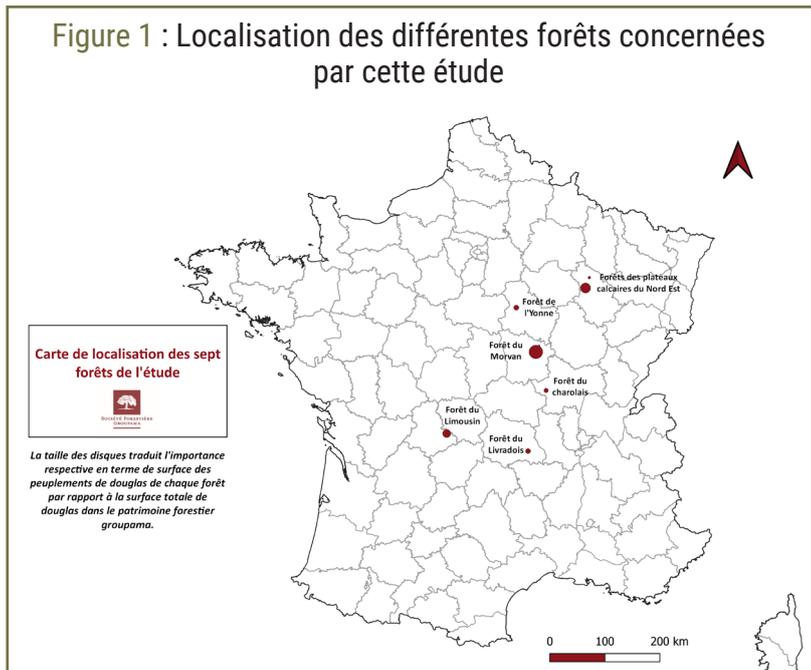


Figure 2 : Douglas de la forêt du Livradois noté « A » par la méthode DEPERIS

plus sain jusqu'à F pour l'arbre mort⁵.

Placettes de relevés

Le but a été de maximiser la variabilité stationnelle. Le choix des placettes de mesure s'est donc opéré selon la méthode du zonage préalable (Gaudin *et al*, 2014)⁶. L'acquisition de données de terrain est réalisée au moyen des formulaires de l'application numérique FORECCAST by BioClimSol. Par la géolocalisation du point de relevé, l'application lit les données climatiques précises qui sont préalablement chargées depuis un serveur. Elle calcule directement l'ETP ainsi que le bilan hydrique climatique (P-ETP)⁷ pour les périodes mai-septembre et juin-août. BioClimSol renseigne également sur le niveau de la réserve utile du sol sur 150 cm à partir des informations pédologiques enregistrées par l'utilisateur. Ces données mobilisées par l'application sont absolument requises dans l'analyse de la vulnérabilité des peuplements à l'aléa sécheresse-canicule ; elles sont comparées aux données autoécologiques de l'espèce. Au total ce sont 1 620 arbres qui ont été évalués sur 81 placettes. Celles-ci sont ponctuelles, sans surface fixe ; leur nombre par forêt est déterminé par la diversité stationnelle. Les relevés ont été faits entre avril et juin 2022⁸.

Résultats, discussion et limites

Ce travail d'analyse conduit dans les forêts de douglas a pour but de mettre en relation les variables stationnelles collectées grâce à Bio-

ClimSol et l'état sanitaire des arbres. Cependant, l'une des limites de l'étude a été le déficit d'arbres notés E et F en raison des coupes sanitaires régulièrement pratiquées dans les peuplements. L'indicateur retenu est donc la note A dont l'absence révèle des conditions de milieu et sylvicoles moins favorables à la vitalité des arbres. Une note A majoritairement présente laisse au contraire supposer une situation plus propice à la bonne santé des douglas.

Parmi les différents résultats de l'étude, cet article s'attache à présenter l'analyse de la variable pente présente dans l'équation IBS. L'interprétation des diagnostics BioClimSol nécessite en effet d'accorder une attention particulière au contexte topographique dans la relation qu'il entretient aux paramètres climatiques et pédologiques.

Les peuplements de l'étage collinéen (forêt du Limousin) et montagnard (forêt du Livradois. Fig.2) sont les mieux notés selon le protocole DEPERIS. Ils ont mieux surmonté les précédents épisodes de sécheresse notamment du fait de conditions climatiques privilégiées. Une forte pluviométrie et/ou un déficit hydrique climatique modéré voire inexistant ; une faible évapotranspiration potentielle (ETP) liée à des températures maximales et annuelles modérées et des températures minimales plus froides liées à l'altitude : tous ces paramètres climatiques sont corrélés positivement à la note A⁹.

6 Méthode de cartographie des stations qui permet de sélectionner a priori un secteur d'emplacement des points de relevés terrain, principalement d'après les caractéristiques topographiques et géologiques. En effet, celles-ci déterminent la répartition spatiale des stations notamment la composante pédologique.

7 ETP = Evapotranspiration Potentielle

8 L'approche statistique exploratoire est réalisée par une Analyse Factorielle des Données Mixtes (AFDM). Celle-ci est complétée par une analyse en Modèle Linéaire Généralisé (MLG).

9 Selon l'analyse exploratoire AFDM

10 Selon l'analyse statistique en MLG

11 A partir d'un pourcentage > 25% et avec une dénivelée suffisante

12 Ce sont les points de relevés qui sont figurés et regroupés.

ments situés en **bas de versant et exposés est, nord-est** qui sont significativement¹⁰ plus souvent notés A. Ces versants « frais » ont de plus, en général, une profondeur de sol supérieure aux autres versants du fait d'une moindre érosion. Le réservoir en eau utile du sol est aussi généralement plus élevé en bas de versant.

Dans ces conditions la pente et ses caractéristiques associées (position topographique et exposition) ont¹¹ un effet favorable sur la vitalité des douglas et l'on peut dire que les versants ont eu des vertus protectrices sur les peuplements étudiés. Or, comme dit précédemment, l'équation de l'IBS intègre la pente comme facteur négatif accentuant la vulnérabilité des douglas. En conséquence, la prise en compte de la **position topographique**, de l'**exposition** et des effets de confinement (paramètres non intégrés à l'équation) sont nécessaires pour relativiser le diagnostic généré par l'application qui est parfois *trop sévère*.

Pour les peuplements situés en position de **haut de versant ou rebord de plateau** la situation est différente : les départs en eau sont majorés par rapport aux apports, la profondeur de sol est moindre. Si d'autre part, le versant présente une **exposition « chaude »**, l'ensoleillement provoque l'évaporation de l'eau du sol et une consommation en eau des arbres accrue. Lorsque ces conditions sont réunies, *la pente constitue bien un facteur négatif* et ce d'autant plus que le pourcentage de pente et la dénivelée sont importants. La notation DEPERIS des

peuplements étudiés est cohérente avec l'IBS généré par BioClimSol.

Ceci amène à prendre conscience de l'ambivalence de la variable pente susceptible de recevoir, pour une même déclivité, deux interprétations contradictoires : facteur aggravant et facteur protecteur de la vitalité des douglas. En tant que paramètre intégré à l'équation de l'IBS, il est important d'avoir cette distinction à l'esprit car ce n'est pas seulement **la pente** en tant que telle mais aussi ses attributs « **exposition** » et « **position topographique** » qui importent par les effets de versant qu'ils déterminent.

Si l'on compare à présent ces peuplements à ceux de **plaine ou de plateau**, il apparaît que l'absence de pente constitue un *facteur défavorable* lorsque les conditions climatiques sont proches des seuils autoécologiques critiques pour l'espèce. En effet, les peuplements de douglas qui se sont avérés les plus vulnérables à l'aléa sécheresse-canicule et aux dépérissements sont ceux situés à faible altitude et sans relief prononcé donc exposés continuellement au rayonnement solaire sans effet compensateur. S'ils sont de plus sujets à une forte ETP du fait de températures élevées et d'un déficit de pluviométrie, les arbres sont significativement moins souvent notés A (Forêt de l'Yonne. Fig.3). Dans ce cas, l'absence de pente n'équivaut pas à une moindre vulnérabilité. En outre, lorsque les données climatiques sont moins sévères, *l'absence de relief minore le paramètre négatif de l'équation qu'est la pente*. En conséquence, les IBS générés sont *trop favorables et sous-estiment le risque de dépérissement*. Nous avons pu le constater pour les forêts situées sur les plateaux calcaires du Nord-Est dont les IBS équivalent ceux des forêts du Massif Central alors que les diagnostics DEPERIS diffèrent fortement.

