9,50 €
n° 255
Nov.-Déc. 2020

FORÊT entreprise

La revue technique des forestiers

Biodiversité en forêt
la connaître pour la préserver

Pin maritime
Recherche appliquée

CNPF - Évolutions
numériques

Innovation
Sylvo-climatique

CNPF
Centre National
de la Propriété Forestière

STAGES IDF 2020 - 2021

Le service formation de l'Institut pour le développement forestier est engagé dans une démarche d'amélioration continue de qualité, répondant au nouveau référentiel Qualiopi.
Il est référencé sur Datadock, la plateforme des organismes financeurs de la formation continue.
Certaines dates provisoires pour 2021 sont susceptibles de modifications.

Nous vous accueillerons dans nos prochaines formations, dans le respect strict des règles sanitaires en vigueur.

Gestion - Sylviculture

Réussir ses plantations forestières *	Profitez des quelques places disponibles			
	Module 2* – Bien choisir et planter des plants de qualité	S. Girard, IDF ; J. Conche, ONF ; Pépiniériste reboiseur, Expert du DSF	Peyrat-le-Château (87)	17-19 novembre 2020 – 3 jours
	Module 1* – Bien préparer une plantation	A. Depaix et E. Ulrich, ONF ; J. Fiquepron, IDF	Nancy (54)	28 septembre – 1 octobre - 3,5 jours
	Module 2* – Bien choisir et planter des plants de qualité	S. Girard, IDF ; J. Conche, ONF ; Pépiniériste reboiseur, Expert du DSF	Sécherie de La Joux (39) Peyrat-le-Château (87)	2 sessions : Novembre - 3 jours Décembre - 3 jours
	Module 3* – Bien entretenir une plantation	A. Depaix, ONF ; J. Fiquepron, IDF	Nancy (54)	15-17 juin - 3 jours
Usage du *«Guide pratique de l'équilibre Forêt-Gibier»*		P. Brossier, CRPF ; D. Pierrard, Ecole Belval ; C. Launay, Bois Landry	Champrond -en-Gâtine (28)	12-13 octobre - 2,5 jours
Sylviculture de quelques feuillus à croissance rapide		A. Depaix, ONF, M. Baumeister, CRPF ; J. Becquey, IDF	Alsace	Fin septembre - 2,5 jours

* Le parcours de formation « Réussir ses plantations forestières » est co-organisé par l'IDF & l'ONF. Chaque module peut être réalisé indépendamment, cependant il est fortement recommandé de suivre les 3 stages.

Diagnostic

Profitez des quelques places disponibles			
Diagnostiquer le dépérissement du chêne avec la méthode ARCHI	G. Sajdak, IDF ; B. Lacoste, CRPF	Normandie	2-3 décembre 2020 – 2 jours
Les enjeux de la santé des forêts face au changement climatique	F.-X. Saintonge, DSF ; P. Riou-Nivert, IDF ; J. Rosa, CRPF	Orléans (45)	Juin - 2 jours
Diagnostiquer la capacité de réaction face au dépérissement du sapin avec la méthode ARCHI	G. Sajdak, IDF	Pra Loup (04)	Juin - 2 jours
Diagnostic des sols et applications forestières	T. Brusten, IDF ; S. Gaudin CRPF	Meuse ou Marne	14-17 septembre - 3 jours
Tassement, ornières, compaction des sols forestiers : évaluer les risques, définir les mesures préventives	J. Fiquepron, IDF ; P. Ruch, FCBA	Charrey-sur-Saône (21)	3-4 novembre - 2 jours

Droit et fiscalité

Profitez des quelques places disponibles			
Constituer et gérer un groupement forestier	N. Rondeau, Fransylva ; A. de Lauriston, CRPF	Rennes (35)	1e-2 décembre 2020 – 2 jours
La fiscalité en forêt : mode d'emploi	S. Pillon, CNPF ; A. de Lauriston, CRPF	Rennes (35)	18-19 mai - 2 jours
Les projets carbone forestier en pratique	S. Martel & O. Gleizes, IDF ; T. Néquier, CRPF	Cussac (87)	21-23 septembre - 2 jours
L'exercice du droit de propriété et voisinage	L. Depeige, CNPF N Rondeau, Fransylva	Paris (75)	1 jour
Zonages environnementaux et gestion forestière : mode d'emploi	L. Depeige, CNPF S. Pillon, CNPF	Orléans (45)	14-15 septembre - 2 jours

Faune – Flore

Les chiroptères et la gestion forestière	L. Tillon, ONF ; M. Lauer, CRPF	Rambouillet (78)	5-8 octobre - 3,5 jours
Flore des forêts des plaines : de l'identification au diagnostic écologique – Nouvelle *Flore forestière française*	T. Brusten, IDF C. Bach, CRPF	Loiret (45)	18-21 mai - 3 jours

Pour tous renseignements et inscriptions, contactez Christine Clémente au **02 38 71 91 14** ou **idf-formation@cnpf.fr**
Retrouvez toutes les informations sur le site www.foretpriveefrancaise.com rubrique Services et formation.

FORÊT entreprise

N° 255

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

Directeur de la publication
Antoine d'Amécourt
Directeur de la rédaction
Éric Sevrin

Comité de lecture
Mme Anne-Marie Bareau
M. François Didolot
M. Eugène Duisant
M. Thomas Formery
M. Bernard Héois
M. Martial Hommeau
M. Henri Lherm
M. Claude Mannevy
M. Geoffroy de Moncuit

Rédactrice
Nathalie Maréchal

Mise en page
Pierre Robert
http://www.nordsud-creation.fr

Responsable Édition-Diffusion
Christine Pompougnac
Diffusion - abonnements
François Kuczynski

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

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

Périodicité : 6 numéros par an
Abonnement 2020
France : 50 € - étranger : 63 €
édité par le CNPF-IDF
Commission paritaire des publications et agences de presse : n° 1024 T 08072
ISSN : 0752-5974
Siret : 180 092 355 004 52

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

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

Dépôt légal : novembre-décembre 2020

Olivier Martineau © CNPF

Adapter, c'est diversifier

L'adaptation au changement climatique et le renouvellement de la ressource devront être diversifiés pour maintenir la fonction d'atténuation de nos forêts ; reste à proposer le portefeuille de solutions.

La diversification des sylvicultures, des essences est favorable à la résistance face aux aléas, à la biodiversité, cela permet une plus grande résilience. La récurrence des aléas, les incertitudes du climat, le temps long conduisent les forestiers à cultiver la grande variété des peuplements forestiers.

Désormais, un **diagnostic des parcelles forestières** à renouveler s'impose pour diversifier les solutions « climato-compatibles », choisir les moins risquées pour en assurer la réussite. Le savoir-faire du forestier est d'installer les bonnes essences aux bons endroits, sur les bonnes stations.

Le CNPF est prêt à accompagner les propriétaires et les gestionnaires dans cette démarche de diagnostic sylvo-climatique de leur parcelle à renouveler. Il a développé et validé une boîte à outils, composée de diagnostics climatiques : *BioClimSol* indique la vulnérabilité des essences sur une station donnée à l'échelle de la parcelle ; *Prestation NO* précise la cartographie des potentialités forestières ; *Archi* définit la vitalité des arbres et leur résilience ; l'IBP apprécie la capacité d'accueil de la biodiversité. Chaque technicien de CRPF est ou sera formé à l'utilisation de tous ces diagnostics.

À une échelle régionale, un nouveau site, *ClimEssences* du RMT Aforce, proposera un choix d'espèces, en relation avec les scénarios climatiques futurs, et des protocoles d'expérimentation de provenances et d'espèces nouvelles issus du projet *Esperense*… entre autres.

Le récent plan de relance consacre 200 millions d'euros pour encourager les propriétaires forestiers, publics et privés, à renouveler et à diversifier leurs forêts dans le contexte du changement climatique.

C'est notre responsabilité d'y contribuer !

Olivier Picard, directeur recherche & développement
et relations européennes

SOMMAIRE

N° 255

Mireille Mouas © CNPF

Geai des chênes

Les chênes, chronique d'une reconquête
par Alexis Ducousso, chercheur
à INRAE interrogé par Jean-Marie Righi,
directeur-adjoint CRPF Nouvelle-Aquitaine

https://youtu.be/QI74rnZCJKs

Numéro suivant N° 256
Les chiffres clés de la forêt privée

Journées nationales des groupes de progrès forestier

Les **5 et 6 novembre 2020**
à Limoges (Haute-Vienne)

Expérimentations d'adaptation
de sylvicultures
aux changements climatiques

Itinéraires validés
Label bas-Carbone

Contact auprès de Julie Jupin, IDF
par tél.: 02 38 71 90 62 ou
courriel : julie.jupin@cnpf.fr

Erratum
La photo parue en page 1 du n°254
est de Yoann Portejoie, contrairement
à la mention indiquée.
Le titre de la couverture du n°254 est :
« Douglas itinéraires diversifiés ».
Nous vous présentons nos excuses
pour ces erreurs.

Olivier Martineau © CNPF

INNOVATION > 4
Deux nouveaux outils sylvo-climatiques
Olivier Picard, Éric Sevrin, Raphaël Bec

CNPF > 6
Le développement numérique du CNPF
Nathalie Maréchal

RECHERCHE > 60
Pins maritimes
Annie Raffin, Céline Meredieu, Dominique Merzeau

PHOTO À L'HONNEUR > 65

Sylvain Gaudin © CNPF

Dossier :

Biodiversité forestière : la connaître, la préserver et l'intégrer dans la gestion forestière

> 10 Biodiversité forestière : la connaître, la préserver et l'intégrer dans la gestion forestière
Thomas Brusten

> 12 Quelle stratégie nationale et quelles réglementations pour protéger la forêt ?
Sylvain Pillon

> 16 Les projets européens LIFE : bilan pour les forêts françaises
Thomas Brusten, Justine Perret, Marcello Miozzo

> 21 Importance fonctionnelle de la biodiversité : les organismes décomposeurs à l'honneur !
Céline Emberger, Loïc Molines

> 25 Quoi de neuf du côté de l'Indice de Biodiversité Potentielle ?
Pierre Gonin, Laurent Larrieu, Céline Emberger

> 27 Nos forêts sont pleines de vie

> 31 Natura 2000 en Sologne : animation et gestion d'un site
Christophe Bach

> 35 Les mares forestières et petits réseaux hydrauliques, sources de vie
Patrick Blanchard, Honorine Baldenweck-Ruffenach, Stéphane Asaël

> 41 Forêts anciennes et vieilles forêts : éléments remarquables du patrimoine naturel
Fabienne Benest

> 45 Reconnaître les habitats forestiers : le dispositif de l'inventaire forestier national de l'IGN
Ingrid Bonhême, Thomas Brusten

> 49 Compensation sous forme d'îlots de vieillissement en forêt privée des Hautes-Alpes
Olivier Tacussel

> 51 La biodiversité au cœur de la vulgarisation
Sylvain Pillon, Christine Pompougnac

> 54 Les habitats forestiers face aux changements climatiques : quels enjeux, quelles actions ?
Julie Pargade, Thomas Brusten

SOMMAIRE

Deux nouveaux outils sylvo-climatiques

par Olivier Picard CNPF, Éric Sevrin CNPF-IDF et Raphaël Bec, CNPF-CRPF Occitanie

Deux nouveaux outils sylvo-climatiques BioClimSol *et* ClimEssences *sont des aides à la décision opérationnels, diffusés au printemps 2021. Fruit d'un long travail, l'objectif est d'étayer le diagnostic dans le choix des essences dans un climat changeant. Le Plan de relance de septembre prévoit en 2021-2022 de renouveler 45 000 ha de forêts adaptées au changement climatique, notamment suite aux attaques des scolytes et des dépérissements. Il est impératif que ces forêts bénéficient d'un diagnostic parcellaire et d'une étude d'adaptation des espèces envisagées.*

Une construction par étapes

Depuis quelques années, les ingénieurs et techniciens du CNPF se sont concentrés sur le développement d'un modèle de diagnostic de vigilance climatique *BioClimSol*. De nombreuses études pilotées par l'IDF, en concertation avec les CRPF, ont débuté à partir du signalement de dépérissements observés par les CRPF sur les chênes de l'Ouest de la France. Le dépérissement d'autres essences a été étudié, suite aux évènements extrêmes survenus depuis 2003. Le programme *BioClimSol* aboutit à un outil d'aide à la décision, validé pour de nombreuses essences. Pour une utilisation pratique sur le terrain par les techniciens du CRPF, une application mobile est réalisée grâce au programme européen LIFE FORECCAsT* (2016-20), en partenariat avec le PNR du Haut-Languedoc et de la coopérative Alliance forêt bois.

Le RMT Aforce[1] contribue à une série de projets de R&D[2], sur le choix des espèces forestières face au changement climatique (Nomades, Caravane, Traitaut…), également sur la modélisation de la prédiction de vulnérabilité (Sylforclim[3]) et l'évolution des aires de répartition des espèces en fonction de facteurs climatiques comme le manque d'eau, le manque de chaleur ou le froid hivernal (IKSMAPS 1 et 2). Ces études successives affinent les critères de choix d'espèces, enrichissent les données écologiques sur les exigences de survie et de croissance des espèces forestières.

ClimEssences à une échelle régionale

Cet outil fonctionne en croisant le climat, son évolution modélisée, selon les scénarios du GIEC[4], et les exigences des espèces d'arbres. Cependant, il n'intègre pas des conditions précises de stations forestières (sols, topographie, altitude, exposition), qui apportent des compensations ou des aggravations. Par exemple, un peuplement exposé en versant nord rencontrera des conditions plus favorables (plus froid et plus humide) qu'en versant sud (plus chaud et plus sec).

ClimEssences répond au besoin de décideurs régionaux, d'aménagistes, pour connaître les tendances régionales (au sens forestier de Sylvoécorégions : SER) sur l'avenir d'une espèce, ou d'un groupe d'espèces, dans un pas de temps (2050-2100) et dans un scénario climatique du GIEC (RCP 4.5 ou RCP 8.5[5]). Le site *ClimEssences* fournit des fiches descriptives des facteurs écologiques de 140 espèces, des tableaux d'espèces candidates pour un climat donné, des cartes de l'évolution des aires de répartition au cours du temps et selon le climat envisagé pour le futur. Le site *ClimEssences* sera déployé pendant quelques mois en interne au sein des membres du RMT Aforce pour le tester, puis ouvert à tout public en 2021.

* www.foreccast.eu

[1] Réseau mixte technologique Adaptation des forêts au changement climatique.

[2] Recherche & Développement.

[3] www.reseau-aforce.fr/n/sylforclim/n:3414

[4] Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

[5] Les scénarios RCP (Representative Concentration Pathway) sont quatre profils d'évolution des concentrations des gaz à effet de serre jusqu'à l'horizon 2300.

Figure 1 - Menu principal de l'application *BioClimSol*

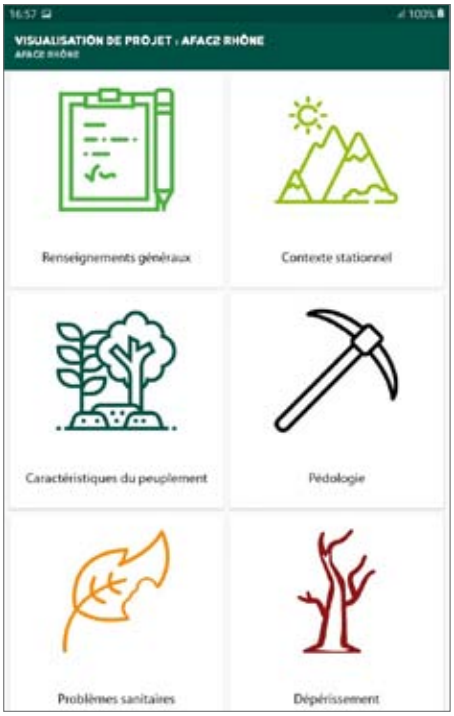


Figure 2 - Diagnostic des propositions d'essences selon l'indice BioClimSol IBS, classées du vert (vigilance modérée) au rouge (vigilance maximale)

(Les notes 0 à 10 indiquent un niveau de vigilance standardisé)

FORECCAsT by *BioClimSol*, à la parcelle

Ce nouvel outil répond aux attentes des propriétaires forestiers et des techniciens en permettant un diagnostic au niveau de la parcelle. Deux objectifs principaux sont proposés :

➠ évaluer le risque de dépérissement d'un peuplement sur pied, afin de le minimiser par la gestion,

➠ choisir des essences de reboisement adaptées dans un contexte climatique changeant[6].

Le recueil de données sur le terrain (sol, topographie, peuplement, dépérissement…) est croisé avec les données climatiques d'un modèle développé en interne (NORCLIS) à partir des données de climat actuel de Météo France et d'AgroParisTech. Puis, des augmentations de température de +1°C et +2°C sont introduites pour simuler les climats futurs, diminuant les bilans hydriques climatiques (P-ETP[7]).

L'outil *BioClimSol* produit des cartes de vigilance climatique spécialement développées pour chacune des essences étudiées. Déjà testé par un groupe de travail restreint, les agents techniques du CNPF l'utiliseront lors d'instructions, de visites conseils ou d'études. Ainsi, l'application numérique est en amélioration continue, grâce aux retours des utilisateurs.

Une avancée dans l'aide à la décision

Les questions de diversification d'essences sur un territoire donné sont importantes. Ces deux outils prédisent une tendance pour l'avenir des espèces, avec des modèles qui contiennent intrinsèquement une incertitude non réductible : ils apporteront de nouveaux éléments pour renforcer le diagnostic du technicien, également pour le décideur à une échelle plus large.

Il faut noter qu'ils indiquent des tendances (probabilités de dépérissement, adéquation à des modèles de niche) et qu'il est donc nécessaire de les analyser au regard des connaissances de terrain.

Ces deux outils sont complémentaires par la pertinence de leurs résultats à des échelles différentes. Ils s'adressent à des publics variés : propriétaires, gestionnaires et techniciens-conseil pour *BioClimSol* à une échelle parcellaire ; et décideurs, aménagistes, ingénieurs forestiers pour *ClimEssences* à une échelle régionale. ■

[6] Lemaire J., 2020. « BioClimSol, une méthode innovante pour mieux analyser les risques dans un contexte de changement du climat », *Forêt-entreprise*, n°253, pp. 54-56.

[7] Précipitation – évapotranspiration.

Le développement numérique du CNPF

12 min

Entretiens avec Alain Posty[1], Xavier Morvan[2], Florent Gallois[3] par Nathalie Maréchal, CNPF-IDF

Durant la crise de la Covid-19, nous avons pu réaliser l'impérieuse nécessité du système d'information (SI) du CNPF : il décuple les capacités et l'adaptation du travail du personnel. Comment le Service du développement numérique (SDN), en charge du service informatique, met-il ses compétences au service des activités multiples de notre établissement ?

© Alain Posty

[1] Responsable du Service du développement numérique

[2] Normandie et Hauts-de-France Directeur des CRPF

[3] Responsable de la Formation interne

Récemment, le service informatique du CNPF a changé de nom en devenant Service du développement numérique ? Quel est son rôle ?

Alain Posty, responsable du service du développement numérique (SDN) : Ce changement de nom n'est pas un simple effet d'annonce. Une vision et une vraie stratégie de développement du numérique pour le CNPF sont impulsées par la directrice générale, Claire Hubert et le conseil d'administration. La mise à disposition d'outils numériques spécifiques pour les agents et usagers, des applications « métiers » créées et adaptées en fonction des besoins exprimés sont clairement les objectifs. Cette démarche de modernisation et d'adaptation de l'établissement nécessite la rénovation et l'amélioration des interactions de nos logiciels « métiers ». Cette prospective et stratégie du développement du numérique du CNPF sont axées sur un Schéma directeur de transformation numérique, validé fin 2020. L'inter-fonctionnalité et l'unification de nos outils « métiers » seront améliorées. L'esprit qui sous-tend cette mutation est bien le développement dit agile, c'est-à-dire l'amélioration continue de chaque outil en fonction des attentes ou besoins exprimés par les agents et les usagers, pour les logiciels « métiers » ainsi que pour les applications de diagnostics et de conseils aux forestiers de terrain.