Représentation graphique de la situation des forêts

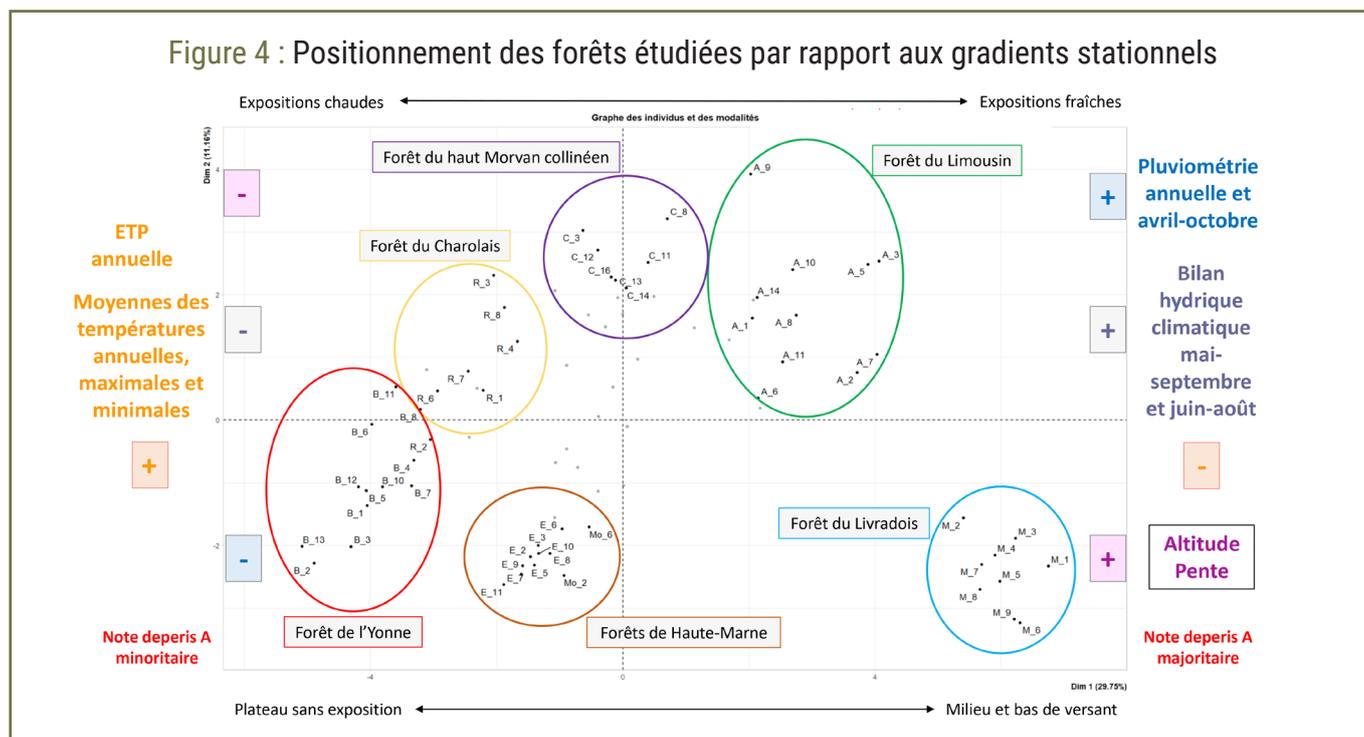
La représentation des forêts de l'étude par rapport aux gradients stationnels et leur vulnérabilité relative les unes par rapport aux autres est donnée en Figure 4. Alors que l'analyse a traité l'ensemble des données, la singularité de chaque forêt se dessine sur le graphe. Chacune d'elles¹² est située non seulement par rapport aux différents paramètres stationnels mais encore par rapport aux autres forêts.

Les variables de l'analyse sont structurées



Figure 3 : douglas dépérissant noté « D » dans une Forêt de l'Yonne.

Figure 4 : Positionnement des forêts étudiées par rapport aux gradients stationnels



Les variables de l'analyse sont structurées principalement par l'axe vertical¹³. À droite de l'axe se trouvent les forêts du Massif Central (les forêts de montagne et de colline) qui sont les plus arrosées et les plus fraîches. À gauche se situent les forêts diagnostiquées plus vulnérables du point de vue du bilan hydrique climatique. C'est notamment le cas de la forêt de l'Yonne, située à faible altitude sans relief et aux conditions les plus chaudes et sèches. La position du massif du Morvan confirme l'hétérogénéité des situations topographiques de cette forêt. On remarque que les forêts de Haute-Marne, aux IBS proches de ceux des forêts du Massif Central, s'en différencient nettement dès lors que l'on retient l'ensemble des paramètres stationnels et le diagnostic DEPERIS. Il est à noter que les placettes de calibration du modèle font encore défaut dans cette région.

Conclusion

Cette analyse de la variable pente confirme la nécessaire implication de l'utilisateur de BioClimSol dans le diagnostic de ses parcelles. L'expertise de terrain et la connaissance des paramètres intégrés à l'équation sont requises pour la bonne interprétation des résultats comme cela est clairement rappelé par le concepteur de l'outil. Aussi, bien loin de cantonner l'utilisateur à une attitude passive, BioClimSol incite tout au contraire à une réflexion approfondie, étayée par les données de terrain

et les données climatiques fournies par l'application. En cela BioClimSol apporte une aide précieuse dans l'évaluation de la vulnérabilité des essences au changement climatique et a permis à Groupama de formuler en conséquence les grands objectifs de gestion de ses peuplements de douglas ; notamment d'envisager la conversion vers la futaie à couvert continu des peuplements du Limousin¹⁴. Enfin, réalisées dans le cadre d'un travail rigoureux, les données peuvent être transmises au CNPF ; ceci contribue à l'enrichissement de la base de données et à l'amélioration continue des modèles. A ce sujet, on peut envisager une prise en compte plus fine de la variable pente dans l'équation IBS du douglas vert. ■

13 Les axes de l'analyse en AFDM sont des « composantes » synthétisant plusieurs variables. Celles-ci sont indiquées sur le côté.

14 Dans le cadre du groupe de travail résineux du CETEF du Limousin en partenariat avec le CNPF Nouvelle-Aquitaine

BIBLIOGRAPHIE

Gaudin S., Bazin N (2004) Cartographie des stations : méthodes et conseils. CRPF

Lemaire J., Bec R., Peyrin S., Jourde M., Havet N., Rosa J., Pillon S., Cano B., Becquey J., Saintonge F.X., (2021) Bien comprendre l'outil de vigilance BioClimSol pour réaliser un diagnostic de qualité en forêt dans un contexte de dérèglement climatique. CNPF_IDF / DSF

Résumé

L'outil BioClimSol est un outil pertinent pour évaluer la vulnérabilité de peuplements de douglas face au changement climatique. Cette étude apporte un regard complémentaire sur la prise en compte de la variable pente dans les diagnostics générés par l'application et rappelle le nécessaire recul critique que doit prendre l'utilisateur dans l'interprétation des résultats en s'appuyant sur les observations de terrain.

MOTS CLÉS : bioclimsol, douglas, vulnérabilité, topoclimat

Comité paritaire régional sylvo-cynégétique : les espoirs déçus des forestiers

Après sept années de fonctionnement des comités paritaires régionaux voulus par la filière forestière, où en sommes-nous ? Dans certaines régions ce comité a permis des réalisations intéressantes, mais le bilan est souvent nettement plus modeste. Une petite enquête auprès des CRPF a permis de tirer quelques enseignements

Pierre Beaudesson, CNPF Nouvelle-Aquitaine,
Sylvain Pillon, CNPF

Quels sont les fondements des comités paritaires sylvo-cynégétiques mis en place à l'échelon régional et quels en sont les représentants ?

Pour renforcer le dialogue au niveau régional sur les volets liés à la gestion des effectifs de grand gibier, la filière forestière avait milité pour avoir un lieu d'échange équilibré auprès des autorités régionales. La Loi n°2014-1170 du 13 octobre 2014 d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt (LAAF) a pour cela créé le comité paritaire sylvo-cynégétique par les articles L.113-2 et D.113-13 du Code forestier.

Le fonctionnement de ce comité est défini par la loi. Pour lui permettre d'être un lieu d'échange équilibré, il est rattaché à la commission régionale de la forêt et du bois (CRFB), co-présidé par le préfet de Région et le président du Conseil régional et composé paritairement de représentants des propriétaires forestiers et des chasseurs, dans la limite de 20 membres. Leur mandat est de cinq ans et il est renouvelable une seule fois. Sa composition est fixée par arrêté du Préfet de région, après avis du président de Conseil régional. Ce comité est gouverné à la majorité des deux tiers de ses membres pour établir son programme d'action. Si cette majorité des deux tiers n'est pas atteinte, ce programme est élaboré et arrêté par le représentant de l'Etat dans la région.

Quels sont les rôles et missions du comité paritaire sylvo-cynégétique ?

Dans le cadre des orientations fixées par la CRFB et du Code forestier, le comité paritaire établit le bilan annuel des dégâts de gibier recensés au cours de l'année écoulée. Ce bilan se fait en concertation avec les commissions départementales de la chasse et de la faune sauvage (CDCFS) territorialement compétentes.

Ce comité est également chargé d'élaborer et d'adopter un programme d'actions permettant de favoriser l'établissement et le maintien d'un équilibre sylvo-cynégétique dans les zones les plus affectées. Ce programme est établi après évaluation des dégâts de gibier réalisée en concertation avec les commissions départementales de la chasse et de la faune sauvage. Il est adopté à la majorité des deux tiers de ses membres. Il est transmis aux représentants de l'Etat dans les différents départements inclus dans chaque région avant l'établissement des schémas départementaux de gestion cynégétique (SDGC).

Pour atteindre et maintenir un bon équilibre sylvo-cynégétique, ce comité paritaire est chargé de faire des propositions à la CRFB, mais également de lui rendre des comptes sur les évolutions de ces équilibres.

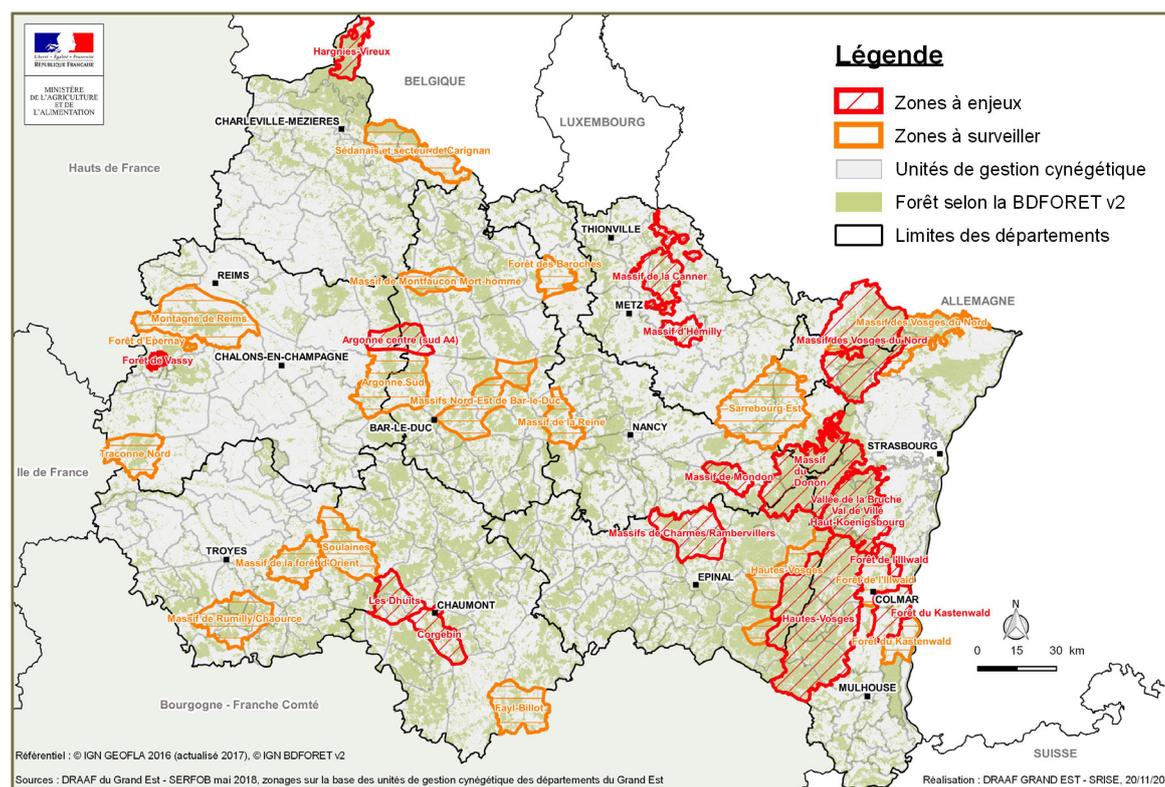
Quel premier bilan peut-on faire au niveau national de ces comités paritaires sylvo-cynégétiques ?

Les premiers comités paritaires sylvo-cynégétiques organisés par les DRAAF, se sont rassemblés en 2016 (Centre-Val de Loire, Grand Est), et les derniers en 2019 (Pays de la Loire, Hauts-de-France). La Corse n'ayant pas encore validé son Programme Régional de la Forêt et du Bois, (PRFB), le comité n'a donc pas été créé. Pour tirer un premier bilan de ces instances de dialogue qui rassemblent de manière équilibrée les forestiers et leurs partenaires cynégétiques, une enquête a été menée en 2022 auprès des différentes délégations régionales du CNPF.

Le nombre de membres et la parité entre les représentants des propriétaires forestiers et des chasseurs dans la composition de ces comités sont bien établis. Selon les régions, ce nombre varie par exemple de 10 membres (cas des régions Grand Est et Normandie avec 5 représentants des sylviculteurs et 5 représentants des chasseurs) à 20 en Occitanie (10 + 10). Côté forestier, le CRPF est quasiment toujours représenté en complémentarité avec le syndicalisme forestier. L'ONF, comme les Cofor (communes forestières) sont également présents.

La tenue de ces comités devrait être au moins annuelle, tant pour respecter la réglementation

que pour traiter ce sujet très important pour l'avenir de nos forêts. Mais dans les faits, c'est très variable. En Grand Est, le comité se réunit deux fois par an. Malheureusement, dans la plupart des autres régions, il ne s'est plus réuni depuis 2020 et parfois les dernières réunions datent de 2018 ! Ainsi, les mises à jour de cartographies et les éventuels programmes d'action n'ont jamais eu lieu. Il appartient à la DRAAF et au Conseil régional qui président cette commission de la réunir chaque année. Les forestiers et chasseurs doivent aussi être moteurs. Pourtant, là où ces comités ont fonctionné, des avancées intéressantes ont eu lieu. Citons par exemple la mise en place d'une définition commune sur l'équilibre forêt-gibier, la rédaction de fiches actions (par exemple : Comment identifier les zones à risque de déséquilibre sylvo-cynégétique, le porter à connaissance des chantiers de reboisement et des régénérations naturelle...), une meilleure connaissance des secteurs sensibles, la mise en place de télé-signallements des dégâts, une meilleure communication et concertation avec les chasseurs, des discussions sur les bonnes pratiques et le rassemblement d'outils de suivi (élaboration de « boîte à outils »). Mais cela reste très ponctuel ; une meilleure implication de l'Etat serait nécessaire.