Quelles sont les évolutions en cours ou en projet pour certains de ces outils « métiers » spécifiques du CNPF : Merlin, Cadastrasie, Ilex, Portail Carto ? (Voir encadré)

A. Posty : Les logiciels Merlin, Portail Carto, Cadastrasie, ou Ilex, ne sont plus seulement des outils d'enregistrement de données. Le technicien sur le terrain doit pouvoir disposer et croiser des données provenant de plusieurs

Les logiciels « métiers » du CNPF

Merlin

Un logiciel pour la gestion des documents de gestion durable (DGD) : plan simple de gestion (PSG), code de bonnes pratiques sylvicoles (CBPS) et règlement type de gestion (RTG). Il facilite : le suivi de l'instruction des DGD de la réception à l'agrément, le stockage de données techniques (description de peuplements et interventions prévues, les diagnostics réalisés par le technicien), et l'actualisation des données concernant les propriétaires.

Geneix A., 2014. « Merlin, le logiciel commun du CNPF ». *Forêt-entreprise*, n°216, p. 43. www.foretpriveefrancaise.com/data/fe216_p43.pdf

Portail cartographique

Cet outil cartographique fusionne les données du site Géoportail avec des fonctionnalités de cartographie. Il est relié à la base de données du cadastre et intègre les réglementations environnementales et patrimoniales.

Gonthier G. & Lehaut R., 2014. « Le portail cartographique du CNPF, un outil des techniciens du CNPF », *Forêt-entreprise*, n°216, p.47-50. www.foretpriveefrancaise.com/data/fe216_p47_50.pdf

Ilex : Informatisation logique des Expérimentations

Une base nationale de données de l'ensemble des dispositifs d'expérimentations installés en forêt privée. Ainsi regroupées et harmonisées, l'analyse statistique multisites et les synthèses techniques sont facilitées.

Paillassa E., 2017. « Ilex, un outil commun pour les expérimentations en forêt privée », *Forêt-entreprise*, n°232, p. 25.

bases ou sources d'informations. Chaque agent sera prochainement équipé d'une tablette avec des données mobiles (Data).
Pour la base gouvernementale du cadastre, l'objectif serait qu'elle soit synchronisée avec les mises à jour de la DGFiP[4]. Ainsi, le technicien de secteur pourra être informé en direct des changements de propriétaires. Actuellement, les CRPF ont connaissance des mises à jour avec 2 ou 3 ans de retard…
Un nouveau Portail Carto sera développé pour être plus ergonomique et interconnecté avec nos applications, également, en temps réel, avec les autres sites de références cartographiques pour être plus proche des besoins des utilisateurs.
Ilex (Informatisation logique des expérimentations) est une base de données unique, que certains organismes nous envient. Pour optimiser les mesures de terrain, un prototype de saisie directe sur tablette et d'intégration immédiate (évitant ainsi la double saisie au bureau) est développé avec l'aide d'un apprenti.
Une application pour le signalement et la déclaration de dégâts de gibier selon un protocole conjoint CNPF-ONF est développée et testée en Bretagne.

L'évolution vers la télétransmission des Documents de gestion durable (DGD) induit-elle une harmonisation de nos modèles de Plans simples de gestion (PSG) et une interopérabilité de certains logiciels internes pour optimiser leur instruction et agrément

A. Posty : Notre ministère de tutelle nous enjoint à une télétransmission des documents de gestion durable. Xavier Pesme, directeur général adjoint, est l'artisan de l'harmonisation vers un document unique de Plan simple de gestion. L'enjeu est bien de penser et construire ce modèle type national pour que le propriétaire et le technicien aient à l'avenir un document pour la gestion courante de la forêt à disposition sur le site *LaForêtbouge* (LFB). Le SDN facilite l'élaboration du nouveau modèle pour que chaque étape soit « digitalisable », en améliorant certaines fonctionnalités. De même, il est essentiel que les organismes économiques de gestion comme les coopératives leur instruction et agrément, experts forestiers et les gestionnaires forestiers professionnels puissent télétransmettre les DGD qu'ils rédigent. Dans un avenir proche, la liste des parcelles cadastrales sera incluse et vérifiée automatiquement. Après l'agrément du DGD, ces informations transmises seront intégrées dans LFB, pour être directement accessibles par chaque propriétaire forestier. Notre objectif est que le technicien CRPF dispose sur le terrain de toutes les informations utiles pour instruire un DGD, qu'il puisse les modifier et ainsi échanger et conseiller au mieux le propriétaire, tout cela à partir d'une tablette numérique.

Cela pose-t-il la question du respect des données privées transmises au CNPF ?

A. Posty : Ce point est très important. Nous sommes extrêmement vigilants sur le respect de la confidentialité des données dont nous disposons, et sur l'application du Règlement général sur la protection des données (RGPD). Les autorisations d'accès à nos logiciels in-

[4] Direction générale des Finances publiques

www.foretpriveefrancaise.com/data/fe232_p25_27.pdf

LaForêtbouge - www.laforetbouge.fr/
Plateforme de services pour le propriétaire forestier : cartographie de ses peuplements, gestion des coupes et travaux, interface avec les professionnels du secteur, prix des bois, foncier forestier, réalisation et transmission des PSG.
Dossier de *Forêt-entreprise* n°240 mai-juin 2018, coordonné par François Janex, Richard Lehaut et Grégoire Gonthier, 24 pages.
Hubert C., 2018. « LaForêtbouge, un outil phare du CNPF », *Forêt-entreprise*, n°240, p. 20-22.

Photofor
Gaudin S., Mouas M., 2016. « PhotoFor : une base de données photographique dédiée à la forêt », *Forêt-entreprise*, n°228 ; p. 6-9.
Clauce F., 2020. « PhotoFor : une base de données photographique sur la forêt unique en son genre ! », *Forêt-entreprise*, n°251, p. 14-16.

ternes sont sécurisées et régulièrement mises à jour. Les exportations de données sont bloquées. Les données sont anonymisées lorsqu'elles sont retraitées à la demande.
Par exemple, un diagnostic de vigilance climatique est établi par un technicien grâce à notre application *BioClimSol*, avec une fiche d'informations géolocalisées. Au plan national, ces données collectées vont permettre d'améliorer l'efficacité des diagnostics. Avec l'accès à d'autres bases de données comme celles du Département de la santé des forêts ou sur le climat, le technicien pourra aussi conseiller de façon objective et neutre.

Durant le confinement, quels sont les problèmes spécifiques (connexions, accès aux outils communs et espaces partagés…) auxquels le SDN a été confronté ?
A. Posty : Durant cette période, le SDN a effectivement accompagné le travail commun entre les agents du CNPF ou entre les équipes en mettant à disposition des outils spécifiques :
➠ *Starleaf* pour des échanges en visioconférence,
➠ *Talkspirit* un réseau social de travail en équipe (partage et modification de documents en simultané, en interne et en externe).
En parallèle à l'accompagnement des agents, le comité de direction du CNPF a favorisé également l'accueil de stagiaires et d'apprentis, pour assurer le développement d'applications issues de nos études récentes. Ainsi, l'application *BioClimSol* a pu être étendue à de nouvelles essences, la saisie de données sur tablette sur le terrain est en cours pour Ilex et le prototype Sylv'éclair[5] est développé dans le cadre du programme Sylviculture de précision en Nouvelle-Aquitaine (SPNA). Ces nouvelles applications seront la vitrine du CNPF, montrant ses compétences et son adéquation avec les problématiques actuelles des propriétaires sylviculteurs et celles du personnel technique forestier.

[5] Logiciel d'aide au déclenchement des éclaircies de pin maritime dans les Landes de Gascogne.

7 webinaires internes sur nos outils métiers

La création de webinaires internes sur nos propres outils Merlin et le Portail Carto est une innovation, générée durant le confinement. Comment les avez-vous organisés ?
Xavier Morvan, directeur des CRPF Normandie et Hauts-de-France : Sous l'impulsion de la directrice générale, une démonstration collective aux outils métiers Merlin et Portail Carto a été organisée à distance grâce à la technique de webinaires. Les objectifs consistaient en :
➠ une meilleure appréhension individuelle des possibilités offertes par ces applicatifs ;
➠ une première sensibilisation collective de l'Établissement à la nécessité d'une meilleure homogénéisation des modalités de renseignement des données de Merlin ;
➠ une amélioration de la qualité des données métiers du CNPF, notamment vis-à-vis du ministère de tutelle, également de certains partenaires *(transmission de la couche SIG[6] digitalisée et anonymisée des contours DGD à l'IGN depuis 2015)* ;
➠ une préparation à la dynamique de changement de nos propres pratiques professionnelles pour l'instruction des DGD.
Une fois la solution logicielle de webinaire choisie, une communication nationale a annoncé les 7 webinaires prévus entre mai et juin dans notre journal interne.

© Xavier Morvan

Ces webinaires ont-ils été appréciés ? D'autres développements sont-ils prévus ?
X. Morvan : Les 7 séquences webinaires d'une durée totale de 9 h 30 se sont bien déroulées, sans problème technique majeur. 434 agents du CNPF, dont les techniciens instructeurs et les personnels des secrétariats techniques, les ont suivies.
Les pratiques professionnelles régionales au sein du CNPF sont encore aujourd'hui parfois basées sur des modes de fonctionnement liés à la composante plurielle des CRPF et à leur autonomie avant la création, en 2010, d'un établissement public national. Ces webinaires ont permis aux collaborateurs d'avoir une vision collective partagée sur l'étendue des possibilités techniques de nos outils métiers nationaux. Des phases de dialogue avec les animateurs ont créé une émulation et un meilleur partage entre les participants. Ces temps d'échanges sont finalement un préalable judicieux à l'homogénéisation plus poussée des modalités d'instruction des DGD au niveau national.
Les séquences webinaires ne visent pas à se substituer à une formation professionnelle dédiée et plus aboutie avec des groupes plus restreints d'agents, déclinée régionalement.

[6] Système d'information géographique.

Dans un contexte de confinement où les personnels auraient pu se sentir isolés, elles ont au contraire suscité un vif intérêt pour une capitalisation interne plus poussée des savoir-faire professionnels et une meilleure valorisation des compétences spécifiques de nos métiers.
Florent Gallois a rédigé un *Guide de bonnes pratiques pour les webinaires*, qui a servi pour la construction pédagogique et l'organisation des 7 séquences. Deux temps forts se distinguent :
➠ une présentation « descendante » de l'intervenant formateur sur une présentation à l'aide d'un diaporama ;
➠ une discussion et un échange sous la forme de questions/réponses entre l'intervenant formateur et les participants sur la base d'une animation par le modérateur, qui compile / regroupe les questions ou interventions des participants pendant la séquence, grâce aux « tchats ».
Plus largement, ces évolutions récentes de moyens d'informations à distance pourront nous inspirer pour diversifier les modes de transfert des connaissances vers les propriétaires, tant pour les réunions de vulgarisation que pour l'appui aux CETEF et FOGEFOR.

Une formation innovante : la classe virtuelle

Durant le confinement, deux formations en classe virtuelle ont été réalisées pour initier les formateurs du CNPF à cette nouvelle forme de formation. Comment cela fonctionne-t-il ?

Florent Gallois, responsable de la formation interne : La classe virtuelle est une des nouvelles formes de formation à distance par *Internet*, avec le e-learning (formation sans échanges) et le MOOC[7] (cours de niveau universitaire).
Une classe virtuelle est une formation à distance avec un formateur, qui alterne :
➠ des séances de formation avec 4 à 6 stagiaires en visioconférence. Les échanges et partages de documents se font en direct avec une mise en pratique des notions présentées,
➠ des exercices ou travaux à réaliser entre les séances, pour s'approprier concrètement la formation.
La particularité de ce mode de formation est la participation active en continu des stagiaires. Chaque exercice est une mise en situation pratique, partagée et enrichie avec les expériences de chacun, le formateur sollicitant les connaissances et compétences. Il reprend et complète les échanges et travaux effectués par les apprenants. C'est la « pédagogie inversée ».
Les séances de formation sont plus courtes (1 à 2h30); ainsi, les objectifs pédagogiques sont définis de façon concise dans un minutage précis. La conception et l'animation sont très concentrées, pour une communication efficace et pour une meilleure compréhension de chacun.
À titre comparatif, cette formation, réalisée en présentiel, avait une durée de 2 fois 2 jours, en formant 12 participants, soit un ratio de 2h33 de formation par personne. En format de classe virtuelle, la durée a été de 9h30 pour 4 participants, soit un ratio de 2h45 de formation par personne.
Formateur et stagiaires en tirent quelques avantages en contrepartie de ce temps supplémentaire :
➠ pas de temps ni de frais de déplacement pour le formateur et les stagiaires,
➠ une durée plus courte de formation pour les stagiaires, réduite d'environ la moitié,
➠ une meilleure assimilation des connaissances et des compétences,
➠ un étalement de la formation, permettant une meilleure assimilation,
➠ une insertion plus facile dans les agendas, pour le formateur comme pour les stagiaires.

Quels sont les développements possibles ?

Ce type de formation est gratifiant pour tous, car tout le monde est acteur de la formation ; chaque intervention est enrichissante pour le formateur et les participants. Pour notre mission de formation et de vulgarisation de la gestion durable de nos forêts, les attentes et besoins pour une mutualisation des moyens et ressources de formation sont importants, que ce soit pour les stages du catalogue IDF, les formations en interne, ou les Fogefor[8]. Une émulation nationale prônerait la création de formations sur des sujets précis, en courtes séances de deux heures, et jusqu'à plusieurs séances en fonction du contenu. De nombreux développements sont donc envisageables… ■

[7] *Massive Open Online Course.*

© Florent Gallois

[8] Formation à la gestion forestière.

© Sébastien De Danieli, Département Isère

1

Biodiversité forestière : la connaître, la préserver et l'intégrer dans la gestion forestière

par Thomas Brusten, CNPF-IDF

La biodiversité correspond à la diversité du monde vivant, sous toutes ses formes. Il s'agit de la diversité des espèces, mais aussi de celle d'une espèce au sein d'une ou plusieurs populations (diversité génétique) ainsi que de la diversité des écosystèmes (également appelés habitats) dans lesquels ces espèces évoluent. En France, la diversité des écosystèmes est très riche du fait de la grande variété des conditions écologiques qui y règne. Sur le territoire métropolitain, les phytosociologues[1] recensent plus de 500 types de végétations forestières naturelles ! Dans les houppiers, sur les troncs, dans les strates arbustives et herbacées, dans le sol, les relations entre espèces sont nombreuses, chacune d'entre elles contribuant au fonctionnement de l'écosystème dans son ensemble. Les forêts sont d'ailleurs considérées comme les écosystèmes présentant la plus grande diversité d'espèces. Par exemple, les scientifiques estiment que la forêt de Fontainebleau pourrait accueillir plus de 11 000 espèces différentes, dont une bonne moitié d'insectes.

La gestion forestière participe à la préservation de cette richesse biologique, ce qui est aussi le gage d'une plus grande résilience des écosystèmes face aux bouleversements qu'ils peuvent subir. La préservation de la biodiversité passe tout d'abord par sa connaissance : chacun peut observer et reconnaître la diversité d'habitats composant sa forêt (types de végétations forestières, mares, landes...), les dendromicrohabitats (de petits milieux de vie aux rôles extrêmement importants), la flore et les champignons du sous-bois, le chant de quelques oiseaux… La préservation de la biodiversité passe évidemment par son inté-

Sommaire

12 Quelle stratégie nationale et quelles réglementations pour protéger la forêt ?

16 Les projets européens LIFE : bilan pour les forêts françaises.

21 Importance fonctionnelle de la biodiversité : les organismes décomposeurs à l'honneur !

25 Quoi de neuf du côté de l'Indice de Biodiversité Potentielle ?

31 Animation et gestion d'un site Natura 2000 : bilan en Sologne.

35 Les mares forestières et petits réseaux hydrauliques sources de vie.

41 Forêts anciennes et vieilles forêts : des éléments remarquables du patrimoine naturel.

45 Reconnaître les habitats forestiers : le dispositif de l'inventaire forestier national.

49 Compensation sous forme d'îlots de vieillissement en forêt privée des Hautes-Alpes.

51 La biodiversité au coeur de la vulgarisation

54 Les habitats forestiers face aux changements climatiques : quels enjeux, quelles actions ?

DOSSIER coordonné par
Thomas Brusten et Sylvain Pillon

© Florent Gallois

© Sylvain Pillon

Thomas Brusten, CNPF-IDF
Ingénieur en charge de projets relatifs aux stations, aux habitats et à la biodiversité forestière.

Sylvain Pillon, CNPF
Ingénieur chargé de mission environnement et équilibre sylvo-cynégétique.

Photo 1 : La Gélinotte des bois, un oiseau emblématique des forêts de montagne

En savoir+

www.foretpriveefrancaise.com/n/biodiversite-forestiere/n:779

L'Indice de biodiversité potentiel : www.cnpf.fr/ibp

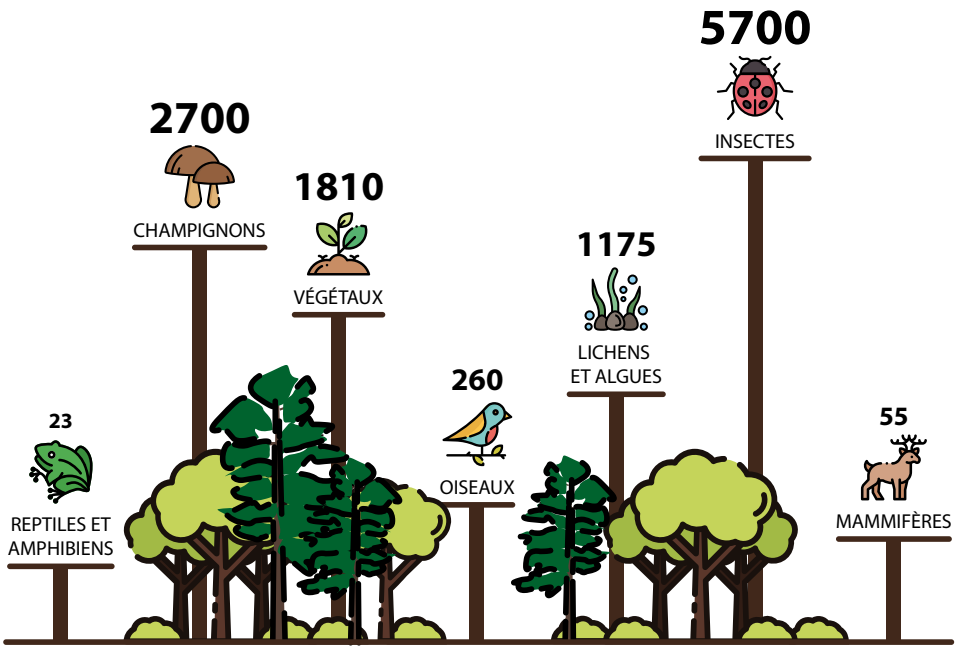
- Prendre en compte la biodiversité en gestion forestière : youtu.be/Zi1Qg9euWbI
- Recommandations de gestion et biodiversité : www.jemeformepourmesbois.fr/n/recommandations-de-gestion/n:2160
- Les dendromicrohabitats : www.youtube.com/playlist?list=PLIdocYDtv7TTtTKiBAm68tXZhV51v_JVB

gration dans les pratiques de gestion durable. Le CNPF est impliqué depuis de nombreuses années pour transmettre aux propriétaires de forêts et aux gestionnaires des informations et outils sur ce sujet. L'Institut pour le développement forestier fut d'ailleurs à l'initiative du premier guide technique national pour la prise en compte de la diversité biologique dans la gestion forestière, édité en 2000 !

Ce dossier présente un aperçu de projets récents ou en cours et d'outils visant à faire connaître cette diversité du vivant et à l'intégrer le mieux possible dans les pratiques de gestion forestière. ■

[1] La phytosociologie est l'étude des tendances naturelles que manifestent les espèces végétales à cohabiter dans une communauté végétale ou, au contraire, à s'exclure.