Exemple de la carte des déséquilibres forêts-gibier pour la région Grand Est

Et qu'en est-il du bilan des dégâts aux forêts ?

Le bilan des dégâts aux forêts est la mission phare de ce comité. Ce bilan doit être annuel. Mais dans les faits quasiment rien n'a été fait. C'est pourtant la base des discussions. Les outils existent, ils sont utilisés en fonction des régions. Ce sont par exemple les fiches de la méthode Brossier-Pallu reconnues par l'Office Français de la Biodiversité (OFB), les Indices de Changement Ecologique (ICE), la mise en place

d'observatoires, les avis de différents experts, les remontées des gestionnaires, les visites terrain... Des financements nationaux (agriculture et environnement) ou régionaux existent. Mais il faut que les forestiers se motivent et que les partenaires chasseurs ne pratiquent pas la politique de la chaise vide !

Est-il possible d'établir des cartes permettant de mieux visualiser sur quels secteurs géographiques se situent les déséquilibres ?

Des cartes des déséquilibres forêt-gibier sont la suite logique du bilan des dégâts. Il ne s'agit d'ailleurs pas toujours des cartes des secteurs en déséquilibre, mais de cartes de risques. Des désaccords entre forestiers et chasseurs n'ont pas permis de finaliser ce travail sur toutes les régions (Bretagne, Val de Loire, Ile-de-France...), ou ont permis de le faire sur seulement une partie de ces Régions. C'est par exemple le cas en Nouvelle-Aquitaine.

Les légendes des cartes des déséquilibres forêt-gibier ne sont pas harmonisées entre les régions. Dans le Grand Est, après concertation, courant 2016-2017, le comité paritaire a établi une cartographie régionale identifiant deux types de zones : (voir carte p 53)

- des « **zones à enjeux** », définies comme des massifs ou parties de massifs forestiers dans lesquels ont été mises en évidence des difficultés de régénération des essences forestières représentatives des peuplements du territoire. Ces difficultés sont la conséquence d'un déséquilibre sylvo-cynégétique avéré, causé par le cerf, le chevreuil, localement le chamois ou le daim, ou toute combinaison de ces espèces. Sur ces secteurs, la mise en œuvre d'actions rapides s'impose avec une obligation de résultat ;
- des secteurs forestiers, qualifiés de « **zones à surveiller** ». Ces secteurs ne sont pas concernés par la mise en œuvre d'actions immédiates telles que prévues pour les zones à enjeux. Pour autant, il importe d'éviter une dégradation supplémentaire des conditions de renouvellement des peuplements forestiers. Ces zones doivent donc faire l'objet d'investigations locales complémentaires, de façon concertée (expertise des données de suivi, visites de terrain associant les acteurs concernés, etc.), en vue d'aboutir notamment à la mise en place d'indicateurs de changement écologique (ICE).

Frottis de chevreuil sur un jeune douglas dans le Puy-de-Dôme.



Jean-Pierre Loudes © CNPF

En fonction des régions, cette carte fait état des zones à cerfs, des zones à fort enjeux sylvicoles, ou des zones à surveiller. Ces cartes peuvent également mentionner les zones à risques de déséquilibre très fort/fort/moyen/faible ou bien celles où l'implantation des grands cervidés n'est pas souhaitée... Mais l'échelle régionale, se traduit par un manque de précision de la carte, laquelle n'apporte pas dans certain cas d'information nécessaire pour un plan de chasse mieux équilibré. Une remise en question des informations fournies par certains protagonistes rend cet outil pas ou peu utilisable.

Ces cartes devraient logiquement être mise à jour très régulièrement en fonction de l'évolution des déséquilibres en région. Ce n'est concrètement pas le cas actuellement, même si certaines régions prévoient un pas de temps pour leur révision (5 ans pour l'Occitanie).

Au vu du bilan des dégâts, un programme d'action est prévu par le code forestier, mais la moitié des régions ne l'ont pas mis en œuvre. Quand un programme a été mis en place, les actions les plus fréquentes sont le suivi de l'équilibre (déploiement de l'Observatoire et télé-signallement), la diffusion des résultats et leur prise en compte dans les plans de chasse. Des pratiques de gestion adaptées ont été discutées. Ces actions ont rejoint les « boîtes à outils », en espérant que ce temps passé permette des résultats satisfaisants sur le terrain...

Quel est l'avis des CRPF sur les plans de chasse ?

La loi chasse du 23 décembre 2019 a porté sur la création de l'Office Français de la Biodiversité, le renforcement de la police de l'environnement, le renforcement de la sécurité à la chasse, le transfert des missions du préfet vers les présidents des fédérations de chasse. Ce transfert de compétence porte sur la gestion des Associations Communales de Chasse Agréées (ACCA), l'attribution des plans de chasse individuels... Sur ce dernier point, le CRPF est consulté pour avis.

Mais cette **consultation pour avis des CRPF** est rarement aisée. Le transfert de fichiers lourds et non modifiables qui ne permettent pas de tri, ni de recherches, complique les travaux d'analyse. Le délai qui peut être réduit à quelques jours est difficilement conciliable avec une enquête terrain. Chaque Fédération de chasse a son fonctionnement propre. Malheureusement, ces sollicitations pour avis sur plan de chasse

ne sont jamais accompagnées d'une cartographie qui localiserait les territoires de chasse. Le CNPF est donc consulté sans l'identification des propriétés ou des propriétaires. Pourtant dans plusieurs départements la FDC noue un partenariat avec le CRPF et l'associe étroitement aux plans de chasse. C'est le signe que tout est possible là où la volonté est présente...

Que dire en conclusion ?

Bien initié au départ, un essoufflement sur la mise en place de ces comités paritaires sylvo-cynégétiques est ressenti dans la majorité des régions. Les résultats attendus ne sont plus là et la réglementation qui prescrit des réunions et actions annuelles n'est pas respectée. Avant que cette instance, voulue par la filière forestière soit reléguée dans un coin, un sursaut de la part des forestiers serait nécessaire. Cette commission doit se réunir, mettre à jour les cartes de déséquilibre et revoir le programme d'action en conséquence. L'arrêté préfectoral de désignation des membres était valable cinq ans. Un renouvellement va devenir nécessaire. Les chasseurs sont nos partenaires et alliés de la sylviculture. Travaillons avec eux ! ■

Résumé

Sept ans après le début de la mise en route des comités paritaires sylvo-cynégétiques voulus par la filière forestière, et sept ans après le début de la mise en route des premiers d'entre eux, une enquête a été menée dans les délégations régionales du CNPF pour en faire un bilan. Dans quelques régions, ce comité présente des réalisations intéressantes à son actif, mais dans d'autres bien peu de démarches concrètes ont été mises en place. Les cartes des déséquilibres et les programmes d'action, avec un fonctionnement et des missions pourtant bien établis dans le Code forestier ne sont pas mis à jour. Le bilan national est donc plutôt médiocre. Un sursaut de la part des forestiers permettrait de profiter de cette instance de dialogue avant qu'elle ne périclite.

MOTS CLÉS : Comité paritaire sylvo-cynégétique, CRFB, SDGC, chasse, équilibre sylvo-cynégétique

Tendance haussière pour le prix des forêts en 2022

Le prix de vente des forêts était sur une tendance nettement haussière l'an dernier. Plus les surfaces vendues sont importantes et plus le prix à l'hectare tend à être élevé. Le prix moyen à l'hectare avoisine 4 000 € mais se situe dans une large fourchette. Les forêts du Nord et du Centre de la France sont les plus convoitées.

Benoît Loiseau, Forêt Patrimoine¹
Jean de Falandre, Comité des Forêts²
Edouard Escaffre, Ingénieur Forestier

¹ Forêt Patrimoine est une agence spécialisée dans les transactions forestières. Elle a été créée à l'initiative des experts forestiers du Comité des forêts et est très bien implantée dans le monde forestier. Forêt Patrimoine a un partenariat auprès de banques privées et de gestionnaires de fortune qui leur présentent des investisseurs à la recherche d'une diversification patrimoniale.

² Créé en 1912, le Comité des Forêts est le plus ancien syndicat professionnel représentant les propriétaires forestiers privés en France. Ce réseau d'experts les accompagne dans leurs stratégies patrimoniales et la gestion durable et maîtrisée de leur forêt.

³ La base DVF (Demande de Valeur Foncière) permet de visualiser les données correspondant aux mutations à titre onéreux réalisées au cours des cinq dernières années.

Les informations relatives au montant des transactions peuvent être consultées en libre accès sur le site <https://app.dvf.etalab.gouv.fr>

« L'Indicateur du marché des forêts en France » publié depuis 25 ans par la SAFER et la Caisse des Dépôts n'est plus édité. Le Comité des Forêts et Forêt Patrimoine se sont donc associés pour proposer leur analyse du marché en s'appuyant sur la base de données des notaires de France (Base DVF)³ laquelle se compose des différentes transactions remontées par les offices notariaux au gouvernement.

Cette étude a pour but de fournir une information claire et chiffrée, capitale pour comprendre la structure et l'évolution du volume et du prix des forêts qui ont changé de propriétaire en 2021. Elle propose quatre axes de lecture :

- Le volume du marché des forêts en 2021
- L'évolution de l'indice des prix des forêts
- Un focus sur les forêts de 50 ha et plus
- Une analyse sur la valeur du foncier forestier

La base de données DVF confirme une tension assez forte du marché résultant de plusieurs facteurs : la forêt suscite un intérêt toujours

croissant dans la société et les investisseurs sont de plus en plus nombreux sur ce marché qui demeure étroit.

L'an dernier le prix des forêts a augmenté sur l'ensemble du territoire. Il a plus que doublé au cours des vingt dernières années. Cette progression accélère depuis 2017. Le prix moyen à l'hectare est passé de 4 599 € en 2017 à 5 374 € pour les 10 premiers mois de l'an dernier. Les données de novembre et décembre ne sont pas incluses dans cette moyenne car non disponibles au moment de la rédaction de cet article.

Le volume du marché des forêts en 2021

Entre 75 000 et 80 000 hectares de forêts changent de propriétaire chaque année. Nous remarquons que, à l'image de la forêt privée française, très morcelée, le plus grand nombre de transactions représente des petites parcelles. Le marché se tend pour les domaines forestiers de plus de 100 ha. Si ces derniers ne représentent qu'une centaine de transactions par an, ils représentent près de 30 % des surfaces échangées chaque année. Nous constatons une augmentation significative du nombre de transactions de forêts de moins de 100 ha en 2021, illustrant une fois de plus la tension du marché.

Évolution de l'indice des prix

Le prix des forêts a plus que doublé au cours des vingt dernières années. Depuis 2017 il subit une augmentation encore plus marquée.

Volume du marché des forêts bâties et non bâties en 2020 et 2021 par classes de surface

	2020		2021	
	Nombre de transactions	Surface forestière (ha)	Nombre de transactions	Surface forestière (ha)
De 1 à 10 ha	4 517	12 675	5 269	16 978
De 10 à 25 ha	716	11 188	781	10 093
De 25 à 50 ha	288	10 131	300	10 544
De 50 à 100 ha	154	10 822	175	12 191
+ de 100 ha	127	32 374	106	22 409
Total	5 802	79 192	6 631	74 317



Jeune hêtre dans une pessière de la Marne.

Sylvain Gaudin @ CNPF

La valeur moyenne indiquée dans le tableau ci-contre reflète l'ensemble des transactions de parcelles de 1 ha et plus notifiées comme forêts dans la base DVF sur la totalité du territoire métropolitain français pour tous types de forêts et classes de surfaces confondues. Il s'agit d'une moyenne « brute ».

L'information importante concerne l'évolution régulière et l'augmentation de la valeur moyenne. Le prix moyen des forêts a augmenté de 11 % entre 2020 et 2022 et de 40 % depuis 10 ans.

Pour rappel, ces chiffres n'ont aucune pertinence dans le cadre d'une analyse par comparaison. À titre d'exemple, les forêts du Var n'ont rien de comparable avec les sapinières des Vosges. Une expertise forestière est nécessaire pour déterminer la valeur vénale d'une forêt. Un tel travail repose sur une analyse des différentes composantes de la forêt (peuplement, valeur du foncier etc.)

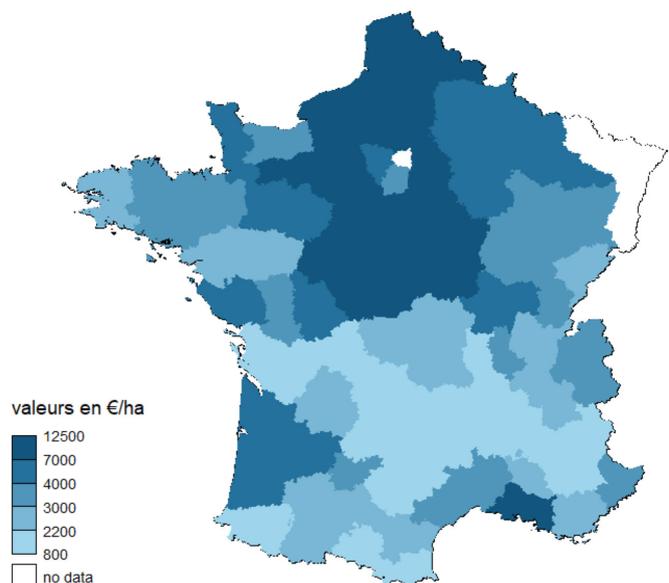
On observe une grande hétérogénéité des valeurs moyennes à l'hectare. Les forêts du Nord de la France sont, en moyenne, beaucoup plus coûteuses que celles du Sud de la France (voir carte ci-contre).

Cela s'explique en partie par la qualité des sols forestiers, souvent meilleure, l'accès et le relief beaucoup moins contraignants, ou encore le climat plus clément. Les peuplements sont donc en moyenne plus riches dans ces régions qui bénéficient par ailleurs d'un maillage historiquement plus dense des industries de transformation et donc d'une meilleure valorisation du bois.

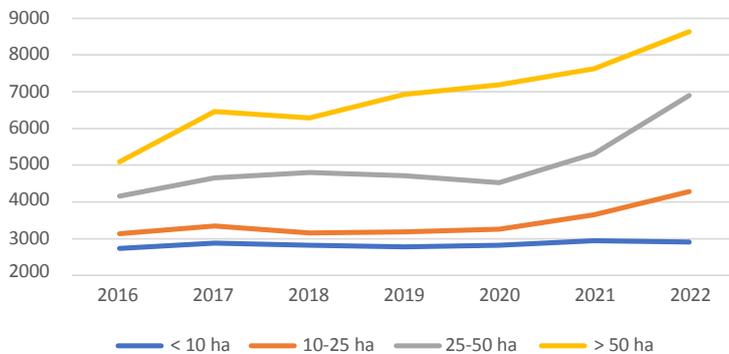
Évolution en valeur courante du prix des forêts non bâties de 1 ha et plus

Année	Prix moyen €/ha	Indice	Taux d'évolution Par an
2016	3 977	100	-
2017	4 599	115	+ 15%
2018	4 406	110	-4%
2019	4 462	112	+ 1%
2020	4 816	121	+ 7%
2021	4 920	123	+2 %
2022 (mise à jour au 21/10/22)	5 374	135	+ 9%

Carte de la valeur moyenne des forêts 1 ha et plus en 2021 par département



Évolution du prix moyen des forêts par classe de surface entre 2016 et 2022



Évolution du marché des forêts de plus de 50 ha en volume et en valeur

Forêts de 50 ha et plus (bâties et non bâties)				
	2018	2019	2020	2021
Nombre de transactions	274	248	281	281
Soit en proportion du nombre total de transactions	5%	4%	5%	4%
Surface des transactions (ha)	37 952	33 228	43 197	34 701
Soit en proportion de la surface totale du marché des forêts	51%	45%	55%	47%
Prix moyen en €/hectare (sans bâti)	6 282	6 928	7 197	7 622

On observe une variation importante par classe de surface : plus cette dernière est importante, et plus le prix à l'hectare est élevé. Pour expliquer cette tendance, une première hypothèse consiste à penser que les grandes forêts sont plus rares, plus recherchées et donc plus chères. Par ailleurs, les plus grandes forêts sont le plus souvent mieux gérées, dans une logique d'amélioration des peuplements. Elles sont par conséquent, plus riches en bois. Les forêts de moins de 10 ha sont plus difficiles à gérer et à valoriser : leurs propriétaires ayant parfois du mal à localiser leurs parcelles. On peut imaginer que les transactions de forêts de taille inférieure correspondent, pour la plupart, à des opérations de remembrement du foncier.