Figure 1 - Nombre d'espèces en forêt de Fontainebleau



D'après Vallauri D. (coord.), 2003. Livre blanc sur la protection des forêts naturelles en France. Forêts métropolitaines. Tec Doc (Lavoisier), 261 pages.

Quelle stratégie nationale et quelles réglementations pour protéger la forêt ?

À LIRE SUR LE WEB www.foretpriveefrancaise.com

12 min

par Sylvain Pillon, CNPF

Les forestiers savent bien ce que protéger la nature signifie. Héritières de décisions antérieures, les ordonnances de Colbert de 1669 marquent fortement la volonté de l'État de réguler la gestion et la conservation d'un milieu naturel qui nous est cher, la forêt. L'enjeu pour les forestiers est de pouvoir garantir sans arrêt les trois fonctions de la forêt : production de matériaux et d'énergie renouvelables, mission sociale (accueil du public, chasse, paysage) et protection de l'environnement (sols, air, eau et biodiversité). C'est une ligne complexe à tenir mais toujours passionnante.

Évolution de la protection de la Nature

Après la période Colbert, la forêt est une nouvelle fois à l'avant-garde avec la période des restaurations des terrains de montagne (RTM) à partir des années 1860. Il s'agit de reconquérir les terrains défrichés et/ou sur-pâturés, qui créent des érosions engendrant des risques naturels pour les activités humaines. La loi du 28 avril 1922 relative aux Forêts de Protection institue un régime forestier spécial dans certaines forêts privées, dont la conservation est reconnue nécessaire au maintien des terres sur les montagnes et sur les pentes.

Les premières réserves naturelles sont privées et datent du début du siècle avec celles des Sept-Îles en Bretagne nord en 1912 et celle de Camargue en 1927. C'est la loi du 1er juillet 1957 qui inscrit dans le droit les réserves naturelles. En juin 2019, 348 réserves naturelles sont dénombrées : 167 réserves naturelles nationales, et 181 régionales.

Le législateur s'intéresse aussi aux paysages et aux sites remarquables. Ainsi les lois du 21 avril 1906 et du 2 mai 1930 créent les sites classés et les sites inscrits. La protection de la valeur patrimoniale des paysages nationaux s'est tout d'abord portée sur des éléments remarquables mais ponctuels (rochers, cascades, fontaines, arbres isolés) puis à des écrins ou des points de vue, à des châteaux

Philippe Gaudry © CNPF

Restauration de terrain de montagne

Sylvain Gaudin © CNPF

Site classé de la forêt de Fontainebleau

avec leurs parcs. Elle s'est peu à peu étendue à des espaces beaucoup plus vastes constituant des ensembles géologiques, géographiques ou paysagers (massifs, forêts, gorges, vallées, marais, caps, îles, ...) comme le massif du mont Blanc, la forêt de Fontainebleau, les gorges du Tarn, le marais poitevin, les caps Blanc Nez et Gris Nez, l'Île de Ré, couvrant plusieurs milliers voire plusieurs dizaines de milliers d'hectares. La France compte actuellement 2 700 sites classés et 4 000 sites inscrits soit 4 % du territoire national (source : ministère en charge de l'Environnement).

Les monuments historiques ont également été protégés très tôt au cours du XX^{e} siècle grâce à la loi du 31 décembre 1913. Au 1er février 2015 quelque 43 600 immeubles sont protégés au titre des monuments historiques en France (14 100 classés et 29 500 inscrits). Un tiers des monuments historiques relèvent de l'architecture domestique, 30 % sont des édifices religieux, et près de la moitié (49 %) des propriétés privées. Peu de forêts ou d'arbres sont classés en tant que monuments historiques. Les forestiers sont principalement concernés par le périmètre des 500 mètres au sein duquel les modifications paysagères et donc les coupes d'arbres sont réglementées.

Les parcs nationaux ont été créés par la loi du 22 juillet 1960. En juillet 2020, la France en compte onze : Cévennes, Écrins, Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Mercantour, Port-Cros, Pyrénées, Vanoise, Calanques (premier parc périurbain d'Europe), ainsi que le parc national de forêts très récemment créé (Côte-d'Or et Haute-Marne). Ils représentent près de 9,5 % du territoire français et attirent chaque année plus de 8,5 millions de visiteurs.

Vient ensuite le Premier ministère de l'Environnement en 1971. Il s'est fait peu à peu une place politique importante et a élargi ses domaines de compétences pour s'appeler aujourd'hui ministère de la Transition énergétique. Il couvre les domaines de l'air, l'eau, la biodiversité, le climat, mais aussi l'aviation civile, le transport, la construction, les déchets, les risques et l'énergie.

Mireille Mouas © CNPF

Alisier de Fontainebleau

L'année 1976 marque un tournant avec la loi du 10 juillet sur la protection de la nature qui prévoit la protection des espèces (listes nationale et régionale) et la protection des espaces : réserves naturelles, forêt de protection périurbaine et arrêté de protection de biotope. Ce dispositif a régulièrement évolué et ce sont maintenant non seulement les espèces qui sont protégées, mais aussi leurs espaces de vie avec la notion de perturbation (intentionnelle). Au niveau forestier, nous pouvons citer deux espèces d'arbres protégées : l'alisier de Fontainebleau et le pin mugho. Les forêts abritent également de nombreux animaux (insectes, amphibiens, oiseaux...) et végétaux protégés.

En 1979 et en 1992, l'Europe entre en scène et produit deux directives sur les oiseaux et les habitats. Leur mise en œuvre constitue le réseau Natura 2000, avec ses zones de protection spéciales (ZPS) pour les oiseaux et les zones spéciales de conservation (ZSC) pour les habitats et les espèces de faune et

Bernard Petit © CNPF

Site Natura 2000 au sommet de l'Aigoual au sein du parc national des Cévennes

de flore. Il a pour enjeu de concilier la préservation de la biodiversité et les activités socio-économiques des territoires. En juillet 2018, la France compte 1 776 sites, couvrant près de 13 % du territoire terrestre métropolitain, dont 43 % concernent des surfaces forestières.

Il existe bien d'autres outils de protection réglementaire de la nature, tels que les réserves biologiques en forêt domaniale, les sites acquis par les conservatoires des espaces naturels régionaux ou par le conservatoire du littoral et des sites lacustres.

Quelle stratégie des aires protégées ?

La gestion et la protection des milieux naturels, de la flore et de la faune reposent sur de nombreux outils, pour adapter les réponses à la diversité des enjeux et des problématiques rencontrées sur le terrain. En fonction des situations, ces outils peuvent également s'articuler entre eux afin de renforcer l'efficacité de la gestion et de la protection. Les superpositions sont parfois qualifiées de «millefeuille», tant il est complexe d'obtenir un avis concerté sur le fond et sur les délais entre les différentes autorités compétentes.

Tous statuts confondus, les aires protégées françaises couvrent environ 29,5 % des terres et 23,5 % des eaux françaises.

Face à ces enjeux, la France s'est dotée de deux stratégies en matière d'aires protégées, qui arrivent prochainement à échéance : la stratégie de création des aires protégées (SCAP), et la stratégie nationale de création et de gestion des aires marines protégées (SCAMP). Plus récemment, l'État se dote d'une stratégie pour les dix ans à venir (2020-2030) qui ambitionne d'enrayer la perte de biodiversité terrestre et marine, et de permettre à la nature d'être résiliente face aux changements globaux. L'engagement du Président de la République, lors du sommet international du G7 à Biarritz en 2019, s'est traduit en une stratégie visant notamment d'atteindre 30 % de nos espaces maritimes et terrestres sous aires protégées dont un tiers sous protection forte (10 % du territoire), lors de deux conseils de défense écologique de 2019 et 2020. La mise en application de cette stratégie va nous occuper lors des prochaines années.

Quelles conséquences sur la gestion forestière ? Le rôle essentiel du CNPF

Contrairement aux milieux ouverts agricoles ou non, la forêt bénéficie d'un encadrement fort de sa gestion, ce qui lui permet de garantir son caractère durable. Ainsi, le premier outil pour maintenir les écosystèmes forestiers en gestion durable (dont la préservation de la biodiversité) est le plan simple de gestion. Cet outil existe depuis 1963 et a su se renouveler au fil des décennies. Le document qui le cadre au niveau régional est le schéma régional de gestion sylvicole (SRGS). Les SRGS sont actuellement en refonte dans chaque région et intégreront à un haut niveau les questions d'adaptation aux changements climatiques, d'équilibre forêt-gibier, de paysage, de biodiversité, de respect des sols et de préservation des eaux.
Au-delà du cadre du Code forestier, le sylviculteur de terrain se retrouve parfois désarmé

Le saviez-vous ?

Selon les indicateurs de gestion durable établis en 2015 produits par le ministère de l'Agriculture et l'IGN, les pourcentages de forêts en zone de protection comparé à la surface des forêts de France métropolitaine sont de :

- moins de 1 % pour les zones ayant comme objectif principal la protection de la biodiversité (réserves biologiques intégrales, zones de cœur des parcs nationaux, parties intégrales des réserves naturelles). Les activités humaines y sont donc limitées au maximum ;
- environ 26 % pour les zones ayant comme objectif principal une gestion active en faveur de la biodiversité (zones Natura 2000, réserves naturelles nationales et régionales, réserves naturelles de chasse et de faune sauvage, arrêtés préfectoraux de protection de biotope, sites Ramsar, aires centrales des réserves de biosphères). La gestion forestière y est possible, tout en devant rester compatible avec les objectifs de conservation de la biodiversité ;
- environ 25 % pour les zones ayant comme objectif principal la protection des paysages et des éléments naturels (zones d'adhésion des parcs nationaux, parcs naturels régionaux, zones tampon des réserves de biosphères, sites classés et sites inscrits).

Ces pourcentages de surfaces sont difficilement sommables, car certaines forêts sont concernées par plusieurs dispositifs de protection. Par ailleurs, le Code forestier constitue une forme de protection efficace et complémentaire de l'espace forestier, même si la vocation est plus large que la préservation de la biodiversité.

Source : Indicateurs de gestion durable, 2015.

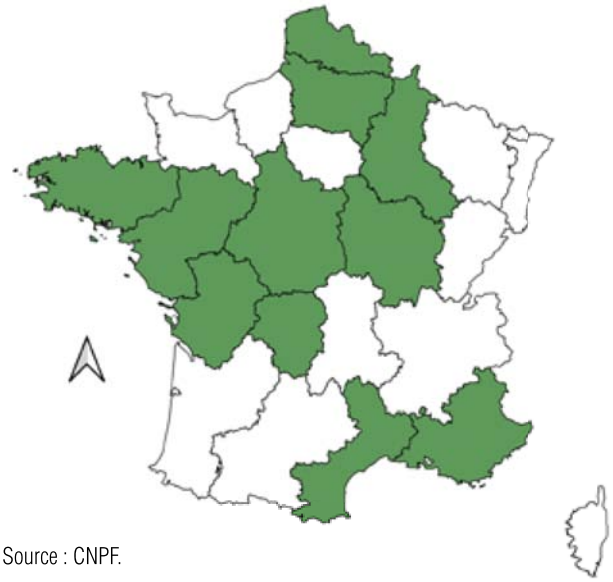
face à cette multitude d'outils de protection. C'est pour répondre à cet enjeu que le Législateur a créé un dispositif original contenu dans les articles L122-7 et 8 du Code forestier. Le sylviculteur n'a qu'un seul interlocuteur, qui donnera un avis cohérent sur l'ensemble des réglementions visées. En l'occurrence, le législateur a prévu de s'appuyer sur le CNPF et son réseau d'ingénieurs et de techniciens, qui se sont formés à ces outils.

Les articles du Code forestier prévoient deux modalités :

➠ le CNPF demande l'avis de l'autorité compétente pour chaque plan simple de gestion qui passe en approbation. Cette solution est complexe, car les autorités compétentes répondent avec des délais parfois très longs (6 mois à 2 ans) et la concertation est un exercice d'équilibre ;

➠ le CNPF rédige des annexes vertes au schéma régional de gestion sylvicole (SRGS). Une annexe est rédigée par réglementation avec une phase de recueil de l'accord de l'autorité compétente. Ensuite, le CNPF exerce seul la responsabilité du respect de chaque réglementation. À ce jour, cette solution, beaucoup plus simple, est mise en œuvre pour Natura 2000 dans de nombreuses régions où les annexes vertes sont déjà validées ou en cours de rédaction, pour les sites classés (Bourgogne, Provence-Alpes-Côte d'Azur pour le Site Sainte-Victoire), pour les réserves naturelles, les monuments historiques et les arrêtés de protection de biotope en Bourgogne. Suite aux fusions des régions, ces annexes seront amenées à être mises à jour entre 2021 et 2023.

Carte de France et des régions (anciennes) avec les différentes annexes vertes valables (Anciennes régions : Hauts-de-France, Champagne-Ardenne, Bourgogne, Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes, Limousin, Centre, Languedoc-Roussillon, Provence-Alpes-Côte d'Azur)



Source : CNPF.

Conclusion

Tout comme les changements climatiques, l'érosion de la biodiversité questionne les forestiers dans leurs pratiques de gestion. Au-delà des aspects réglementaires, qui sont présents pour garantir un certain niveau de protection et qui compliquent parfois fortement la mise en œuvre de la gestion forestière, les forestiers ont à cœur de préserver la biodiversité souvent par des actes simples, utiles mais qui restent invisibles. L'enjeu est de faire connaître ce qui se passe dans nos forêts, afin de garder un équilibre entre l'engagement volontaire nécessaire et la réglementation. ■

Les projets européens LIFE : bilan pour les forêts françaises

15 min

par Thomas Brusten, CNPF-IDF, Justine Perret, et Marcello Miozzo, DREAM Italia

*Depuis le lancement du programme européen **LIFE** en 1992, près de 400 projets ont été menés par des coordinateurs français. Certains ont contribué à la préservation de la biodiversité en forêt et à une meilleure prise en compte de celle-ci dans les pratiques de gestion. Ce bilan synthétique de ces projets illustre l'évolution des thématiques abordées jusqu'à aujourd'hui.*

Le **programme LIFE** est un instrument de la Commission européenne[1] qui a pour objectif de promouvoir et de financer des projets d'envergure régionale, nationale ou internationale, portant sur :

➠ **l'environnement** : conservation d'espèces et d'habitats, protection des sols, amélioration de la qualité de l'eau et de l'air, gestion des déchets… (sous-programme « Environnement ») ;

➠ **le climat** : atténuation et adaptation au changement climatique (sous-programme « Actions pour le Climat »).

Depuis 1992, plus de 5 000 projets LIFE ont vu le jour en Europe, dont 387 coordonnés par un organisme privé ou public français. Dans le cadre du projet européen **GoProFor**[2] nous avons cherché à réaliser un bilan des projets LIFE menés en France métropolitaine et dont les objectifs sont en lien avec la biodiversité forestière.

[1] Pour plus d'informations sur le programme LIFE : https://ec.europa.eu/easme/LIFE

[2] Projet co-financé par le programme LIFE de la commission européenne. https://www.lifegoprofor.eu LIFE17 GIE/IT/000561

Le projet GoProFor en quelques mots

L'objectif du projet **GoProFor *(Good practices implementation network for forest biodiversity conservation)*** est de développer un système de capitalisation des expériences issues des projets LIFE en Europe. Cette banque de données rassemble les bonnes pratiques de gestion forestière issues de l'analyse des projets LIFE achevés ou en cours afin d'améliorer les pratiques de gestion forestière, en lien avec la conservation de la biodiversité, en particulier dans le réseau Natura 2000. Ce projet est mené par des forestiers italiens, avec l'appui notamment du Centre national de la propriété forestière, pour l'analyse des projets menés en France. Une partie du projet est consacrée au développement d'outils et de formations destinés aux forestiers italiens. Cette deuxième partie s'appuie notamment sur le contenu de la base de données et sur les documents de l'Indice de biodiversité potentielle (IBP) adaptés et traduits en italien spécifiquement pour le projet GoProFor.

Qu'est-ce qu'une bonne pratique GoProFor ?

Une bonne pratique GoProFor est un outil pour la conservation de la nature (une technique, un processus, une méthodologie, un projet) au sein des écosystèmes forestiers. Elle est décrite en détail de manière à être reproductible dans une zone géographique différente. Son efficience doit si possible être validée par des preuves scientifiques. Le projet GoProFor développe une base de données détaillant ces bonnes pratiques, librement accessible sur leur site.

Christian Gauberville © CNPF

Le sabot de Vénus, une orchidée d'intérêt communautaire inféodée à certaines forêts claires et à leurs lisières

Quelle place pour la forêt française dans les projets LIFE ?

Nous avons identifié 35 projets[3] achevés ou en cours, dont les objectifs sont en lien avec la biodiversité des forêts de France métropolitaine. Quatre grands thèmes structurent ces projets, dont il est précisé synthétiquement les territoires concernés et leurs objectifs. La date indiquée pour chaque projet cité correspond à son année de lancement opérationnel.

Des projets pour une gestion forestière intégrant mieux la biodiversité

Le projet **« Forêt de montagne »** (1994) s'intéressa spécifiquement à la gestion multifonctionnelle des écosystèmes forestiers dans plusieurs massifs situés en Rhône-Alpes et en Italie. Peu de temps après, l'Institut pour le développement forestier (IDF), en partenariat avec des scientifiques et des forestiers français, wallons et luxembourgeois, a mis en œuvre le projet **« Intégration de la biodiversité dans la gestion des écosystèmes forestiers »** (1996). Celui-ci proposa aux élus des collectivités locales et aux gestionnaires forestiers un guide pratique de sensibilisation et d'aide à l'identification et à la gestion intégrée des habitats forestiers et des espèces d'intérêt communautaire en France atlantique et continentale (Rameau *et al.*, 2000).

Des initiatives ont suivi dans différentes régions. Citons par exemple le projet **« Chênaie verte »** (1997) pour une gestion intégrée de ces écosystèmes dans la Montagne de la Clape et les gorges du Gardon (Languedoc-Roussillon), le développement et le transfert d'outils d'aide à la **gestion des peuplements irréguliers feuillus en Franche-Comté** (1999), le projet **« Forêt de Bourgogne »** (1999) visant à identifier des modes de gestion favorables à la biodiversité des habitats forestiers, des habitats associés (prairies sèches) et des espèces rares liées à ces milieux, comme le sabot de Vénus *(Cypripedium calceolus)*. En Corse, un projet a été mené spécifiquement pour **protéger** et prendre en compte la biodiversité dans la gestion des forêts de Pin laricio (2001), un **habitat d'intérêt communautaire** abritant de nombreuses espèces, dont la Sittelle corse *(Sitta whiteheadi)*, seule passereau endémique de France métropolitaine.

En Rhône-Alpes, le projet **« Nature et Territoire »** (2004), a visé à favoriser l'acceptation et l'intégration de la conservation de la nature dans les activités rurales, dont la gestion forestière, en particulier dans le réseau Natura 2000. Enfin, signalons, des projets qui ont permis de favoriser la préservation de la biodiversité, dont celle liée aux forêts, à l'échelle d'un ou plusieurs sites Natura 2000 : vallée de la Haute-Vézère en Corrèze (1998), les forêts de Haguenau (1998) et de la Hardt-Nord (1999) en Alsace ainsi que la Basse vallée de la Lauter et le massif du Donon dans les Vosges (Projet Lauter-Donon, 2006).

[3] Cette synthèse ne prend en considération que les projets menés par un organisme français. La France est également impliquée dans des projets LIFE internationaux menés par d'autres pays européens.