Focus sur les forêts de 50 ha et plus

Le prix des forêts de plus de 50 ha reflète le dynamisme des acquéreurs institutionnels et des investisseurs privés, plus actifs sur ce segment de marché. Le nombre de transactions reste assez stable, autour de 280/an et la surface autour de 35 000 ha. On distingue cinq zones où les ventes de grandes forêts sont importantes : le Massif Landais, le Centre, la Bourgogne, le Nord de la Champagne et le Sud-Est.

Valeur du foncier forestier

Cette analyse s'appuie sur plusieurs sources et outils :

1- Le croisement des données publiques (DVF et IFN) que nous pouvons actualiser chaque année, complété par des données privées. Ceci permet de confirmer que trois paramètres sont particulièrement importants dans la construction de la valeur du fonds : la localisation géographique (contexte local), le potentiel productif du sol et l'accessibilité/exploitabilité de la forêt. Ces paramètres peuvent faire varier fortement la valeur du fonds autour de ses composantes contextuelles et techniques.

2- La création d'une base de données qui compte aujourd'hui près de 200 forêts dont la vente a été observée depuis 2015. Nous avons pu identifier les caractéristiques propres à chaque forêt et à chaque transaction afin d'étudier en particulier l'évolution de la valeur du foncier.

3- L'intégration d'observations précises concernant les ventes de ces forêts : vente de gré à gré, vente par appel d'offres...

L'étude statistique de cette base de données montre que le prix du foncier a augmenté de près de 30 % entre 2015 et 2021, la part du foncier dans la valeur totale des forêts étant passée en moyenne de 26 à 35 % dans cette même période.

De plus nous pouvons dire que la valeur moyenne du foncier se situe autour de 4 000 €/ha en 2021, pour les forêts dont nous avons observé la vente. Cette moyenne cache une grande étendue de valeurs. Elle reflète la grande diversité des contextes forestiers.

FlorentGallois © CNPF



Au détour d'un chemin dans une chênaie du Loiret.

Nous avons voulu analyser l'évolution des prix dans ces grandes régions (voir graphique ci-contre), mais sans prendre en compte le Sud-Est de la France qui peut correspondre à des situations particulières.

Nous remarquons que le prix moyen des forêts de plus de 50 ha dans le Centre et le Nord est supérieur à la moyenne nationale, et dépasse même 10 000 €/ha en 2022, en nette progression depuis 2016. À l'inverse, le Massif Landais se trouve dans la fourchette basse côté tarifs et demeure assez stable. Enfin, nous constatons que la disparité des prix entre le Centre et le Nord de la France est de moins en moins marquée. Cela peut mettre en évidence le fait que la concurrence pour l'achat de ces grandes forêts est de plus en plus importante et que la pression sur le foncier local ne joue plus un rôle aussi important qu'avant, du moins pour ces grandes forêts. ■

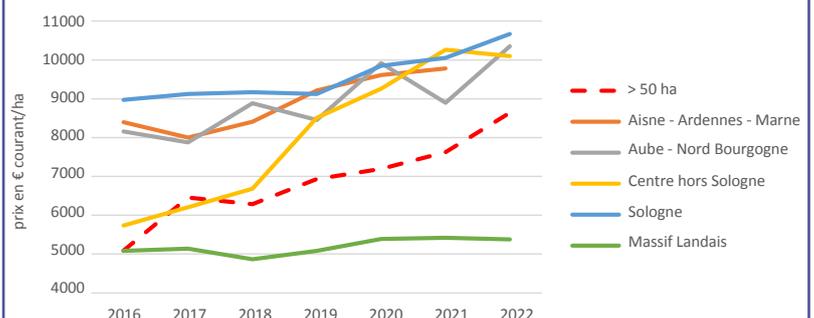
Les données de la FNSAFER

La Fédération Nationale des SAFER (FNSAFER) réalise chaque année une analyse des marchés fonciers et ruraux. Un document qui n'oublie pas les biens forestiers en incluant dans son analyse toutes les surfaces d'un hectare ou plus, comportant au moins 80 % de surfaces en nature cadastrale de bois, taillis, futaies et résineux. Autant de parcelles pouvant donc également inclure des terres, prés et vignes mais également du bâti. Les surfaces concernées ne sont donc pas seulement des forêts *stricto sensu*.

Le prix moyen d'un hectare s'établit en 2021 à 4 410 €/ha avec des prix allant de 700 €/ha (+ 5,3 %) à 13 280 €/ha (+ 5,6 %). Le document de la FNSAFER procède à une analyse selon les grandes régions. « Les forêts de l'Est poursuivent leur baisse, pour la quatrième année consécutive, affectées notamment par l'épidémie de scolytes : leur prix s'établit à 4 580 €/ha (- 1,8 %), leur plus bas niveau depuis 10 ans. Le prix des forêts du Massif central, les moins chères du marché (2 670 €/ha), remonte pour la troisième année consécutive et se rapproche du précédent niveau de 2016 (2 720 €/ha, en valeur constante). » explique la FNSAFER. « Dans le Sud-Ouest, les forêts enregistrent une augmentation de prix conséquente (+ 6,5 %), pour atteindre 3 130 €/ha dans un contexte de vive hausse du prix du pin maritime (+ 25 %). Il s'agit de la quatrième année d'augmentation de la valeur (+ 10 % en 5 ans) des forêts de cette région. La région Ouest et le Nord-Bassin parisien sont les régions avec les prix moyens les plus élevés (respectivement 5 600 €/ha et 6 940 €/ha) et voient ceux-ci augmenter cette année de respectivement 2,1 % et 4,4 %. Ces deux régions atteignent des niveaux inédits, dans un contexte de rebond du prix du chêne (+ 23 %), après une baisse de celui-ci de 22 % entre 2018 et 2020. Dans la région Alpes-Méditerranée-Pyrénées, le prix fluctue d'une année sur l'autre : il diminue en 2021 de 2,8 %, à 3 680 €/ha. »

F. d'Alteroche

Évolution en valeur courante du prix des forêts de plus de 50 ha par grandes régions, moyennes glissantes sur 3 ans



Coupes rases : et après ?

La forêt de Raymond Gabriel se situe à proximité du village de Belval, dans le département des Vosges, à 550 mètres d'altitude. Une de ses parcelles, longtemps occupée par une plantation d'épicéa à très forte densité, a été coupée à blanc puis reboisée il y a douze ans. Ces photos illustrent, depuis cette coupe rase, quelle a été l'évolution du couvert végétal.

Raymond Gabriel, sylviculteur vosgien



© Pierre-Henry Gabriel

Note de l'IDF

Comme chacun sait, les coupes rases suscitent parfois des protestations dans la population. Un certain nombre de citoyens, en général citadins, y voient un saccage de la forêt assimilé à un déboisement définitif qui altère le paysage. On ignore que le Code forestier oblige à un reboisement, naturel ou artificiel, dans les 5 ans.

Il est effectivement difficile, pour les non forestiers, de s'inscrire dans le temps long de la gestion de la forêt et de voir une coupe comme une étape parmi d'autres de l'évolution d'une parcelle. Pour mieux faire comprendre cet effet du temps, quoi de mieux qu'une série chronologique de photos montrant le devenir d'une coupe. C'est ce que nous propose Raymond Gabriel, grâce à cinq vues prises depuis sa maison au milieu des bois. À chacun ensuite de se faire une opinion...

P. Riou-Nivert

2010

Un « hagsis » d'épicéa planté en 1952 sur une ancienne prairie, elle-même utilisée pour des cultures vivrières au XIX^e siècle. En dialecte vosgien, les hagsis sont de petites plantations réalisées en général sur de micro-parcelles agricoles, souvent le long des ruisseaux. On appelait cela « repiquer ». Ces boisements ont été nombreux dans les Vosges après la dernière guerre. Ils permettaient aux paysans de valoriser des terres abandonnées suite à l'exode rural et de compléter une maigre retraite. Ils étaient destinés à produire des échelas, étais de mine, bois de râperie (papeterie), poteaux de mines, poteaux téléphoniques, petits sciages (fermettes). Ils étaient plantés à très forte densité selon l'héritage allemand et souvent peu ou pas éclaircis. Le hagsis en question, planté à plus de 10 000 plants/ha, quoique très instable, avait plutôt bien résisté à la tempête Lothar de 1999, contrairement à de nombreux peuplements voisins, mais son avenir était compromis : aucune solution sylvicole de conversion dans ce cas. La seule solution était de renouveler le peuplement après coupe rase.



© Raymond Gabriel

2011

Après la coupe rase. Le volume extrait a été très positif, avec une production de 11 m³/ha/an soit un peu plus de 600 m³/ha ! La coupe rase, qui ne suscitait pas à l'époque de protestations (en serait-il de même actuellement ?), a ouvert le paysage sur la vallée mais la quantité importante de rémanents et de bois morts a nécessité un broyage pour préparer le terrain à la plantation. C'est cette étape ingrate qui choque le promeneur.

La plantation a été faite en mars 2011 avec des épicéas à plus faible densité (1 500 plants/ha) accompagnés de feuillus divers (châtaignier, érable à sucre, érable sycomore...) et de hêtres le long des sentiers. On ne parlait pas à l'époque du changement climatique qui aujourd'hui influencerait certainement sur le choix des essences. La bonne fertilité de la parcelle en versant nord, associée à un niveau de précipitations annuel moyen de 900 mm/an, s'est traduite par une bonne reprise des arbres plantés comme du recru !

2015

4 ans après le reboisement. C'est la période de la conquête du terrain par les essences pionnières et les herbacées, accompagnées de quelques invasives classiques (solidage, balsamine). C'est aussi la période des dégagements des arbres plantés pour qu'ils ne disparaissent pas enfouis sous la concurrence. La consigne, au cours des nettoyages et regarnis a été d'épargner les feuillus comme le bouleau afin de restaurer une certaine biodiversité. L'idée est de diversifier les produits à terme et d'augmenter la résilience du peuplement vis-à-vis des parasites.

Au milieu de la photo, la zone humide qui a été préservée.

© Raymond Gabriel



© Raymond Gabriel



2019

8 ans après le reboisement. Le chantier d'abattage est oublié. La végétation a repris le dessus : pas moins de 25 espèces ligneuses recensées, en plus des espèces plantées. Elles représentent le cortège habituel des espèces autochtones des forêts vosgiennes. Le bouleau est bien sûr très présent, mais également le merisier, l'alisier blanc, l'orme de montagne... (liste ci-contre). C'est l'époque des dépressages. C'est là que l'on va façonner le peuplement en faisant de la place aux meilleurs individus et en favorisant le mélange d'essences : on n'hésitera pas par exemple à supprimer un épicéa planté pour faire la place à un orme des montagnes...

Liste des espèces ligneuses inventoriées dans la parcelle

Alisier blanc ; Aubépine ; Aulne glutineux ; Bouleau ; Bourdaine ; Charme ; Châtaignier ; Chêne sessile ; Cornouiller ; Épicéa commun ; Érable sycomore ; Frêne commun ; Hêtre ; Houx ; Merisier ; Noisetier ; Orme des montagnes ; Tremble ; Pin sylvestre ; Pommier sauvage ; Sapin pectiné ; Saule Marsault ; Saule cendré ; Sorbier des oiseleurs ; Sureau noir ; Sureau rouge ; Viorne obier.

18 janvier 2023

11 ans après le reboisement. Les feuillus défeuillés permettent de mieux voir la plantation résineuse et l'ouverture du paysage permise par la coupe. Un bel exemple de forêt mosaïque qui préserve la diversité des points de vue (dans tous les sens du terme !) et les fait évoluer, au gré des coupes et replantations de petites parcelles.

Raymond Gabriel a fondé l'association « La Forêt de Tiragoutte » qui organise de nombreuses activités pédagogiques en direction du public, en lien notamment avec le CRPF Grand Est, et participe aux « Nuits des Forêts ». Lors des visites sur le terrain, il apprécie de présenter ces photos aux visiteurs. Cela lui permet de leur montrer la richesse du milieu et l'évolution du paysage au fil des ans.

www.tiragoutte.info



© Raymond Gabriel

« On devrait humaniser les cèpes et les girolles plutôt que les arbres ! »

Parce que les arbres sont composés de cellules vivantes, au même titre que les autres végétaux et les animaux, ils sont régulièrement humanisés. Docteure en Physiologie végétale, Catherine Lenne revient sur cette humanisation des arbres et souligne les limites de l'anthropomorphisme.

Interview réalisée par la rédaction du site internet zegreenweb.com

Quels sont les points communs entre les hommes et les arbres ?

D'abord, nous sommes tous faits de la même matière, que l'on soit homme, arbre, ver de terre ou bactérie, des mêmes briques élémentaires que sont les sucres, les lipides, les acides aminés, et même les bases de l'ADN¹, la molécule informative formant les chromosomes. N'oublions pas que nous avons plus du tiers de nos gènes communs avec ceux de la jonquille ou du chêne... Car toutes les espèces terrestres sortent du même creuset ! Nous avons tous le même ancêtre commun, unicellulaire (DACU pour dernier ancêtre commun universel) à partir duquel toutes les lignées ont évolué et divergé. Ensuite, arbres et hommes vivent dans le même milieu, le milieu aérien, et sont donc confrontés aux mêmes contraintes (milieu peu dense et non porteur, milieu desséchant et aux amplitudes thermiques importantes, milieu soumis aux rayonnements du soleil...). Nous avons donc en commun des réponses adaptatives qui se ressemblent dans leurs grands principes. Par exemple, pour se tenir debout dans l'air, il faut un squelette, qu'il soit d'os ou de bois. Dans cette idée de réponse aux contraintes de l'environnement, arbres et hommes ont développé des stratégies adaptatives qui ont de nombreux points communs.

En tant que chercheur, vous vous refusez à humaniser les arbres. Pourquoi ?

Parce qu'hommes et arbres ne sont pas les mêmes espèces ! Les lignées évolutives auxquelles ils appartiennent sont même éloignées, car bien que l'ADN soit universel, l'agencement

de ses bases dessine des gènes différents. D'un point de vue phylogénétique (liens de parenté), nous sommes beaucoup plus proches des champignons que des arbres. On devrait humaniser les cèpes ou les girolles plutôt que les arbres puisqu'ils sont plus proches de nous ! De plus, même si certaines stratégies adaptatives se ressemblent, elles ne sont pas

¹ L'acide désoxyribonucléique (ADN) contient toute l'information génétique, appelée génome, permettant le développement, le fonctionnement et la reproduction des êtres vivants.

Catherine Lenne
« On devrait humaniser les cèpes ou les girolles plutôt que les arbres puisqu'ils sont plus proches de nous ! »



©Philippe Grand.

Catherine Lenne

Docteure en Physiologie Végétale, Catherine Lenne enseigne la botanique à l'Université de Clermont-Ferrand. Elle est également chercheuse au laboratoire de Physique et Physiologie Intégratives de l'Arbre en environnement Fluctuant (<https://www6.clermont.inrae.fr/piaf/>) où elle étudie la sensibilité et les réponses des arbres face aux stimulations mécaniques.