Les forêts alluviales, les ripisylves et les ruisseaux forestiers en bon état de conservation ont un rôle fondamental dans l'accueil de biodiversité, la qualité de l'eau et la connectivité écologique

Bruno Longa © CNPF

Des projets pour préserver ou restaurer les services écosystémiques liés à l'eau

La majorité de ces projets ont contribué à favoriser la préservation et la restauration d'écosystèmes alluviaux, dont les forêts font partie intégrante : le projet **« rivière d'Ain »** (2002) ainsi que plusieurs projets dans la plaine d'Alsace : **« Ried de Sélestat »** (1999), « **Bande rhénane »** (2002) et **« Île du Rohrschollen »** (2010). En Bourgogne-Franche-Comté, un autre projet avait pour objectif de restaurer la fonctionnalité des **ruisseaux de têtes de bassins** (2004) pour favoriser la faune patrimoniale associée, comme l'écrevisse à pied blanc *(Austropotamobius pallipes)*, la mulette perlière *(Margaritifera margaritifera)*, le chabot *(Cottus gobio)* et la lamproie de planer *(Lampetra planeri)*.

Par ailleurs, le projet **« Semeau »** (2009) a visé notamment à proposer des préconisations de gestion des activités agricoles et forestières favorables à la protection de la ressource en eau, au niveau de plusieurs sites de captage.

En complément de ces projets, nous pourrions également citer plusieurs projets ayant pour objectif la préservation des tourbières, parfois intra-forestières.

Des projets pour la préservation d'espèces menacées

Dès le début du programme LIFE, des projets sont menés pour protéger et restaurer l'habitat d'espèces d'intérêt communautaire menacées, ayant une activité liée aux forêts ou à des milieux associés à celles-ci. Le cas le plus emblématique est probablement celui de l'**ours brun** *(Ursus arctos)*, dont la population dans les Pyrénées françaises, estimée au début des années 1990 à moins de 10 individus, était proche de l'extinction. Deux projets (1993, 1997) ont permis d'introduire 3 ours originaires de Slovénie, ainsi que d'améliorer la connaissance de leur habitat et de limiter leur dérangement. D'autres mammifères ont bénéficié également de programme de préservation comme le **loup** *(Canis lupus)* dans les Alpes (1997, 1999), le **mouf on** *(Ovis gmelinii musimon)* en Corse (2003), certains **chiroptères** en région méditerranéenne (2010), ainsi que des mammifères à activité semi-aquatique comme le **desman** *(Galemys pyrenaicus)* dans les Pyrénées (2014) ou encore le **vison d'Europe** *(Mustela lutreola)* en Charente-Maritime (2017).

Dans le Jura, un projet (1992) a visé à lutter contre le déclin des tétraonidés forestiers menacés, à savoir le **grand tétras** *(Tetrao urogallus)* et la **gélinotte des bois** *(Bonasa bonasia)*. Le grand tétras fut aussi étudié dans les Vosges (2010) afin d'améliorer la qualité et la quiétude de son habitat. Un projet a participé au rétablissement d'une population viable de **vautour moine** *(Aegypius monachus)* dans les Causses (2000), via notamment des lâchers et une protection de leur site de nidification, ces vautours nichant habituellement sur de gros

pins sylvestres, situés sur des versants boisés. Sur le pourtour méditerranéen, citons les projets **«Consavicor»** (2005) dans les Corbières et **«LIFE des Alpilles»** (2013) en Provence, dont les objectifs visent à maintenir et restaurer les habitats de plusieurs espèces d'oiseaux dont certains nichent en forêt, comme le circaète Jean-le-Blanc *(Circaetus gallicus)*.

Enfin, signalons un projet pour la sauvegarde de la **tortue d'Hermann** *(Testudo hermanni)* (2010), dont l'habitat est constitué de milieux semi-ouverts méditerranéens, dans le Var et en Corse.

Des projets pour favoriser l'adaptation des forêts aux changements climatiques

Depuis 2014, les préoccupations climatiques allant croissant, le programme LIFE finance également des projets visant à atténuer le changement climatique et à s'y adapter. L'objectif du projet **«FO3REST»** (2011) a été d'évaluer la toxicité (nécroses foliaires) de l'ozone troposphérique[4] sur des forêts de Provence-Alpes-Côtes d'Azur et d'Italie. Le projet **«FORECCAST»** (2016), mené par le Parc naturel régional du Haut-Languedoc avec l'appui notamment du CNPF vient de se conclure. Il a visé à favoriser l'adaptation des forêts de ce territoire au changement climatique via, en particulier, le développement de l'outil d'aide au choix des essences **«FORECCAsT by BioClimSol»**, à préserver des écosystèmes forestiers sensibles face aux changements climatiques et à tester des essences et des pratiques de gestion pour une sylviculture plus résiliente.

Enfin, citons deux projets, non spécifiques aux milieux forestiers, en cours actuellement :

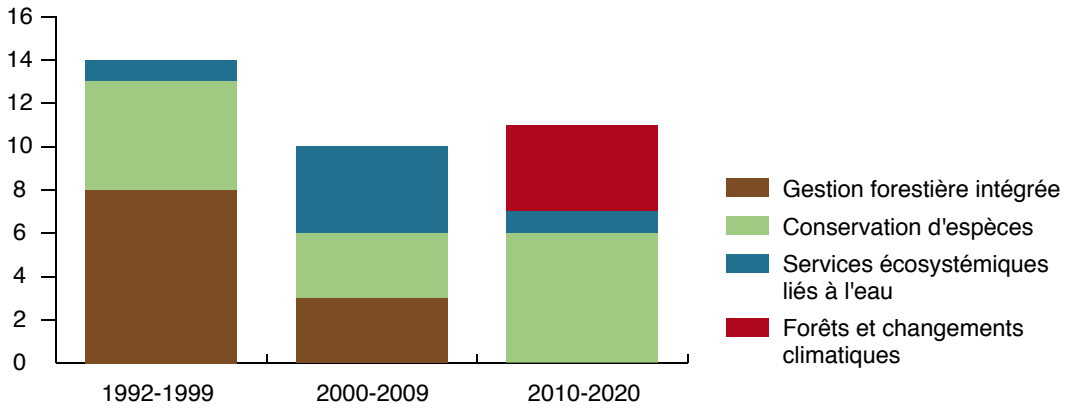
- le projet **«NaturAdapt»** (2018), coordonné par les Réserves naturelles de France, et visant à mieux intégrer les enjeux du changement climatique dans la gestion des espaces naturels protégés européens ;
- le projet **«Artisan»** (2019), porté par l'Office français de la Biodiversité (OFB), projet consistant à identifier des solutions d'adaptation « fondées sur la Nature » et dont un volet concerne la gestion forestière dans les Pyrénées ariégeoises.

[4] La troposphère est la couche de l'atmosphère la plus proche de la surface terrestre, jusqu'à environ 15 km d'altitude.

Bruno Rolland © CNPF

Le grand tétras affectionne les forêts âgées de montagnes, résineuses ou mixtes, et à couvert clair.

Figure 1 - Nombre de projets LIFE en lien avec la biodiversité forestière menés en France de 1992 à aujourd'hui, par grands thèmes



Conclusion

Dans les années 1990 et 2000, les projets menés ont surtout proposé des modes de gestion forestière favorables à la biodiversité, à préserver ou restaurer les services écosystémiques liés à l'eau ainsi qu'à préserver des espèces patrimoniales. Depuis 2010 et l'avènement des projets « Actions pour le climat », plusieurs projets ont eu pour objectif d'étudier l'impact du changement climatique sur les écosystèmes forestiers afin d'atténuer ses effets. Des projets sont en cours afin d'identifier des préconisations de gestion favorables à la biodiversité dans ce contexte de changement climatique, faisant le lien entre les deux axes forts de ce programme. La Figure 1 illustre l'évolution du nombre de projets concernés par ces quatre thématiques durant les trois dernières décennies.

L'intégration des préoccupations climatiques dans les projets LIFE est récente et marque une nouvelle orientation majeure. Ce constat fait état de l'urgente nécessité et d'une volonté des forestiers de prendre en compte ce nouveau risque dans la gestion des écosystèmes forestiers. Des solutions d'adaptations diversifiées doivent être identifiées pour favoriser la résilience des écosystèmes forestiers et le maintien de leur capacité d'accueil de la biodiversité. Ces milieux doivent être accompagnés avec précaution dans les modifications de fond qu'ils subissent déjà et sont amenés à subir au cours des prochaines années (dépérissements et modification du cortège d'essence, impact sur la faune et la flore associée, etc.). La question de la gestion multifonctionnelle dans ce nouveau contexte est cruciale. La forêt en France métropolitaine représente 31 % du territoire, moins de 10 % des projets LIFE menés en France la concerne directement ou indirectement. Le travail à mener reste conséquent, notamment pour fournir des solutions répondant à la forte diversité des habitats forestiers en France (forêt méditerranéenne, de montagne, de plaine...), ayant chacun leurs propres sensibilités et spécificités (conditions de stations associées, dynamique forestière et cortège d'essences...). Le programme LIFE est un levier important pour mener des projets intégrateurs et diffuser des « bonnes pratiques de gestion » des écosystèmes forestiers. Le projet **GoProFor** va dans ce sens, en favorisant l'échange entre les forestiers européens des expériences issues des projets LIFE. ■

Bibliographie

Rameau J.C., Gauberville C. & Drapier N., 2000. *Gestion forestière et diversité biologique, Identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire. IDF, ENGREF, ONF. France, 2 classeurs.*

Résumé français : L'objectif du projet LIFE GoProFor est d'identifier des bonnes pratiques de gestion pour la conservation de la biodiversité forestière. Une synthèse des projets LIFE en lien avec la biodiversité forestière a identifié 35 projets en France. Leur analyse montre une part croissante des projets liés à l'intégration des changements climatiques dans les stratégies de préservation de la biodiversité forestière.

Résumé anglais : The GoProFor LIFE project aims to identify good management practices for the biodiversity conservation of forests. As part of this project, a synthesis of the LIFE projects in connection to forest biodiversity was carried out, with 35 projects identified in France. Their analysis shows an increasing proportion of projects related to the integration of climate change in their strategies of forest biodiversity conservation.

Mots clés : LIFE, Natura 2000, GoProFor, gestion forestière, biodiversité.

Importance fonctionnelle de la biodiversité : les organismes décomposeurs à l'honneur !

12 min

par Céline Emberger & Loïc Molines, CNPF-CRPF Occitanie

La biodiversité est largement médiatisée. Pour autant, ses rôles dans les mécanismes sous-jacents au bon fonctionnement de l'écosystème forestier sont souvent mal compris. Dans le cadre d'un dispositif innovant de formation au traitement irrégulier, des fiches pédagogiques vulgarisant l'importance de trois groupes fonctionnels majeurs pour la sylviculture ont été réalisées. Présentation de la démarche à partir de la fiche « décomposeurs ».

Une « Forêt irrégulière école » pour apprendre, des supports pour comprendre

Perchée sur le massif du Bougès, au cœur des Cévennes (Lozère) se tient la première « Forêt irrégulière école » (FIE) de France, créée en 2016. Adossée principalement à un groupement forestier de 160 ha, cette forêt particulière vise un double objectif : acquérir des connaissances sur le traitement irrégulier dans le Massif Central et former différents publics à cette sylviculture. Elle s'appuie ainsi sur des dispositifs de suivi, en particulier des placettes permanentes et des dispositifs de formation : marteloscope, fosses pédologiques de démonstration…
Quinze partenaires sont rassemblés autour de la table pour ce projet, piloté par le CNPF (délégation Occitanie, antenne de la Lozère) : gestionnaires (coopératives, ONF, experts), écoles forestières, Parc national des Cévennes, association Pro Silva... L'enjeu est de partager et mutualiser des connaissances et des ressources, pour progresser collectivement dans la maîtrise de ce mode de gestion encore peu expérimenté dans le Massif Central.

Contrairement à ce qu'il est parfois pensé, traitement irrégulier ne rime pas de fait avec biodiversité. Ici, comme ailleurs, il est en effet nécessaire d'être proactif et de consentir des choix orientés vers le maintien de la biodiversité à l'occasion de la mise en œuvre de la sylviculture. Conscients que les sensibilités naturalistes sont très variables et parfois peu favorables, le choix met ici l'accent sur les rôles des espèces dans le fonctionnement de l'écosystème et leurs effets concrets pour le forestier. Cette orientation repose sur l'idée implicite qu'une meilleure compréhension des enjeux et des intérêts directs de la biodiversité entraînera une meilleure prise en compte par le sylviculteur.
Ainsi, dans le but d'expliquer l'importance de la diversité des essences, de celles des champignons mycorhiziens et des organismes décomposeurs, trois fiches de vulgarisation synthétisent les résultats de travaux scientifiques. Largement illustrées, elles décodent certains mécanismes complexes et les mettent en valeur à travers quelques chiffres et graphiques percutants.

B. Algoët © Parc national des Cévennes

Présentation de la FIE du Bougès à l'occasion d'un séminaire sur la sylviculture irrégulière (juin 2019)

Exemple de la fiche pédagogique sur les décomposeurs, acteurs clé de la fertilité des sols

La biodiversité des sols renferme encore de nombreux mystères. Pour autant, ses rôles dans des fonctions essentielles des écosystèmes sont progressivement mis en lumière. En particulier, des

Quelques chiffres et études à l'appui

- Dans une forêt feuillue tempérée, **chaque année, plus de 5 tonnes par hectare** de litière (feuilles, débris végétaux) et racines mortes, retournent au sol et **sont à recycler !** (Toutain, 1987 ; Jabiol et al., 1995)

- Un morceau d'aiguille de résineux, après consommation par un nématode (ver microscopique), peut voir sa **surface de contact multipliée par 10 000** (Nef, 1957 *in* Toutain, 1987)

Plus la surface est démultipliée, plus la décomposition des débris organiques est rapide et facilitée.

- Les effets des vers de terre, en modifiant les conditions environnantes, **accélèrent en moyenne la décomposition de la litière par 5** (Cortez et Bouché, 1998)

- Les collemboles et les acariens **accélèrent de 10 à 20% le taux de décomposition** de la matière organique (Hattenschwiler et Gasser, 2005)

Extrait de la fiche : «Les décomposeurs, acteurs clés de la fertilité des sols»

milliers de champignons, bactéries, arthropodes, rassemblés sous la bannière de « décomposeurs » de la matière organique, participent activement au maintien de la fertilité des sols, indispensables au sylviculteur. Qui sont-ils ? Que font-ils ? Pourquoi sont-ils essentiels au fonctionnement des forêts et pour la production de bois ? Comment les favoriser dans le cadre d'une sylviculture irrégulière ?

bois morts diversifiées et abondantes permettent :

• Une structuration physique du sol

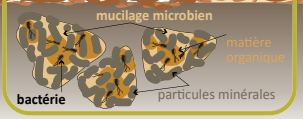
• Une régulation des populations pathogènes

En plus de la décomposition, ces organismes assurent, d'autres fonctions :

Des vers de terre et insectes (fourmis, larves…) **génèrent une porosité du sol**, en se déplaçant et creusant des galeries. Cette porosité favorise la pénétration des racines, leur respiration (bonne aération du sol), l'accès à l'eau et aux nutriments.

Des bactéries et champignons assurent une cohésion des agrégats, en sécrétant des substances collantes qui s'agglutinent aux particules de sol ("mucilages").

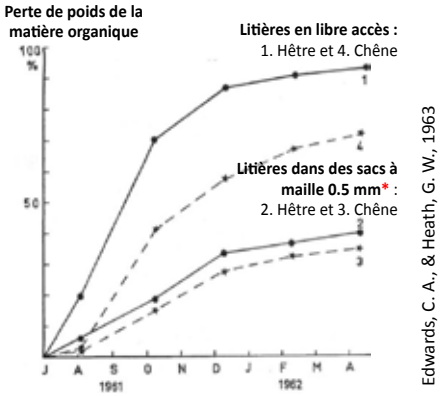
Zoom sur des agrégats :



Des acariens et collemboles participent à la régulation des populations microbiennes. Ils consomment notamment des filaments de champignons (mycelium) dont certains pathogènes racinaires.

Les vers de terre stimulent la résistance des plantes à certains parasites (nématodes) en émettant des signaux chimiques.

• La combinaison d'organismes diversifiés du sol permet un recyclage rapide des litières

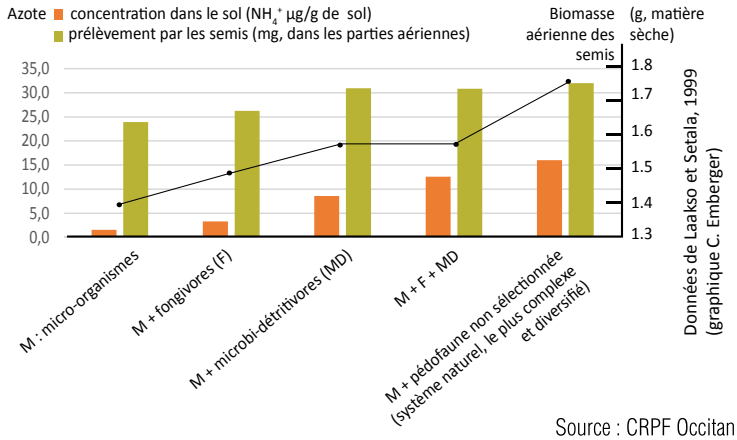


Edwards, C. A., & Heath, G. W., 1963

*excluant l'action de la macrofaune (ex. araignées, cloportes, mille-pattes) et d'une part de la mésofaune (Ex. collemboles, acariens, diploures)

• La faune du sol, en particulier les consommateurs de bactéries et champignons, augmente la teneur en azote des semis et leur croissance

Expérience conduite en laboratoire avec des semis de Bouleau, sur substrat issu de peuplements résineux.



Données de Laakso et Setala, 1999 (graphique C. Emberger)

Source : CRPF Occitanie

Des recommandations pratiques sont proposées au sylviculteur afin de préserver les espèces de ce groupe. Ainsi, en plus de pratiques favorables induites par l'application du traitement irrégulier (absence de coupe rases et de travaux lourds du sol, régime d'éclaircies légères), on recommande ici notamment de :

➠ favoriser un mélange d'essences. La présence de feuillus autochtones ou d'essences à litière dite « améliorante » (tilleuls, érables…) dans les peuplements résineux est particulièrement favorable ;

➠ maintenir du bois mort sous différentes formes, allant des rémanents aux gros bois morts (diamètres supérieurs à 40 cm), ces derniers étant souvent rares ou absents en forêts gérées ;

➠ respecter un réseau strict et pérenne de cloisonnements, prévenant de la dégradation physique des sols, qui engendre des conditions asphyxiantes pour les organismes y vivant.

Ces fiches sont d'ores et déjà disponibles sur le site du CRPF Occitanie et seront à terme téléchargeables, au même titre que toutes les ressources de la Forêt irrégulière école, sur le site de l'association Pro Silva France. Elles sont destinées tant à des publics de propriétaires que de gestionnaires forestiers. ■

Pour en savoir+

… sur la biodiversité des sols

Le n°252 de Forêt-entreprise a consacré un dossier aux sols forestiers. Deux articles dressent un état des connaissances sur la biodiversité des sols : « Que sait-on de la biodiversité forestière des sols et de ses rôles ? » et « Comment la gestion forestière agit-elle sur la biodiversité des sols forestiers ? ».
https://www.foretpriveefrancaise.com/publications/voir/754/foret-entreprise-n-252/n:541

… sur la Forêt irrégulière école du Bougès et ses supports de vulgarisation

La Forêt irrégulière école du Bougès est présentée plus en détails dans le n°238 de Forêt-entreprise.
https://occitanie.cnpf.fr/n/foret-irreguliere-ecole/n:3846
https://www.foretpriveefrancaise.com/publications/voir/669/foret-entreprise-n-238/n:541
Plus de renseignements auprès de loic.molines@crpf.fr

InSylBioS : un projet pour mieux comprendre les liens entre sylviculture et biodiversité des sols

« Mieux comprendre et INtégrer dans les pratiques SYLvicoles le rôle de la BIOdiversité des Sols dans le fonctionnement des forêts du sud du Massif Central », tel est l'objectif fixé par le projet InSylBioS qui démarre en 2020.

Malgré son rôle central dans le fonctionnement de l'écosystème forestier, le sol reste l'un des compartiments les plus complexes à prendre en compte par les gestionnaires. Afin d'étudier les impacts de différentes sylvicultures sur la biodiversité des sols et des éventuelles conséquences en termes de fertilité et stabilité des écosystèmes, ce projet prévoit la comparaison des communautés biologiques de forêts gérées selon différentes modalités et de forêts anciennes en libre évolution. Un réseau de placettes sera ainsi installé dans des peuplements de hêtre et de douglas aux historiques de gestion contrastés, dans lesquels seront notamment relevées des données sur les propriétés physico-chimiques et biologiques (flore, champignon, faune) des sols.

L'objectif est de progresser dans l'identification de recommandations pratiques durables, permettant notamment le maintien d'une fertilité des sols à long terme. Des actions de transfert viseront à diffuser les enseignements de ce projet auprès des gestionnaires et propriétaires.

InSylBioS est porté par le CRPF Occitanie, en partenariat avec INRAE et avec le soutien financier du FEDER, du FNADT, de la Région Occitanie et de l'ADEME. Contact : celine.emberger@crpf.fr

Résumé : Trois documents de vulgarisation sur le rôle fonctionnel de la biodiversité sont réalisés pour la « Forêt irrégulière école » du Bougès (Lozère), ciblant les essences, les champignons mycorhiziens et les organismes décomposeurs. Les éléments clés pour mieux comprendre le groupe ciblé, les intérêts de sa préservation pour la sylviculture et les leviers d'actions possibles pour le gestionnaire sont synthétisés. La fiche sur les organismes décomposeurs est présentée.

Mots clés : Biodiversité, sol, fonctionnalité, vulgarisation, sylviculture irrégulière.

Quoi de neuf du côté de l'Indice de Biodiversité Potentielle ?

FORÊT ET BIODIVERSITÉ
CENTRE NATIONAL de la PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE

par Pierre Gonin[a], Laurent Larrieu[b],[c], Céline Emberger[b]

L'IBP est un outil pour aider les gestionnaires forestiers à intégrer plus aisément la biodiversité taxonomique ordinaire[1] dans leur gestion courante. Depuis sa création en 2008, l'IBP s'est développé grâce à un programme original de Recherche & Développement mené par le CNPF et l'INRAE, avec la participation financière du ministère de la Transition Écologique et Solidaire. Tour d'horizon des dernières avancées.

Des études scientifiques confortent l'utilité de l'IBP et accompagnent son évolution

Le programme de recherche porte sur plusieurs facteurs déterminants en matière de biodiversité pour lesquels la littérature est fragmentaire. Il améliore ainsi l'IBP, tant au niveau de la pertinence des définitions que de l'ergonomie de l'outil. Focus sur trois axes de recherche qui ont abouti à des publications récentes :

➠ **la calibration de l'IBP avec une approche pluritaxonomique** (Larrieu *et al.*, 2019) : près de 500 peuplements ayant fait l'objet d'inventaires taxonomiques (plantes, mousses, lichens, chauves-souris, oiseaux, champignons et 3 groupes d'insectes) ont été caractérisés par un diagnostic IBP. Cette étude a précisé les relations entre les facteurs IBP et chacun des groupes taxonomiques étudiés. Elle a conforté l'intérêt de l'IBP pour prendre en compte la diversité de plusieurs de ces groupes ;

➠ **l'harmonisation des typologies des dendromicrohabitats à l'échelle européenne** (Larrieu *et al.*, 2018). Le facteur IBP « dendromicrohabitats » sera prochainement conforme à cette typologie récemment publiée par un groupe d'experts européens ;

➠ **une étude sur l'effet observateur** (Gosselin & Larrieu, 2020) : une méthodologie statistique a été développée pour évaluer l'effet d'un changement d'observateur sur la notation des 7 facteurs IBP dépendant de la gestion. Appliqué à un jeu de données de près de 800 relevés, cette méthode a révélé les facteurs les plus sensibles au changement d'observateur et précisé les conditions optimales pour réaliser les relevés. Des analyses complémentaires permettront prochainement de quantifier cet effet et d'orienter en conséquence la formation à l'utilisation de l'outil.

Des ressources pédagogiques pour améliorer la prise en compte de la biodiversité et faciliter l'utilisation de l'IBP

Avec l'IBP, il est facile d'expliquer le rôle de la biodiversité taxonomique ordinaire dans le fonctionnement des forêts et d'apporter des conseils pratiques pour l'intégrer dans la gestion. Un **document pédagogique** a été décliné en trois versions selon le public : version complète pour les professionnels, version synthétique pour les propriétaires (toutes deux disponibles aux Éditions CNPF-IDF), et très récemment une version grand public : **«Nos forêts sont pleines de vie ! À la découverte de l'IBP**», version courte réutilisable pour des panneaux pédagogiques.

Suite à la publication de la nouvelle typologie (cf. p. 27-30) des **dendromicrohabitats**, des documents pédagogiques ont été publiés par l'Institut fédéral de recherches Suisse WSL[3] pour faciliter la reconnaissance des dendromicrohabitats et expliquer leur rôle :

➠ **vidéos** sur la chaîne YouTube « WSL Workshops and Seminars » (Bütler et Larrieu, 2020),

Extrait de la vidéo sur les dendromicrohabitats

(a) CNPF-IDF
(b) CNPF-CRPF Occitanie
(c) INRAE DYNAFOR (Institut national de recherche agronomique et environnementale, laboratoires Dynamiques et écologie des paysages agriforestiers) ;
pierre.gonin@cnpf.fr,
laurent.larrieu@cnpf.fr,
celine.emberger@cnpf.fr

[1] La biodiversité taxonomique ordinaire désigne la totalité des espèces présentes, on entend la totalité des espèces présentes, quel que soit leur niveau de rareté ou leur statut de protection, par opposition à la biodiversité taxonomique remarquable.

[2] Téléchargeable sur : www.cnpf.fr/ibp

[3] *Wald, Schnee und Landschaft*

Extrait du Guide de poche des dendromicrohabitats

➠ **Guide de poche des dendromicrohabitats** » (Bütler *et al.*, 2020) pour une utilisation sur le terrain,

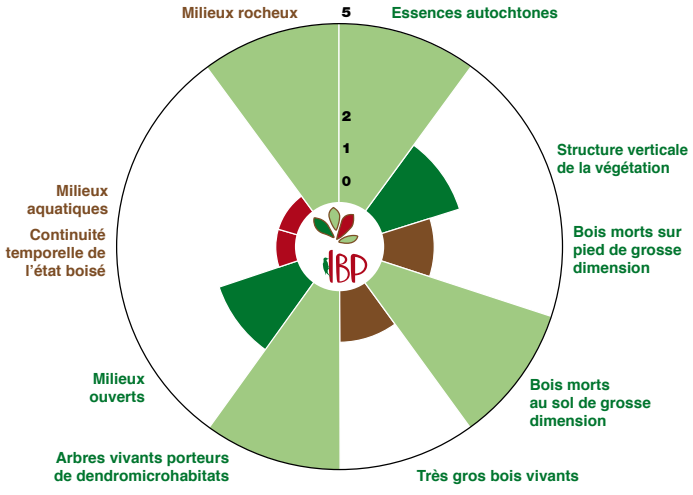
➠ synthèse des connaissances, avec des recommandations pratiques : **« Connaître, conserver et promouvoir les arbres-habitats »** (Bütler *et al.*, 2020).

Extension de l'IBP à l'étranger et élaboration d'une nouvelle version

Dès l'origine, d'autres pays ont manifesté un intérêt pour l'IBP, en particulier la Suisse (utilisé dans le canton de Vaud, enseigné aux ingénieurs forestiers à la Haute école spécialisée bernoise), l'Allemagne et la Belgique. Plus récemment, des pays du bassin méditerranéen l'ont également testé (Espagne, Portugal, Maroc, Algérie, Liban) et souhaitent l'utiliser plus largement. À cette fin, une **méthodologie d'extension** de l'IBP a été proposée lors du séminaire international sur les forêts méditerranéennes en 2017 (Gonin *et al.*, 2017). Suite à ce séminaire, le CNPF a été associé en 2018 à deux **projets européens LIFE : BIORGEST en Catalogne et GoProFor en Italie.**

Ainsi, dans la continuité de l'IBP actuel et dans le respect du cahier des charges initial, une **nouvelle version** harmonisée est en cours d'élaboration pour la France, l'Italie et la Catalogne, qui permettra une adaptation aisée dans d'autres pays. Cette nouvelle version IBP, disponible fin 2020, sera accompagnée d'une documentation actualisée (méthodes et fiches de relevé, base de données, représentation graphique : figure 1).

Figure 1 - Nouvelle représentation graphique des 10 facteurs de l'IBP



Utilisation de la démarche IBP dans d'autres projets

La démarche IBP a été intégrée dans d'autres outils qui prennent en compte la biodiversité :

➠ création d'un **Indice de Biodiversité et de Connectivité des Ripisylves** (IBCR) pour évaluer la qualité et la fonctionnalité des ripisylves pour la biodiversité en Rhône-Alpes, dans le cadre d'une étude menée par France Nature Environnement AURA, l'INRAE (UR LESSEM) et le CNPF. S'appuyant sur la démarche IBP, cet indice reprend plusieurs facteurs IBP, complétés par d'autres spécifiques aux ripisylves. En cours de finalisation, l'IBCR sera utilisable sur les berges de cours d'eau, en continuité de l'IBP applicable dans le reste des forêts alluviales ;

➠ installation de **martéloscopes** avec prise en compte de la biodiversité : en complément de la description habituelle des dendromicrohabitats (https://integratenetwork.org/demo-sites), le relevé IBP permet d'avoir un diagnostic global et rapide de la capacité d'accueil pour les espèces ;

➠ intégration de l'IBP dans le **Label Bas-Carbone**, parmi les critères d'intégrité environnementale listés pour les projets de type « reconstitution de peuplements forestiers dégradés » et « balivage ». Dans ces projets, la contrainte n'est pas de maintenir ou d'atteindre un score IBP donné, mais de réaliser un relevé IBP et de justifier l'intégration de ce diagnostic dans les opérations. ■

Pour en savoir+

Retrouvez les documents IBP et la liste bibliographique complète sur www.cnpf.fr/ibp, rubrique « Se documenter sur l'IBP et la biodiversité ».

Documents du WSL sur www.wslch/fr/publicationsrecherche.html : « Connaître, conserver et promouvoir les arbres-habitats » et « Guide de poche des dendromicrohabitats » ;

www.youtube.com/playlist?list=PLIdocYDtv7TTtTKiBAm68tXZhV51v_JVB

NOS FORÊTS SONT PLEINES DE VIE

À la découverte de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)

Une biodiversité insoupçonnée et fragile

Les forêts abritent une grande part de la biodiversité terrestre. Souvent discrètes ou cachées par les arbres qui dominent, des dizaines de milliers d'espèces de végétaux, d'animaux, de champignons et d'organismes microscopiques interagissent. Elles forment la part vivante de l'écosystème forestier.

Cependant, loin des milieux vierges de nos imaginaires, la plupart des forêts françaises font l'objet d'interventions humaines (récoltes de bois, plantations...) qui transforment plus ou moins fortement et durablement le milieu naturel. En particulier, les caractéristiques des coupes et le choix des essences influencent fortement les espèces présentes. Nos forêts ne sont donc pas à l'abri de problèmes d'érosion de la biodiversité. Des espèces sont ainsi devenues rares ou menacées. Par exemple, près de 20 % des espèces d'oiseaux fréquentant les milieux forestiers en France et plus de 280 des espèces de champignons en Midi-Pyrénées apparaissaient sur les listes rouges des espèces menacées en 2014.

En forêt, les espèces se comptent par milliers !
Dans la seule forêt de la Massane (336 ha, Pyrénées-Orientales), les naturalistes ont inventorié **plus de 8 000 espèces !**

« Biodiversité » : de quoi parle-t-on ?

Le terme de biodiversité désigne la diversité du vivant au sens large. Elle s'apprécie à trois niveaux :
- **diversité des habitats (ou écosystèmes) à l'échelle d'un territoire,**
- **diversité des espèces au sein d'un milieu,**
- **diversité génétique, variabilité des individus au sein d'une même espèce.**

Ce document se concentre sur la diversité des espèces.

Pourquoi se préoccuper de la diversité des espèces en forêt ?

➠ Parce que chaque espèce joue un rôle dans le fonctionnement de la forêt : régénération des plantes (pastilles n° 1, schéma ci-contre, comme les insectes pollinisateurs), croissance des arbres (n° 2, comme les champignons), protection contre les insectes ravageurs (n° 3, comme les chauves-souris). Elles forment également une chaîne alimentaire et l'absence d'un maillon peut avoir des répercussions sur de nombreuses espèces. Pour toutes ces raisons, l'ensemble des services de la forêt dont nous bénéficions (récolte de bois, cueillette, support d'activités récréatives, épuration de l'eau et de l'air, stockage de carbone, etc.) dépendent de la biodiversité forestière.

➠ Parce qu'on reconnaît une valeur intrinsèque à toute forme de vivant. La biodiversité constitue ainsi un patrimoine naturel que nous souhaitons transmettre aux générations futures.

➠ Parce que la France s'est engagée à préserver la biodiversité à travers des accords nationaux et internationaux.

Vigilance et prudence s'imposent ! Il est possible (et surtout nécessaire) de concilier les différents usages de la forêt et la conservation de sa biodiversité.

L'IBP : un outil pratique pour le gestionnaire

Le choix de pratiques favorables peut être facilité grâce à un outil de diagnostic simple : l'Indice de Biodiversité Potentielle. Développé par le Centre national de la propriété forestière (CNPF) et l'Institut national de recherche agronomique (INRA), il est basé sur l'évaluation rapide de dix caractéristiques (ou facteurs clés) influençant la capacité des peuplements forestiers à accueillir des espèces animales, végétales et fongiques.

Dix caractéristiques clés pour l'accueil

Sélectionnées pour leur pertinence et leur facilité d'observation, elles composent

Pictogrammes : groupes d'espèces influencés par le facteur (non exhaustif), voir bas de page.

B Une stucture verticale de la végétation complexe

Chaque strate présente des caractéristiques propres. Par exemple, alors que les strates herbacée et arbustive peuvent être riches en fleurs et constituent une protection contre des prédateurs terrestres, la strate arborescente offre des perchoirs élevés et bénéficie d'un fort ensoleillement. Ainsi, chacune fournit des habitats particuliers (ressources alimentaires, abris…), propices à l'accueil d'espèces aux exigences différentes.

Exemple - Des rongeurs recherchant préférentiellement leur nourriture dans des strates différentes : Écureuil roux, dans les houppiers des arbres (4), Muscardin, dans les arbustes (5), Campagnol roussâtre, au sol (6). Les rongeurs sont des alliés importants du transport de graines, facilitant la régénération d'un grand nombre d'essences.

E La présence de très gros arbres

Les arbres de gros diamètre, bien souvent également grands et vieux, présentent des caractéristiques cruciales pour de nombreuses espèces. Ils apportent entre autres des dendromicrohabitats (*voir encart F*) fréquents et variés, de grosses branches constituant des plates-formes pour la faune, des supports (écorce, racines…) pérennes et de grande dimension.

Exemple - La Cigogne noire fabrique son nid sur de grosses branches (10), le lichen *Chrysothrix candelaris* s'installe sur les écorces fissurées de gros arbres (11), le Chat forestier s'abrite dans de grandes cavités (12). Les lichens constituent une source de nourriture importante pour de nombreuses espèces.

Exemple - Des champignons mycorhiziens s'associant aux racines des arbres d'essences bien spécifiques : Russule amère des Pins (1), Bolet des Chênes (2) et Russule du Bouleau (3).
Ces champignons symbiotiques sont indispensables à la croissance et la survie des arbres.

Exemple - Des espèces dépendantes du bois mort : coléoptère Rosalie alpine (7), champignon Phellin robuste (8), Pic épeiche (9).
Ces espèces participent de manière complémentaire à la décomposition du bois, contribuant au maintien de la fertilité du sol.

A Des essences autochtones diversifiées

Les animaux, végétaux et champignons présents en forêt dépendent beaucoup des caractéristiques des arbres. De nombreuses espèces sont observées uniquement en présence d'essences spécifiques. Plus il y a d'essences forestières différentes dans une forêt, plus elle est susceptible d'accueillir la diversité d'espèces propre à chacune, en plus des espèces plus généralistes.

C - D Des gros bois morts abondants et diversifiés

Plus de 25 % des espèces forestières dépendent du bois mort ou dépérissant à un moment de leur vie. Certaines l'utilisent comme abri, d'autres comme source de nourriture, d'autres encore y résident. Une grande diversité de types de bois mort (essence, dimension, stade de décomposition, position) est nécessaire pour accueillir une diversité d'espèces associées, chacune ayant souvent des exigences bien spécifiques.

F

Flore · Oiseaux · Mammifères carnivores, rongeurs, chauve-souris · Reptiles · Amphibiens

d'une diversité d'espèces en forêt

les dix facteurs de l'IBP (notés A à J) que l'on décrit pour réaliser un diagnostic.

G Des milieux ouverts, en quantité mesurée

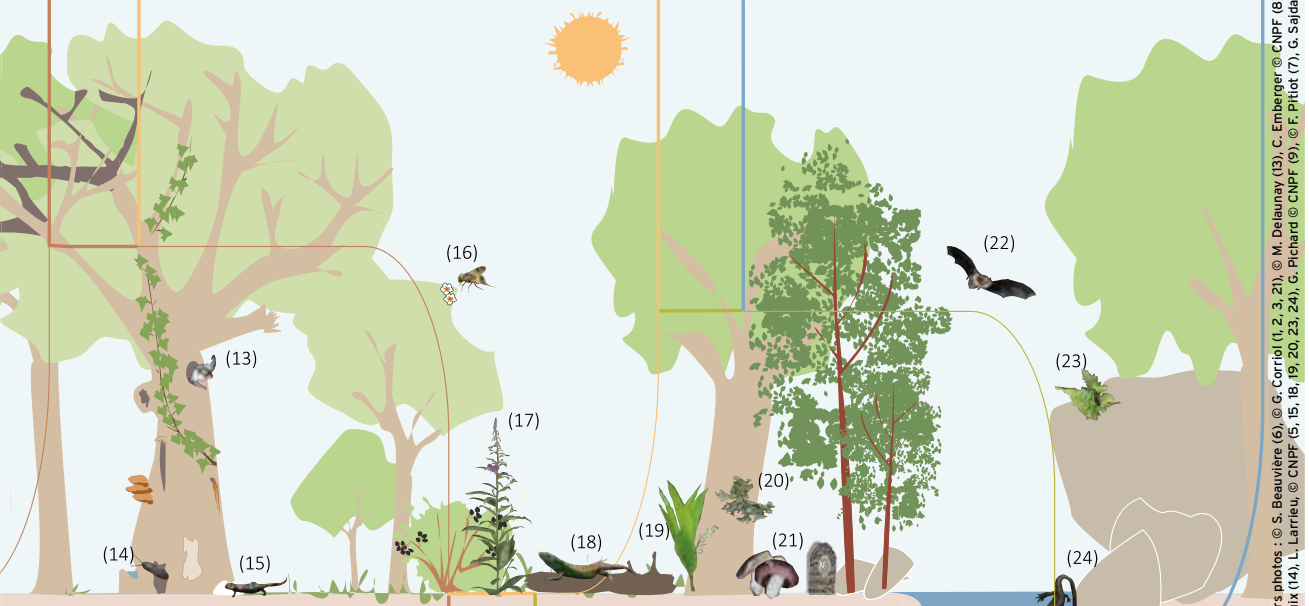
Dans une forêt naturelle, des ouvertures éphémères ou pérennes viennent ponctuer la matrice forestière. Dans ces milieux (trouées, lisières…), les conditions sont différentes de celles existantes à l'intérieur du peuplement : fleurs plus nombreuses, variations de température et de luminosité plus fortes, etc. La présence de milieux ouverts dans une forêt permet de diversifier les ressources et de répondre à des besoins spécifiques de nombreuses espèces.