Elle intervient dans la formation continue en sciences des professeurs d'école et de collèges à la Maison pour la Science en Auvergne, qu'elle dirige depuis septembre 2016. Elle s'investit également dans la diffusion de la culture scientifique au grand public sous forme d'articles de vulgarisation, de conférences pour le grand public, d'expositions photographiques sur le monde végétal ou d'interventions à la radio. À signaler son dernier ouvrage « Dans la peau d'un arbre », paru aux éditions Belin.

toutes analogues, loin de là, car un arbre a à faire face à une contrainte majeure que nous n'avons pas, nous : la vie fixée ! Les arbres (et les plantes en général) ont développé des processus uniques pour survivre, tels que se nourrir sans bouger en se contentant de ce qui est autour de soi (la photosynthèse), se défendre sans fuir, communiquer sans bouger, se reproduire, coloniser le monde, etc... Et pour tout cela, il leur faut percevoir le monde, ce que les arbres font de manière permanente et bien plus finement que nous ! Ils analysent en continu, comme un laboratoire ouvert 7 jours sur 7 et 24 h sur 24, toutes les fluctuations de leur milieu, qu'elles soient physiques (température, lumière, eau, acidité du sol, force du vent, gravité...) ou vivantes (présence de congénères, attaques de pathogènes...).

On a identifié plus de 700 capteurs sensoriels différents dans le monde végétal ! Il y a donc plein de capacités propres aux arbres (et aux plantes) qui n'existent pas chez l'homme. Humaniser les arbres, c'est nier leurs capacités et leur refuser leur « végétalité ». Et pourquoi

vouloir à tout prix qu'ils nous ressemblent ? Parce que la différence fait peur. Humaniser ce qui est différent, ce que l'on ne comprend pas ou mal, est un moyen de se rassurer, de garder le contrôle. Pourquoi vouloir à tout prix humaniser les arbres et pourquoi pas les navets ou les betteraves, qui sont très proches des arbres ? Seraient-ils moins nobles et donc moins dignes de nous être comparés ? Il y a là l'expression d'un anthropocentrisme (considérer que l'homme est au centre de toute chose) insupportable, qui cherche à placer l'homme en dehors de la nature, au-dessus des espèces « indignes », n'accordant qu'aux arbres le « privilège » de nous ressembler...

L'attribution de caractéristiques humaines aux arbres conduit certains acteurs à condamner toute coupe de bois. Qu'en pensez-vous ?

On atteint là le summum de l'anthropomorphisme (attribuer des caractéristiques humaines aux non humains), pour, comme je l'ai dit plus haut, flirter avec l'anthropocentrisme. Encore une fois, si certains acteurs condamnent la coupe de l'arbre car décidément, il nous ressemble trop, il faudrait en toute logique qu'ils condamnent aussi les crudités, les plats de haricots, le pain, les paniers de fruits, la chemise de lin... Pour faire simple, ils devraient condamner toute utilisation des plantes, quelles qu'elles soient. Un monde impossible à imaginer, convenons-en ! Car comme toute espèce vivant dans un écosystème complexe, l'homme dépend des autres espèces pour survivre aux contraintes environnementales. Le bois ne fait pas exception. C'est un matériau végétal dont l'homme a besoin pour se loger, se protéger du froid, se meubler. Ces mêmes acteurs qui condamnent les coupes de bois n'ont-ils pas des cheminées ou des poêles à granulés ? Des lambris et des parquets dans leurs maisons dont les charpentes sont en bois ? Un lit dans lequel se coucher et une table pour s'y asseoir en famille ? ■

En savoir +

Interview parue sur le site internet : www.zegreenweb.com.

Avec nos remerciements aux administrateurs de ce portail grand public d'information dédié à l'écologie, au développement durable et au bio.

Une future poêlée de cèpes, plus proches de nous que les hêtres, chênes et sapins au pied desquels ils ont poussé !

La jeunesse est l'avenir de la forêt

UNE PHOTO À L'HONNEUR



Auteur : Benjamin Cano



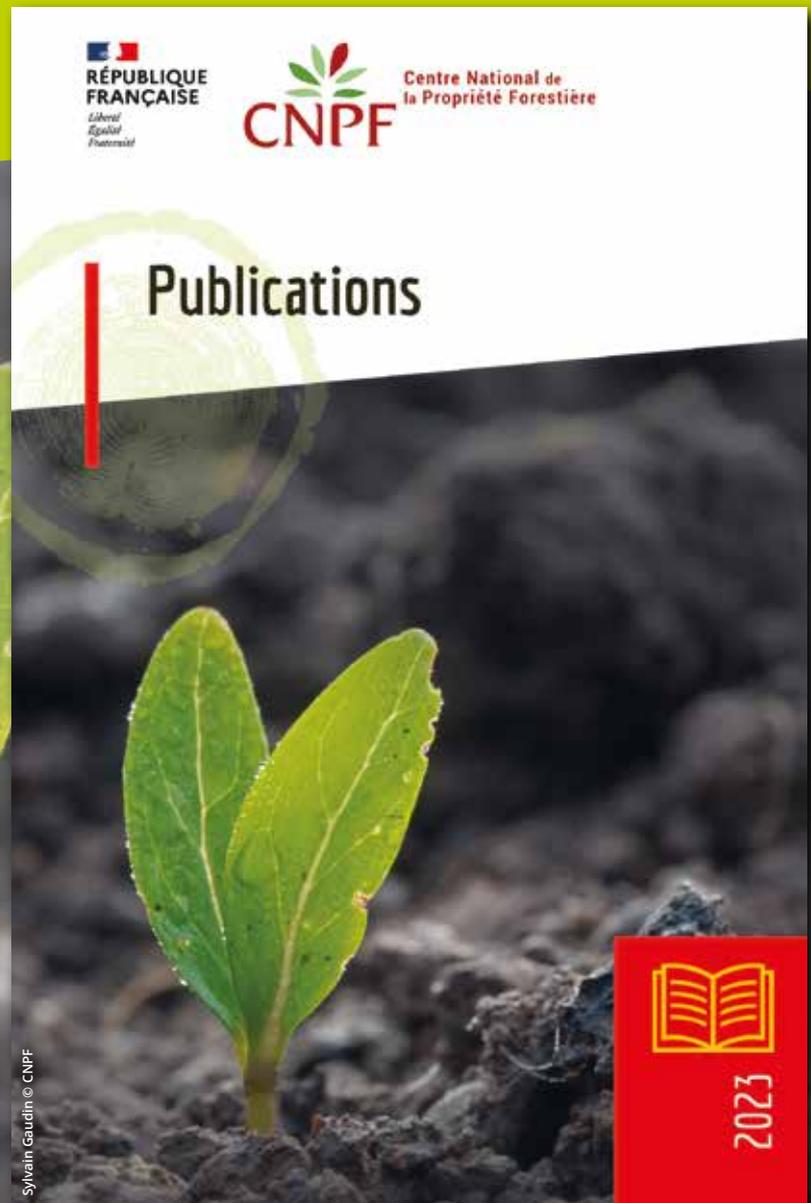
Conseiller au CRPF Hauts-de-France-Normandie et Chef de projets à l'IDF (santé des forêts, risques, changement climatique).

Je ne suis qu'un photographe amateur, mais je ne manque pas une occasion d'immortaliser les valeurs de la forêt privée qui me sont chères. Sensible aux différentes composantes de l'écosystème, depuis les insectes jusqu'aux paysages magistraux, je suis également très attaché à la dimension humaine que porte la forêt. La transmission des connaissances devient alors un bel angle pour une prise de vue, avec une signification particulière...

Cette photo a été prise l'automne dernier à Ailly-sur-Noye dans la Somme sur une parcelle de Philippe Levasseur, chez qui un essai cèdre et chêne pubescent a été installé en 2020. Jeanne, Victoire et Pierre, ses petits-enfants mesurent les jeunes arbres. Une façon de joindre l'utile à l'agréable pour faire découvrir et aimer la forêt aux jeunes générations.

Le catalogue des publications 2023

*Retrouvez les nouveautés, les incontournables
et notre sélection pour tous les passionnés de forêt et nature.*



Envoi du catalogue sur simple demande



Commande en ligne sur www.foretriveefrancaise.com
idf-librairie@cnpf.fr - 01 47 20 68 39