Exemple - La Volucelle enflée, mouche syrphidée, butine des fleurs dans les milieux ouverts (16), l'Epilobe en épi profite de la lumière pour s'installer (17), le Lézard des souches y recherche de la chaleur (18). Les pollinisateurs comme les mouches syrphidées participent à la reproduction des plantes à fleurs, dont certains arbres.

I - J Des milieux aquatiques et rocheux diversifiés

Il est fréquent de rencontrer en forêt des rivières, mares, tourbières ou encore des blocs rocheux, falaises, escarpements. Comme les milieux ouverts, ces espaces constituent des habitats tant pour des espèces spécialistes que pour des espèces forestières recherchant des caractéristiques particulières à un moment de la journée ou de leur cycle de vie.

Exemple - La chauve-souris Murin de Daubenton chasse au dessus des cours d'eau (22), la fougère Doradille s'installe dans les micro-sols de fissures rocheuses (23), l'Euprocte se reproduit dans les eaux courantes (24). L'Euprocte se nourrit d'invertébrés et participe à la régulation de leurs populations.



Auteurs photos : © S. Beauvière (6), © G. Corriol (1, 2, 3, 21), © M. Delaunay (13), C. Emberger © CNPF (8), S. Gaudin © CNPF (10, 12, 17), J-P. Gavériaux © AFL (11), N. Gouix (14), L. Larrieu, © CNPF (5, 15, 18, 19, 20, 23, 24), G. Pichard © CNPF (9), © F. Piriot (7), G. Sajdak © CNPF (4), © J.-P. Sarthou (16), © M. Vaslin (22)

© C. Emberger

Exemple - Des espèces utlisant des dendromicrohabitats différents : trou de Pic pour la chauve-souris Oreillard roux (13), cavité de pied à terreau pour le coléoptère Taupin violacé (14), cavité de contreforts racinaires pour la Salamandre tachetée (15). Les chauves-souris contribuent à la régulation de papillons pouvant causer des dégâts aux arbres (Processionnaire du Pin, etc.)

Exemple - Des espèces retrouvées préférentiellement en forêt ancienne : le Muguet (19), le Lichen pulmonaire (20), le champignon Russule à lames fragiles (21). Dans ces forêts anciennes, les services tels que le stockage du carbone sont particulièrement efficaces.

Des dendromicrohabitats nombreux et variés

Les dendromicrohabitats désignent les singularités morphologiques des arbres telles que les fentes et les cavités. Ils constituent des lieux indispensables de refuge, de reproduction, d'hibernation et de nutrition pour de très nombreuses espèces. Chaque type de dendromicrohabitat accueille des espèces spécifiques. Plus ils sont variés et nombreux dans un peuplement, plus les chances d'accueillir une diversité d'espèces sont grandes.

H Une continuité temporelle de l'état boisé

L'histoire de la forêt a une influence sur la biodiversité présente : les forêts récemment installées sur d'anciennes terres agricoles ne comprennent pas les mêmes espèces que des terrains boisés depuis plusieurs siècles. En plus de cartes anciennes, des indices sur le terrain peuvent révéler une longue continuité (anciennes bornes forestières) ou inversement une discontinuité forestière (anciennes terrasses agricoles).

Poissons · Insectes · Champignons mycorhiziens, du bois mort · Lichens

Comment utiliser l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP) ?

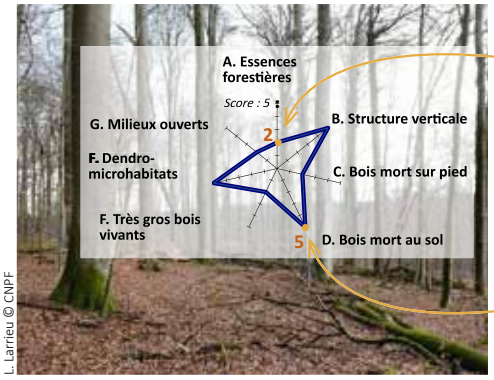
Le diagnostic IBP ne nécessite ni mesures complexes, ni connaissances naturalistes particulières sur les espèces, sauf pour l'identification des arbres. En pratique, il s'agit de parcourir le peuplement en dénombrant des éléments relatifs à chacun des dix facteurs, par exemple le nombre de gros arbres morts ou de strates. Ces observations permettent d'attribuer un score entre 0 et 5 pour chaque facteur. L'addition de ces scores donne l'IBP et permet de situer le peuplement dans un gradient de faible à forte capacité d'accueil. Il permet aussi d'identifier, au sein du peuplement, les éléments favorables à la diversité en espèces ou, au contraire, ceux insuffisamment représentés qu'il serait souhaitable de favoriser lors des actes de gestion.

C. Emberger © CNPF

De l'IBP aux recommandations pratiques, un fil rouge : diversité et continuité des habitats

Les besoins des espèces forestières sont très variés. Cependant, on peut satisfaire les exigences d'un maximum d'entre elles en multipliant les milieux de vie et en assurant leur continuité, dans le temps et dans l'espace. Les facteurs de l'IBP ciblent les principaux habitats à favoriser. En suivant ce fil rouge de diversité et de continuité des habitats, le gestionnaire pourra notamment concilier production de bois et maintien d'une biodiversité élevée.

Exemple d'un diagnostic IBP dans un peuplement → **Recommandations de gestion pouvant être déduites (ex. pour les facteurs A et D)**



L. Larrieu © CNPF

Diversité	Continuité temporelle	Continuité spatiale
Chercher à favoriser la diversité d'essences autochtones, assez faible ici : préserver les essences secondaires s'installant naturellement en sous-étage, dans les trouées, en lisière. Le nombre de gros bois morts au sol est ici favorable à la biodiversité. S'ils sont en plus diversifiés (stade de décomposition, essence, ...), ils permettront l'accueil d'une grande diversité d'espèces.	Au fil des interventions, veiller à préserver ou encourager cette diversité d'essences, par exemple en transmettant des consignes aux exploitants, en intégrant des essences autochtones dans les projets de renouvellement. Ces habitats sont temporaires et finiront par disparaître. Lors des coupes, veiller à maintenir de vieux arbres qui ne seront pas exploités et constitueront le bois mort de demain.	Veiller à ce que cette diversité d'essences et les gros bois morts soient présents dans toutes les parcelles et pas uniquement concentrés en un seul lieu.

Pour en savoir plus

De nombreuses ressources sont disponibles sur internet : www.foretpriveefrancaise.com/ibp. Vous trouverez notamment des documents directement téléchargeables ou disponibles auprès du service des éditions du Centre national de la propriété forestière :

➠ **sur les liens entre les facteurs IBP et les espèces, avec des recommandations pratiques pour le gestionnaire :**

- *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP).* Emberger C., Larrieu L., Gonin P., 2016. (Document technique).
- *Diversité des espèces en forêt : pourquoi et comment l'intégrer dans la gestion. Se familiariser avec l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP).* Emberger C., Larrieu L., Gonin P. 2014. (Document de vulgarisation).

➠ **sur la réalisation pratique de relevés IBP en forêt : fiches de relevés et de définition de l'IBP, « Foire aux questions », document sur les méthodes de relevé.**

■ Document réalisé dans le cadre d'un programme national de développement de l'IBP mené par le Centre national de la propriété forestière (CNPF) avec la contribution de l'INRA Dynafor et la participation financière de l'Agence française pour la biodiversité et du ministère de la Transition écologique et solidaire.

■ Référence : Emberger C., Larrieu L., Gonin P. : 2019 – *Nos forêts sont pleines de vie ! À la découverte de l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP).* CNPF, INRA Dynafor, 4 p.

Remerciements pour leur contribution aux ingénieurs du CNPF : E. Buchet, P. Blanchard, M. Lauer, L. Molines, H. Servant, E. Sevrin, à M. Thollet (CNPF-IDF), aux chercheurs M. Deconchat (INRA Dynafor) et M. Vinot-Gosselin (IRSTEA Biodiv), aux personnels des Parcs nationaux et de l'AFB : B. Algoët, V. Augé, H. Caroff, E. Colin, C. Crassous, I. Meurillon, J. Molinier, S. Rollet, M. Thomas, aux propriétaires forestiers : Y. Fauris et P. Reydon, ainsi qu'aux photographes ayant partagé leurs images.

CNPF Centre National de la Propriété Forestière — DYNAFOR INRA SCIENCE & IMPACT — AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT — MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Natura 2000 en Sologne : animation et gestion d'un site

12 min

par Christophe Bach[1], CNPF-CRPF Île-de-France et Centre-Val de Loire

La Sologne est une vaste région naturelle, surtout forestière et concernée par plusieurs sites Natura 2000, dédiés à la préservation des habitats naturels et d'espèces animales et végétales. L'animation de cette politique en faveur de la biodiversité est désormais bien connue : plus de 150 propriétaires impliqués dans la démarche, de nombreuses collaborations avec les structures du territoire (syndicats de propriétaires forestiers, associations naturalistes, fédérations départementales des chasseurs, chambres d'agricultures, syndicats de rivières, communautés de communes…). Quels sont les fruits de ce travail porté au travers d'outils comme la charte et les contrats Natura 2000, ainsi que les partenariats initiés par le CRPF ?

Natura 2000 en Sologne : historique et mise en place

À la fin des années 1990, comme dans de nombreuses régions, le monde rural s'est fortement opposé à ce dispositif, craignant une sanctuarisation du territoire. Il aura fallu une longue phase de concertation associant les acteurs locaux pour aboutir en 2001 au périmètre actuel du site. Une de ses particularités est d'être le plus vaste site Natura 2000 terrestre d'Europe (346 000 ha sur 96 communes et 3 départements) ! Le document d'objectifs, guide technique et scientifique pour le fonctionnement du site, ainsi que la charte, ont été validés en 2007 par son comité de pilotage.

Afin d'assurer une bonne gouvernance, il était important que la gestion et l'animation du site soient confiées aux acteurs locaux eux-mêmes. C'est ainsi que le pays de Grande Sologne a pris en charge, en 2008, la gestion de la ZSC[2] Sologne. La communauté de communes de la Sologne des Étangs en a pris le relais en 2016 avec en plus la gestion de la ZPS[3] de la Sologne des Étangs, site complémentaire dédié spécifiquement à la conservation d'oiseaux (Balbuzard pêcheur, Engoulevent d'Europe, Guifette moustac…). Pour l'animation proprement dite de ces sites, le Centre régional de la propriété forestière (CRPF Île-de-France-Centre-Val de Loire) a été retenu à l'issue d'un marché public en 2009. L'établissement, reconnu dans ses missions d'accompagnement des propriétaires forestiers, semblait en effet le mieux placé pour faire vivre cette démarche volontaire dans un territoire boisé à plus de 70 %.

Des milieux naturels en régression

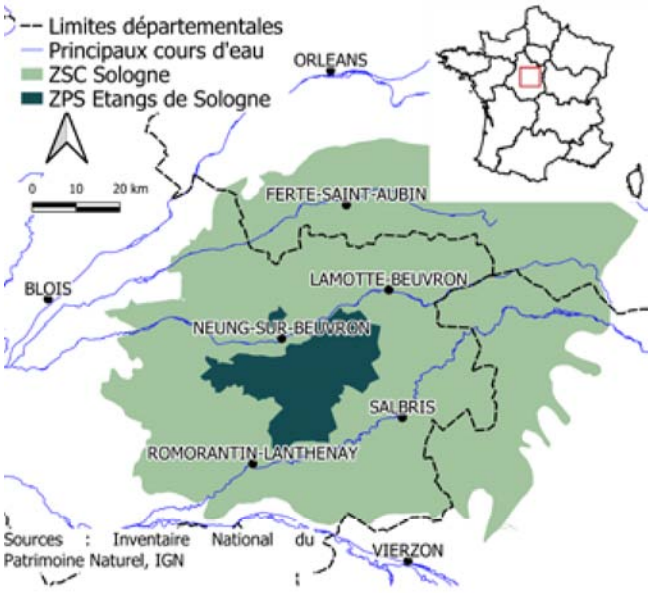
La Sologne compte son lot d'espèces et de milieux fragiles. Au sein de cette zone, pas moins de 23 habitats naturels et 32 espèces d'intérêt européen selon la directive de l'Union européenne 92/43/CEE ont été identifiés. Seulement quatre d'entre eux sont des milieux forestiers. On peut citer la chênaie à Chêne tauzin qui est un boisement clair composé au moins à 50 % par le Chêne tauzin. Cette essence étant pionnière, elle nécessite d'être maintenue artificiellement par l'action de l'homme.

[1] Animateur du site Natura 2000 Sologne.

[2] Zone spéciale de conservation, dédiée à la protection des habitats naturels et d'espèces animales et végétales (Directive européenne « Habitats »).

[3] Zone de protection spéciale, dédiée spécifiquement à la conservation des oiseaux sauvages (Directive européenne « Oiseaux »).

Figure 1 - Emprise des deux sites Natura 2000 faisant l'objet d'une animation territoriale par le CRPF



Milieux d'intérêt européen fréquemment associés à la forêt en Sologne (de gauche à droite) : Prairie de fauche mésophile – Lande sèche à Bruyère cendrée – Milieu tourbeux

© CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire

L'aulnaie-frênaie des cours d'eau est un autre type de peuplement également très présent, et se structure autour des rivières, avec une forte présence de l'Aulne glutineux. Outre sa fonction d'épuration de l'eau, elle est également un écosystème riche en biodiversité animale et végétale. L'Osmonde royale, fougère protégée en région Centre-Val de Loire, est régulièrement présente dans ces forêts. L'emblématique Castor d'Europe (mammifère protégé au niveau national) remonte progressivement les affluents solognots et s'installe petit à petit sur le territoire. Dans cette région, la disparition de certaines pratiques traditionnelles extensives (pâturage, faucardage[4], écobuage[5]...) favorise une colonisation naturelle des milieux ouverts (prairies, landes, pelouses, étangs…) par la végétation ligneuse, entraînant ainsi une homogénéisation des paysages et une banalisation des milieux naturels.

Les suivis réalisés sur le territoire montrent que la diversité des milieux a diminué et, avec elle, celle de la flore et de la faune. Tous les milieux ouverts patrimoniaux (voir les 3 photos) sont aujourd'hui dispersés et de faible surface. On estime aujourd'hui leur superficie à moins de 3 % de la surface de la Sologne, alors qu'ils étaient bien plus nombreux et étendus dans les années 1950. Un des principaux objectifs établis à l'échelle de la ZSC est donc de maintenir les vestiges de ces zones patrimoniales. Ces milieux sont fréquemment associés à la forêt. De plus en plus souvent les propriétaires forestiers et les chasseurs sont appelés à les gérer. C'est une responsabilité certes, mais aussi un intérêt : être reconnu comme acteur de la préservation de la biodiversité.

Démarche d'animation territoriale

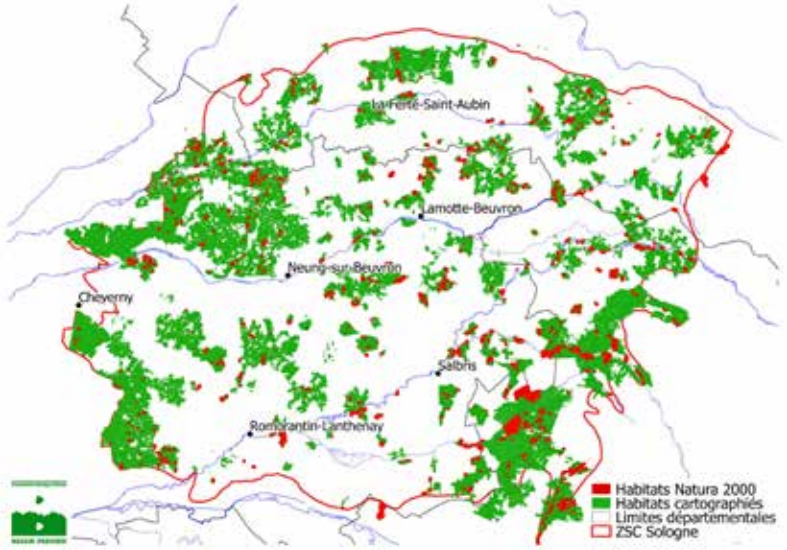
En Sologne, il s'agit d'abord de faire prendre conscience des richesses biologiques que peuvent héberger les territoires, puis de délivrer des conseils de gestions, le tout dans le respect de la propriété privée. L'objectif est de fournir un soutien (technique, administratif, financier) pour faire émerger des projets cohérents avec les initiatives des propriétaires. Le CRPF, structure animatrice, réalise des visites-conseils individualisées afin de faire un état des lieux spécifique de chaque propriété débouchant sur des propositions d'actions concrètes sur le terrain. Pour les propriétaires qui le souhaitent, un compte-rendu scientifique (gratuit et sans engagement) peut être réalisé avec l'appui du Conservatoire botanique national du Bassin parisien[6] (CBNBP). Il contient notamment une cartographie des habitats patrimoniaux présents sur la propriété ainsi que des préconisations de gestion spécifiques pour améliorer leur état de conservation. L'objectif premier est de connaître et de comprendre les dynamiques naturelles à l'œuvre sur la propriété pour mieux la gérer. Depuis les premières expertises, 26 % du site a ainsi pu être cartographié (*Figure 2*), et environ 2 % est reconnu d'intérêt européen, soit environ 2 000 ha. Grâce au diagnostic scientifique, il est possible, en fonction de ses résultats, de mettre à profit les outils classiques de la politique Natura 2000 (charte et contrat), ou alors de déboucher sur des actions développées par l'animation territoriale en Sologne dans le cadre de partenariat avec les acteurs locaux.

[4] Faucardage : opération qui consiste à couper et exporter les roseaux pour les valoriser dans la fabrication de toitures végétales, clôtures, palissades…

[5] Écobuage : technique de défrichement des landes qui consiste à couper, sécher, brûler la végétation puis d'épandre la cendre. Cette technique assure un nettoyage, une fertilisation et une neutralisation temporaire de l'acidité du sol.

[6] Organisme scientifique rattaché au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN).

Figure 2 - Avancement de la cartographie des habitats de la ZSC Sologne en 2019



Source : CBNBP, 2019

Dix ans d'animation Natura 2000

Au dernier bilan, 51 propriétaires privés ont adhéré à la charte Natura 2000, 19 ont signé un contrat Natura 2000, bénéficiant ainsi de subventions européennes. Au total, près de 4 900 ha appartenant à des propriétaires privés font l'objet d'une adhésion à la charte et plus de 25 ha de milieux patrimoniaux sont entretenus ou restaurés.

Historiquement, les actions de restauration liées aux contrats ont ciblé principalement des « ouvertures » d'habitats d'intérêt européen afin de retirer la végétation ligneuse (ex : arrachage de saules sur des berges exondées, coupe de bouleaux et broyage de molinies sur une lande humide…). Depuis 2018, de nouveaux projets ont permis de travailler au profit d'espèces animales en préservant des milieux spécifiques (roselière pour le Héron pourpré, site de ponte[7] pour la tortue Cistude d'Europe).

Des partenariats indispensables

Compte-tenu de l'étendue du site Natura 2000, l'animation territoriale doit s'appuyer sur une forte collaboration avec des acteurs locaux afin que cette politique européenne fasse partie du paysage.

De nombreuses activités économiques liées à ce territoire rural sont présentes en Sologne : chasse, agriculture, sylviculture, pisciculture, apiculture... Pour chacune d'entre elles, la préservation de la nature peut être une valeur ajoutée à la fois environnementale et économique.

L'animation Natura 2000 accompagne et développe des projets de convergence de préservation des enjeux biologiques avec un maximum d'acteurs. Plusieurs exemples concrets sont des réussites pour la préservation de la Sologne.

[7] Site de ponte : habitat naturel avec une végétation rase et des zones sableuses. Cette zone est choisie par plusieurs individus de la tortue aquatique pour pondre leurs oeufs.

© CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire

Exemples de travaux de restauration réalisés en Sologne : rajeunissement d'une lande humide avec un broyage et exportation de la matière organique (à gauche) ou mise en place d'une protection sur un site de ponte de la Cistude d'Europe (à droite)

[8] Brande : nom de la Bruyère à balais/Brémaille (Erica scoparia) en Sologne

[9] Hélophyte : plante des milieux humides s'enracinant dans la vase et dont les tiges feuillées et les fleurs se développent au-dessus de l'eau.

[10] Characée : algues multicellulaires et branchues présentes principalement dans les eaux douces et indiquant une bonne qualité de l'écosystème aquatique (espèces bio-indicatrices).

Les définitions proviennent du Vocabulaire forestier, C. Gauberville et Y. Bastien, Éditions du CNPF-IDF.

Quelques projets développés sur le territoire

➠ Les landes sèches d'intérêt européen existaient grâce au pâturage extensif ovin et l'exploitation de la brande[8]. Depuis la déprise agricole, les pins colonisent ces milieux.
À terme, ces zones risquent de disparaitre si aucune action n'est entreprise. L'exploitation dans le cadre de chantiers bois-énergie permet de retirer l'ensemble de la végétation ligneuse en laissant un minimum de rémanents sur le sol. Grâce à cette technique, on favorise le développement des bruyères en évitant un enrichissement organique et en maintenant le pH du substrat. Tout ceci peut se faire avec un coût de chantier écologique dérisoire, voire même rémunérateur si la qualité du bois est présente. Plusieurs actions de ce type ont été entreprises en collaboration avec des experts forestiers locaux et une coopérative forestière.

➠ Les apiculteurs sont à la recherche de propriétés pour installer des ruchers en Sologne. La production de miel de bruyères est actuellement en perte de vitesse sur le territoire à cause d'une diminution des surfaces de lande. Grâce à des échanges avec les structures fédérant ces producteurs, le CRPF a développé le projet « Abeilles et landes » créant un système de conventions apiculteur/propriétaire. Il permet un accès gratuit au foncier en contrepartie de l'entretien de landes patrimoniales. Une dizaine de conventions ont abouti depuis 2017.

➠ Les étangs solognots servaient historiquement une activité de pêche importante. Depuis la fin du XXe siècle, cette pratique est en nette régression en Sologne. Les étangs sont de moins en moins gérés et la saulaie colonise rapidement les berges. Elle entraîne une diminution de luminosité pour les végétations hélophytiques[9] et aquatiques (gazons amphibies, végétation aquatique à characées[10]…). À cause de ce phénomène, les populations de gibiers d'eau et de poissons ne trouvent plus un écosystème favorable à leur développement. En 2019, Natura 2000 Sologne et la Fédération départementale des chasseurs du Loir-et-Cher ont proposé à l'agence de l'eau Loire-Bretagne, un grand projet d'arrachage des saules sur les étangs en faveur d'une restauration des écosystèmes d'étang. L'initiative a reçu un avis favorable et devrait permettre des actions écologiques sur une vingtaine d'étangs d'ici 2022.

➠ Certains lycées agricoles forment des professionnels agissant sur le patrimoine naturel (garde de propriété, gestionnaire forestier…). Au travers de partenariats avec ces structures scolaires, l'animation Natura 2000 sensibilise de potentiels futurs collaborateurs sur les enjeux biologiques solognots. En 2019, une tournée d'une semaine a permis d'intervenir sur quatre propriétés et de réaliser des chantiers écoles gratuitement pour les propriétaires.

Les actions présentées ne sont qu'un échantillon des possibilités que cette politique européenne offre lorsqu'elle s'implante activement sur un territoire. Les porteurs de projets, aussi bien public que privé, ont un réel intérêt à s'investir en faveur d'une préservation cohérente du patrimoine naturel tout en s'adaptant aux évolutions des besoins de notre société. ■

Suivez les actualités du site Natura 2000 Sologne sur http://sologne.n2000.fr

Exemples de travaux de projets développés en Sologne : Chantier école avec le lycée agricole de Chaingy (en bas) – Chantier bois-énergie sur une lande sèche (en haut)

© CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire

Résumé : Le site Natura 2000 Sologne, essentiellement forestier, est le plus vaste site Natura 2000 d'Europe. Son animation est assurée depuis 2009 par le CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire. Des actions variées pour la préservation des habitats et des espèces y sont entreprises, en concertation avec les propriétaires et acteurs locaux concernés afin de concilier au mieux préservation de la nature et activités socio-économiques.

Mots clés : Natura 2000, Sologne, partenariats propriétaires forestiers.

Les mares forestières et petits réseaux hydrauliques, sources de vie

20 min

par Patrick Blanchard, CNPF-CRPF Bretagne - Pays de la Loire,
Honorine Baldenweck-Ruffenach & Stéphane Asaël, CNPF-CRPF Grand Est

Depuis le milieu du siècle dernier, les mares forestières et les petits réseaux hydrauliques, qui les alimentaient, ont pour la plupart cessé d'être régulièrement entretenus. Perdant peu à peu de leurs fonctionnalités, elles sont devenues obsolètes. Pourtant, les mares, lorsqu'elles sont entretenues, sont des milieux où la vie bouillonne, véritables réservoirs de biodiversité, très favorables à l'équilibre général d'une forêt. Deux expériences, menées par les CRPF Pays de la Loire et Grand Est, illustrent l'intérêt que la forêt privée porte à ces milieux si particuliers.

Comment définir les mares ?

Les avis divergent, mais un certain nombre de critères les caractérisent : les mares sont des étendues d'eau stagnante, aux contours bien délimités, présentes d'une année sur l'autre.

En forêt, leurs dimensions varient de 2 m² à plusieurs centaines de m², sans dépasser 5 000 m². Elles ne possèdent pas de système de vidange, ce qui les différencie des étangs ; la lumière éclaire le fond, ce qui les différencie des lacs.

Des origines diverses

Les mares peuvent être d'origine naturelle en présence de conditions topographiques et hydrographiques favorables (bas-fonds tourbeux par exemple). Ce ne sont pas les plus fréquentes en forêt.

Elles peuvent aussi être le résultat de situations fortuites : trous de bombes, extraction de matériaux, ornières qui, au fil du temps, se sont transformées en dépressions… Mais le plus souvent, elles ont été créées pour répondre à des besoins bien spécifiques : abreuvoirs pour les chevaux de débardage, points d'eau pour le gibier ou pour lutter contre les incendies, lavoirs...

L'abandon des usages est l'une des principales causes de leur disparition. Ce terme est sans doute un peu fort car, lorsque les mares n'ont pas été comblées volontairement, il subsiste toujours des traces témoignant de leur présence à une époque donnée.

Pourquoi vouloir les réhabiliter ?

Avec la perte de leurs intérêts originels, il peut paraître légitime de se poser cette question. Au-delà de ces aspects pratiques en liaison directe avec les activités humaines, ces milieux ont un intérêt écologique indéniable. Chacun sait que l'eau est source de vie, et que les milieux humides, en constante régression, sont d'une richesse incomparable qu'il convient de protéger de toute dégradation. Les mares sont bien entendu aussi concernées. Elles abritent des cortèges spécifiques d'une grande richesse patrimoniale, autant en matière floristique que faunistique. Ce sont des lieux d'échanges entre les milieux aquatique et terrestre. La présence de nombreuses espèces terrestres dépend des ressources en eau de surface des territoires. Ces besoins en eau concernent aussi les grands mammifères (cervidés, sanglier...) de nos forêts.

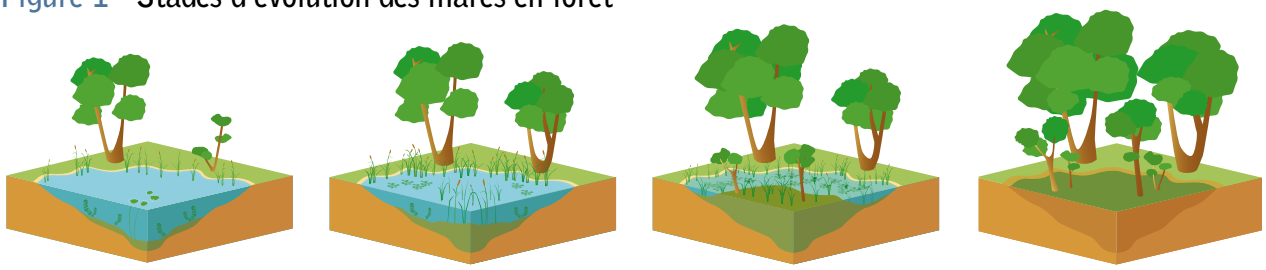
La réhabilitation des mares peut avoir directement ou indirectement des effets positifs sur la santé de l'écosystème forestier.

À l'échelle d'un massif, la fonctionnalité des mares sera d'autant meilleure qu'elle aura été raisonnée en termes de réseau. En effet, l'intérêt de ces points d'eau réside dans leur complémentarité et leur capacité à favoriser les échanges entre eux. Le nombre, la diversité des stades d'évolution des mares et leur répartition sont des facteurs favorables au développement de très nombreuses espèces.

Différencier les stades d'évolution des mares…

Selon leur ancienneté et leur degré d'entretien, nous pouvons distinguer 4 stades d'évolution des mares.

Figure 1 - Stades d'évolution des mares en forêt



Stade 1

La mare est jeune, elle vient d'être créée ou rajeunie.
Hélophytes et hydrophytes sont absents ou commencent légèrement à s'implanter. La mare n'est pas envasée.

Stade 2

Le phénomène de comblement commence (accumulation de la matière organique). Hélophytes et hydrophytes ont bien colonisé la mare.
C'est le stade où la richesse en biodiversité est très importante.

Stade 3

Le comblement de la mare s'intensifie ce qui entraîne une forte réduction de la lame d'eau dans la mare.
Les hélophytes et les hydrophytes ont totalement envahi la mare et les ligneux s'installent sur les zones d'atterrissement.

Stade 4

Le comblement de la mare est total. Il reste parfois de petites zones en eau libre. La colonisation des ligneux est très avancée et la « mare » devient un bois humide.

Photos : © Honorine Baldenweck-Ruffenach, Schémas : CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire, Texte : ONF, PRAM Grand Est

La richesse en biodiversité est très importante au stade 2

… pour mieux raisonner leur entretien

Dans la plupart des petits massifs forestiers, le faible nombre de mares ne permet pas de raisonner en réseau. Nous les considérerons comme isolées. Dans ce cas, le stade 2 « mare végétalisée » est à privilégier.

Dans les massifs de plus grande taille, plutôt bien pourvus en mares – elles sont souvent plus nombreuses que ne l'imagine le propriétaire – il faudra alors privilégier la diversité des stades.

Avant toute intervention sur une mare, il est souhaitable d'avoir une bonne connaissance des espèces végétales présentes et animales qui la fréquentent. Certaines nécessitent des précautions quant au choix des techniques d'entretien et des dates d'intervention.

Entretenir une mare

L'entretien d'une mare nécessite des interventions multiples et différenciées : extraction, faucardage[1], curage, reprofilage de berge, abattage de ligneux... Ces travaux doivent être mis en œuvre à bon escient, avec mesure et savoir-faire. Les moyens mécaniques actuels sont incomparablement plus développés qu'ils ne l'étaient lorsque la plupart des mares que nous connaissons ont été créées. C'est un avantage considérable, mais cela peut être aussi une source de risque accru. Il n'y a pas de commune mesure entre une pelle manipulée par un homme et une pelle mécanique. Les conséquences de travaux mécaniques inappropriés ou disproportionnés peuvent être catastrophiques. L'accompagnement du conducteur d'engin, s'il n'est pas formé à ce type d'intervention, s'avère indispensable.

Les travaux d'entretien d'une mare ne doivent pas être trop brutaux et ne concerner qu'une partie de la mare : entre 1/3 et 2/3 de la surface et/ou du pourtour à chaque intervention.

La végétation ligneuse de bord de mare devra être éclaircie pour permettre à la lumière d'atteindre la surface en eau et limiter les apports de matière organique (feuilles et branches). Si la végétation ligneuse encercle la mare, la coupe rase des végétaux pourra être envisagée sur un petit tronçon.

[1] Faucardage : opération qui consiste à couper et exporter les roseaux pour les valoriser dans la fabrication de toitures végétales, clôtures, palissades…

Comme en conduite des peuplements forestiers, la gestion de la lumière est un facteur important pour le bon fonctionnement d'une mare : ni trop, ni trop peu.

En cas d'envasement ou de développement important de végétaux dans la mare, des travaux de curage partiels, avec reprofilage d'une partie de la berge en pente douce pour favoriser la sortie de l'eau de certaines espèces, doivent être envisagés. Sauf cas de profils inadaptés, respecter le principe « vieux fond, vieux bord »[2]. Si les produits de curage doivent être évacués, il est préférable que cette opération se fasse en deux temps ; évacuation après dépôt des vases à proximité de la mare pendant quelques jours, le temps que certaines espèces animales « extraites » puissent regagner la mare, puis reprise et évacuation.

Sur une même mare, il est intéressant d'avoir des berges avec différents profils ; certains en pentes douce et d'autres plus abruptes.

Dans la mesure du possible, ces interventions doivent être programmées entre octobre et janvier, en dehors de la période de forte activité des espèces.

Les erreurs à ne pas commettre

Les mares sont des milieux fragiles qu'il convient de ménager. Elles sont très sensibles à toute modification du régime des eaux qui les alimentent. Toute intervention de réfection du réseau de drainage superficiel ou recalibrage de fossés, sans au préalable avoir pris en considération ces milieux peut avoir de graves conséquences sur leurs fonctionnalités.
Lors des passages en coupes, veiller à ce que les branchages issus de l'exploitation ne viennent pas encombrer la mare.
Lors des opérations d'entretien, éviter d'intervenir brutalement et en dehors de la période préconisée.

Des mares restaurées en forêt de Vibraye (Pays de la Loire)

La forêt de Vibraye, située au nord-est du département de la Sarthe est un espace boisé de quelque 2400 hectares où le chêne sessile domine très largement. Propriété du Groupement forestier de Vibraye, son gérant Monsieur Philippe d'Harcourt et son fils Bernard conduisent cette forêt en peuplements à couvert continu depuis plus de 50 ans.

Les mares et petits réseaux hydrauliques associés laissés à l'abandon depuis plus d'un demi-siècle sur ce massif ont beaucoup préoccupé les propriétaires. En 2014, un projet de diagnostic naturaliste des mares de la forêt a vu le jour grâce au soutien de la Région des Pays de La Loire. Les structures professionnelles forestières et naturalistes se sont associées pour mettre en œuvre et assurer le suivi de ce projet. Dans un premier temps, 12 mares forestières ont été inventoriées : stade d'évolution, végétation et amphibiens. Cela a ensuite permis de définir les travaux à réaliser pour rétablir les fonctionnalités de ce réseau de mares. La mise en œuvre de ce programme de travaux a été rendue possible au travers d'un Contrat régional de bassin versant assurant le financement de 80 % de la dépense.

Pour les gérants, ces mares et le petit réseau hydraulique associé sont utiles, et leur restauration participe à l'atteinte des objectifs de gestion durable du massif. Ils ont un rôle non négligeable sur le stockage et la circulation de l'eau, avec un impact important sur la qualité des peuplements forestiers. Ils participent à l'amélioration de la qualité de l'eau tout en luttant contre les inondations (zones tampon), et l'érosion des terres. Ces mares constituent des points d'eau indispensables pour les espèces animales forestières. Elles abritent aussi une

[2] Principe consistant à conserver le calibre d'origine du fossé ou de la mare lors du curage.

F. M. Bouton © LP072

Figure 2 – Une mare forestière en cours de restauration, le 13 novembre 2017

Patrick Blanchard © CRPF

Figure 3 – La mare au Loup (au cœur de la forêt de Vibraye) 6 mois après sa restauration

forte biodiversité floristique et faunistique, dont les amphibiens (grenouilles, crapauds, tritons, salamandres…), avec parfois des espèces menacées de disparition. Enfin, elles disposent d'un intérêt paysager indéniable pour tout un chacun. Les travaux de curage et d'entretien de mares se sont déroulés de novembre 2017 à novembre 2019.

En complément des actions de réfection des mares, un linéaire important de petits fossés permettant la collecte et l'acheminement des eaux de surface vers les mares les plus proches a été réalisé. Il ne s'agissait pas de créer de nouveaux fossés, ni de modifier les cotes du réseau existant, mais de réaliser un curage « vieux fond, vieux bord » du linéaire existant pour lui redonner ses fonctionnalités hydriques et écologiques.

Il est difficile de comptabiliser ces travaux en termes de mètres linéaires réalisés ; ce sont environ 630 hectares (1/4 de la surface totale du massif forestier de Vibraye) qui ont ainsi été parcourus et sur lesquels ces fonctionnalités du petit réseau hydraulique ont été rétablies. Par cette action de restauration, c'est la préservation des fonctionnalités du réseau qui a été recherchée, en en retirant des bénéfices économiques, environnementaux et sociaux.

[3] Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

Aspects économiques

Les opérations de restauration des mares ne sont pas des opérations qui nécessitent de gros investissements. En termes de moyens techniques, la plupart des travaux de curage peuvent être réalisés avec une petite pelle mécanique de faible tonnage (3,5 tonnes) disponible dans la plupart des entreprises de travaux publics (compter environ 75 € HT de l'heure). Le temps passé pour curer une mare est variable selon ses dimensions et il peut parfois être nécessaire d'avoir recours à un tracteur avec benne TP pour l'évacuation des produits (compter environ 50 € HT de l'heure).

Généralement, une opération de restauration de mare est réalisée en 2 à 3 heures et n'excède que très rarement une journée. Les coûts constatés sont compris entre 250 et 800 € HT selon l'importance de la mare et des travaux à réaliser (évacuation des produits de curage…).

Un projet incitatif

L'action de réfection du réseau de mares sur le massif forestier de Vibraye a rétabli les continuités hydriques, et restauré les continuités écologiques des milieux humides et aquatiques qui faisaient défaut à ce jour.

Un quart du massif a donc pu bénéficier de cette action en montrant le chemin à suivre pour la poursuite des travaux. La communication réalisée autour de ce projet à destination des propriétaires forestiers a suscité beaucoup d'intérêt et conduit un certain nombre d'entre eux à passer à l'action en bénéficiant des conseils et appuis techniques du CRPF et des structures naturalistes impliquées. Des financements dédiés sont déployés pour accompagner la réalisation de ces projets de réfection de mares ; les sources de financement sont multiples et dépendent des territoires concernés.

L'expérience en Grand Est

Pour une meilleure connaissance des mares en forêts privées du Grand Est

Une étude a fait suite à un appel à projet Trame Verte et Bleue lancé par la Région Grand Est et l'État en 2018. Ce travail est réalisé en lien avec de nombreux partenaires : structures naturalistes, Parcs naturels régionaux, la Région Grand Est et la DREAL[3] Grand Est.

Identifiés dans les Schémas régionaux de cohérence écologique (SRCE) du Grand Est, les milieux humides méritent une attention à la hauteur des enjeux écologiques qu'ils représentent pour la préservation et le maintien de la biodiversité forestière tant en terme d'habitats que dans leur fonctionnalité hydrologique.

L'objectif du projet présenté par le CRPF était triple :

- établir un inventaire des mares forestières dans les forêts privées de la zone d'étude afin de connaître leur localisation et leur état actuel ;
- réaliser, une fois l'inventaire effectué, 10 chantiers de restauration de mare ;
- associer lors de toutes les étapes du projet, les propriétaires (et/ou les gestionnaires) pour les informer et les sensibiliser à l'importance des mares en forêt pour nous, les humains (services écosystémiques) mais aussi pour la biodiversité et le patrimoine.

À la recherche des mares

Le projet concerne deux zones géographiques précises, choisies pour leurs propriétés pédologiques : la Champagne humide et les plaines et dépressions argileuses du Nord-Est (sols présentant beaucoup d'argiles donc à bonne capacité de rétention en eau).

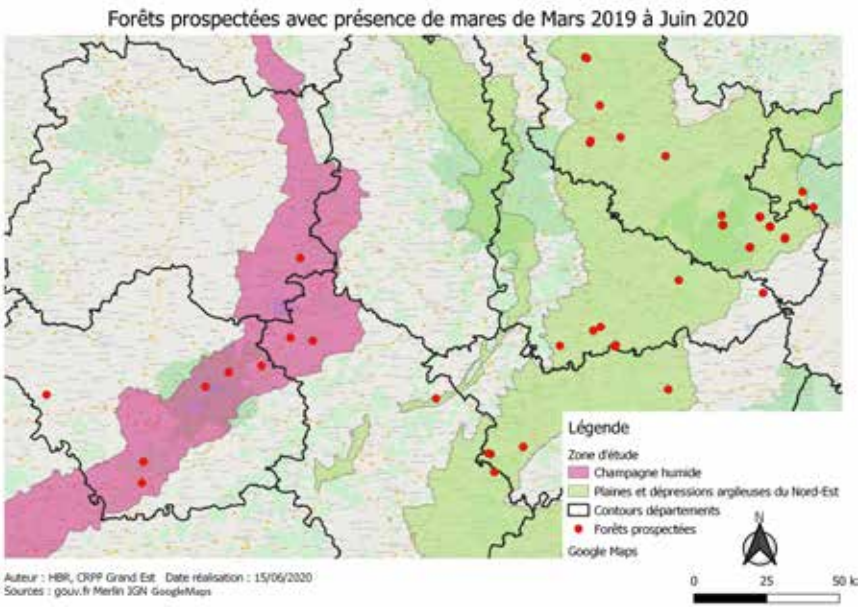


Figure 5 – Localisation des 39 forêts prospectées durant l'étude 2019/2020

Afin de faciliter le travail d'enquête et de terrain, le choix s'est porté sur les forêts disposant d'un Plan simple de gestion (918 forêts dans la zone d'étude). Dans un premier temps, les données du CRPF ont été croisées avec celles des SRCE (en particulier, les corridors écologiques et les réservoirs de biodiversité des sous-trames humide et forestière) ce qui a diminué le nombre de forêts à prospecter. Dans un deuxième temps, une première enquête réalisée auprès des techniciens du CRPF, a permis de retenir 272 forêts. Enfin, une enquête auprès des propriétaires et des gestionnaires a été faite pour savoir s'ils avaient connaissance de mares dans leur forêt.

Le taux de réponses à l'enquête des propriétaires était tout à fait satisfaisant puisqu'il s'élevait à près de 30 %. Parmi les réponses, certains propriétaires ne souhaitaient pas intégrer le projet dans sa phase de terrain. À ce jour (juin 2020), **39 forêts ont été visitées**. Certaines étaient en dehors de la zone d'étude. Elles ont été prospectées, car les propriétaires souhaitaient réellement faire partie du projet. En outre, certaines d'entre elles présentaient un fort intérêt écologique. Enrichir la connaissance globale du territoire peut donc amener à trouver des zones à enjeux qui n'ont pas forcément encore été identifiées.

Prospections, résultats et création d'une base de données

Au total, **130 mares ont été caractérisées** pour les 39 forêts prospectées.

La majorité des phases de caractérisation se sont déroulées avec les propriétaires afin de leur faire découvrir ou redécouvrir la richesse de la vie dans les mares et leur faire prendre conscience de l'importance de ces milieux. Pour chaque forêt prospectée, une synthèse de terrain est rédigée et transmise à chaque propriétaire.

Grâce à toutes les informations récoltées sur le terrain, deux bases de données sont créées.
➠ La première répertorie toutes les mares. À noter cependant que ces données sont confidentielles et ne peuvent pas être mises à la disposition du grand public, mais peuvent être utilisées par nos partenaires dans le cadre d'études spécifiques.

Honorine Baldenweck-Ruffenach © CRPF

Figures 6 et 7 – Sonneurs à ventre jaune et Sympetrum sanguin observés dans une forêt prospectée

Honorine Baldenweck-Ruffenach © CRPF

Figure 8 – Mare forestière caractérisée lors du projet du CRPF Grand Est

➠ La de uxième contient les données espèces pour les Amphibiens et les Odonates (libellules…). Elles sont consultables par le grand public mais avec un niveau de précision plus faible, c'est-à-dire à la maille 10km X 10km ce qui ne permet pas d'identifier la forêt prospectée.

Chantiers de restauration et suite du projet

Le budget de ce projet prévoit 10 chantiers de restauration de mares et le coût de la restauration y est intégralement pris en compte. Après concertation avec un groupe d'experts, les 10 chantiers sont choisis sur 5 forêts. Ce choix permet de diminuer le coût des travaux, de limiter l'empreinte carbone des entreprises intervenantes et de travailler dans des forêts sur lesquelles un réseau de mares est présent. Les forêts dans des zones à enjeux reconnus ont également été privilégiées.

Pour les 10 mares sélectionnées, des inventaires faunistiques (Amphibiens et Odonates) et floristiques approfondis ont été faits afin de connaître les espèces présentes avant les travaux et donc d'avoir l'état initial de la mare. Prévus à l'origine en février 2020, les chantiers de restauration n'ont pas pu se faire en raison d'une migration précoce des amphibiens. Ils ont été reportés entre octobre et décembre 2020.

L'ensemble des résultats obtenus ainsi que les riches échanges avec nos partenaires nous confortent dans l'idée de continuer le travail sur la thématique des mares. Le CRPF Grand Est a déposé un dossier pour l'Appel à Projets Trame Verte et Bleue 2020-2021 afin de poursuivre le projet dans une deuxième phase. Ce dossier a été accepté et sera financé par la DREAL Grand Est et les Agences de l'eau Seine-Normandie et Rhin-Meuse.

Cette nouvelle phase sera axée sur la formation des acteurs de la forêt, les projets pédagogiques, le renforcement de la connaissance sur les mares forestières et la réalisation de nouveaux chantiers de restauration.

Conclusion

La mise en commun des synergies multi-partenariales entre structures d'obédience et de cultures différentes permet de mieux appréhender les enjeux de préservation de la biodiversité et les intérêts sylvicoles, en prenant en considération les impératifs d'une gestion forestière durable. Ainsi, les actions de communication animées en commun par les structures professionnelles forestières et les structures naturalistes montrent la convergence des intérêts que peuvent y trouver les uns et les autres. Entre autres, les visites organisées à l'attention des sylviculteurs ont convaincu un bon nombre d'entre eux de l'intérêt d'une telle action et les ont amenés à formuler une demande de diagnostic et d'intervention sur leur territoire. ■

Résumé :
Les mares forestières et les petits réseaux hydrauliques sont des réservoirs de biodiversité. Devenus obsolètes, ils régressent progressivement. Avec l'appui des CRPF et de leurs partenaires, des travaux de restauration sont entrepris dans différentes régions. Des actions de communication auprès des propriétaires sont menées afin de les sensibiliser sur les intérêts d'identifier et de restaurer ces milieux de vie.

Mots clés : mares forestières, restauration, sensibilisation, Pays de la Loire, Grand Est.

Forêts anciennes et vieilles forêts : éléments remarquables du patrimoine naturel

12 min

par Fabienne Benest, IGN[1]

Forêts anciennes, forêts matures, vieilles forêts… Qui sont-elles ? Où sont-elles situées ? Pourquoi les préserver ? Cet article précise leur définition, leurs intérêts écologiques et l'état des lieux de leur cartographie en France.

Naturalité et ancienneté des forêts : quelques précisions

La valeur patrimoniale d'une forêt sur le plan écologique peut être fondée sur deux critères principaux :

- la naturalité du peuplement ;
- la rareté régionale du point de vue du type d'habitat naturel ou de son très bon état de conservation.

En plus de ces deux éléments, peuvent également être impliqués dans la valeur écologique d'une forêt le rôle d'habitat d'espèces animales ou végétales patrimoniales, les services écosystémiques rendus (préservation de la qualité de l'eau, de l'air, des sols...), le rôle de refuge ou de corridor écologique que jouent les massifs à l'échelle paysagère, ou encore le patrimoine génétique de populations d'arbres adaptées à leur contexte biogéographique.

La **naturalité** d'une forêt fait référence à son niveau d'**intégrité biophysique** (situation des milieux sur un gradient qui va d'un milieu artificiel à un milieu originel ou primaire), à sa **spontanéité** (essences indigènes, état actuel du milieu peu influencé par l'homme) et sa **continuité spatio-temporelle** (taille du massif, connectivité des massifs et ancienneté de la forêt).

L'ancienneté dépend directement de la **continuité de l'état boisé dans le temps** sur le territoire étudié. La « continuité forestière » correspond à la permanence temporelle de l'occupation du sol par la forêt, indépendamment de la gestion forestière elle-même. Cette continuité est rompue en cas de défrichement (changement d'usage du sol). Elle n'est pas interrompue par les récoltes de bois ou les perturbations du couvert boisé (tem-

[1] Département Écosystèmes forestiers de l'Institut national de l'information géographique et forestière.

Sylvain Gaudin © CNPF

Certaines plantes à faible capacité de dispersion, comme l'Anémone des bois, sont plus communes en forêts anciennes qu'en forêts récentes.

pêtes, problèmes sanitaires). Une forêt ancienne peut donc être composée d'un jeune peuplement ou d'un peuplement d'origine artificielle planté.

Cette notion d'ancienneté est importante en écologie forestière, car de nombreux travaux scientifiques récents ont montré que l'histoire de l'utilisation passée des terres joue un rôle clé dans le fonctionnement, la diversité et la composition de la flore et de la faune des écosystèmes forestiers. En effet, les changements d'usage du sol ont eu pour effet d'accroître ou diminuer la surface forestière au fil du temps avec des conséquences néfastes sur les espèces les plus vulnérables à ces changements. Ainsi, les forêts anciennes correspondent à des forêts n'ayant pas connu de défrichement depuis une date de référence, qui doit être précisée dans leur définition. Ces forêts anciennes présentent une valeur patrimoniale intrinsèque et sont assez peu répandues dans certaines régions très agricoles dans les siècles passés (en Limousin par exemple).

Le saviez-vous ?

La continuité de l'état boisé, qui existe dans les forêts anciennes, permet dans la plupart des cas, le maintien d'espaces fermés, ombragés, plutôt frais et humides, dans lesquels l'activité humaine est moins impactante qu'en milieu agricole. Elle favorise donc la présence et la dispersion d'espèces adaptées à ces conditions, qui seraient éventuellement perturbées par un changement d'usage du sol. En particulier, les espèces végétales caractéristiques de forêt ancienne partagent, pour une partie d'entre elles un même point commun : ce sont de mauvaises colonisatrices des forêts récentes (Dupouey *et al.*, 2002). Ces espèces caractéristiques, qui confèrent aux forêts anciennes leur originalité floristique, sont variables selon les régions. Une étude menée à partir des relevés floristiques de l'Inventaire forestier national fait apparaître les espèces plus fréquentes en forêts anciennes qu'en forêts récentes : l'anémone sylvie, la canche cespiteuse, le muguet en Lorraine, l'asphodèle en Bretagne.

Une brochure pratique du CNPF[2] (Naman *et al.*, 2018) explique pourquoi et comment reconnaître ces forêts et comment les prendre en compte au quotidien ?

[2] Les plantes et l'ancienneté de l'état boisé - https://www.foretpriveefrancaise.com/n/ancienete-de-l-etat-boise/n:784f

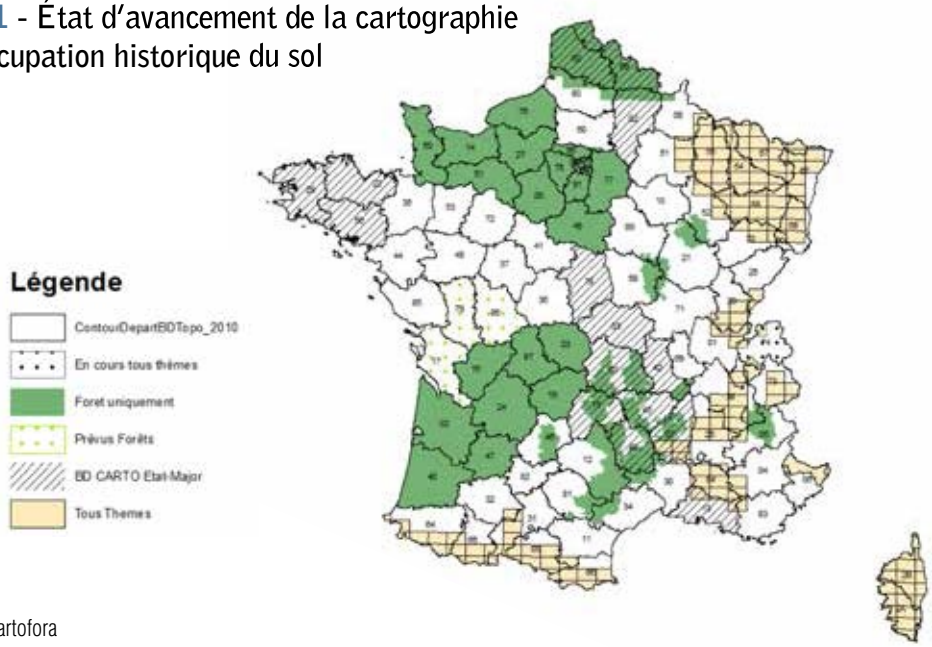
Couverture de la brochure Les plantes et l'ancienneté de l'état boisé, *par Stéphane Naman ; avec l'appui de Louis Amandier, Pierre Beaudesson, Marc Laporte. Éditions du CNPF-IDF, 2018, 32 p., 21 x 16 cm, 5 €. Pour plus d'informations : https://www.foretpriveefrancaise.com/publications/voir/688/les-plantes-et-l-ancienneté-de-l-etat-boise/n:541*

La cartographie des forêts anciennes : travail en cours !

En France métropolitaine comme dans la plupart des pays européens, à une longue période de déboisement depuis le Néolithique, a succédé une « transition forestière » de reconquête du territoire par la forêt, à partir de la seconde moitié du XIXe siècle. La notion de forêt ancienne fait ainsi référence dans notre pays à cette période du **« minimum forestier » vers 1850 : les forêts qualifiées d'anciennes sont celles qui ont connu une continuité de l'usage forestier du sol au moins depuis cette date.** Ces forêts sont donc antérieures aux grands programmes nationaux de reboisement (Landes, Sologne, forêts issues de la restauration des terrains en montagne RTM).

Les principales sources cartographiques disponibles sur l'occupation du sol historique sont de trois types : la carte de Cassini (échelle du 1/86 500, production de 1749 à 1790), le cadastre napoléonien (échelle 1/2 500, 1812-1850) et la carte d'État-major (échelle 1/40 000, 1818-1866). Pour des usages opérationnels de cartographie de l'usage du sol historique, la carte de Cassini est trop imprécise (mauvais recalage, contours souvent erronés des zones forestières) et le cadastre napoléonien trop lourd à mettre en œuvre pour de grands territoires. La carte d'État-major constitue la référence pour la distribution historique des forêts françaises. Les dates de production de la carte d'État-major étant proches du minimum forestier français (vers 1850), **on peut supposer que les forêts actuelles qui**

Carte 1 - État d'avancement de la cartographie de l'occupation historique du sol



Source : Cartofora

État d'avancement de la carte de l'occupation ancienne des sols de France Juillet 2020

figurent déjà sur cette carte ancienne sont effectivement des forêts depuis une beaucoup plus longue période. Cette méthode approche donc au mieux les forêts anciennes de notre pays.

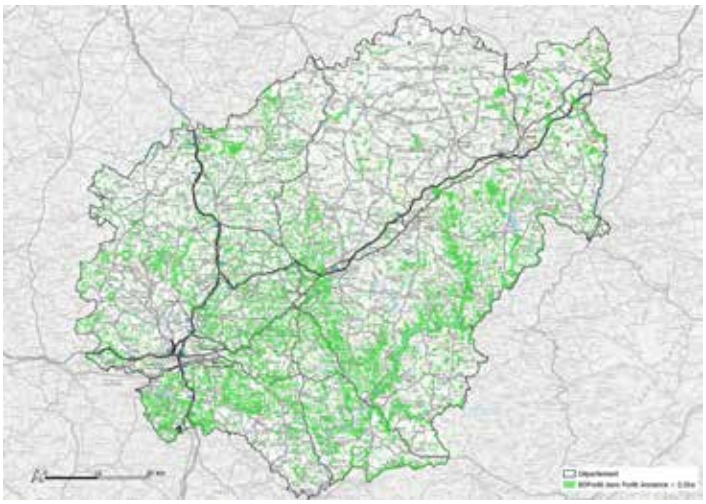
Le ministère en charge de l'Environnement a confié à l'IGN la mise au point d'une méthode de référence pour le géoréférencement et la numérisation des originaux de la carte d'État-major au 1/40 000e (feuilles de 64 km x 40 km). Ce modèle unique de production des données est basé sur une optimisation du temps de production. Il peut s'appliquer à toutes les occupations du sol décrites par les cartes anciennes ou à la forêt seulement (la production est alors moins coûteuse). Ce travail de numérisation aboutit à une couche d'information géographique sur la couverture forestière historique, qui, croisée avec la carte forestière actuelle (BD Forêt® produite par l'IGN), apporte une cartographie complète des forêts anciennes sur le territoire d'étude.

Cette cartographie des forêts anciennes est en cours en France depuis plusieurs années. La vectorisation de la carte d'État-major est actuellement réalisée par l'IGN ou par ses partenaires sur environ 40 % du territoire métropolitain. Le site www.gip-ecofor.org/cartofora recense les couches vectorisées existantes et leurs détenteurs. Les zones produites par l'IGN sont intégrées dans le produit IGN BD Carto® État-major et les minutes des cartes d'État-major et de Cassini sont visibles sur le Géoportail.

Dans le cas de massifs de taille limitée, l'utilisation de données locales de millésimes variés enrichit l'information sur la continuité du couvert boisé : archives forestières, cadastre napoléonien, cartes locales, cartes d'arpentage... Les atlas départementaux de l'inventaire forestier de 1912 (dit inventaire Daubrée) peuvent également être une information intermédiaire entre l'État-major et la période actuelle, bien que d'une précision géométrique assez faible.

Un programme de cartographie et de caractérisation des forêts anciennes mis en œuvre par l'IGN et le Conservatoire Botanique National

Carte 2 - Cartographie des forêts anciennes de la Corrèze (IGN, 2020)



Sud Atlantique est actuellement en cours sur la totalité de la région Nouvelle-Aquitaine, les départements de l'ex-région Limousin étant déjà disponibles. En Limousin, les forêts anciennes représentent environ 21 % de la surface forestière.

Les vieilles forêts : des forêts à la fois anciennes et matures

Autre critère de naturalité, la **maturité** d'une forêt renvoie à l'âge du peuplement. Pour des forêts à la fois anciennes et matures, on parle alors de **vieilles forêts**. Une vielle forêt est une forêt ancienne, en fin de succession écologique, un peuplement dominé par les dryades[3], selon les situations chêne sessile, hêtre, sapin, pin à crochets… Elle est non exploitée depuis une longue période, avec une forte présence de bois mort (sur pied et au sol) et la présence de très gros arbres vivants. Ces forêts sont le support d'une biodiversité remarquable, en termes d'insectes, de champignons ou de bryophytes. En effet, environ 25 % des espèces forestières[4] sont liées au bois mort en voie de décomposition – on parle d'espèces saproxyliques. Les très gros arbres vivants présentent des cavités, parfois de grandes dimensions ; certaines espèces animales sont spécifiques de ces différents types de cavités, selon leur taille et leur position sur l'arbre.

La recherche de ces vieilles forêts est difficile à aborder à très large échelle. On peut toutefois distinguer des zones dont les caractéristiques géographiques les rendent potentiellement moins accessibles à l'exploitation (distance aux routes, distance au bâti, pentes fortes). En considérant, sur ces zones difficiles d'accès, une information continue sur la hauteur des peuplements (issue de Lidar[5] aérien ou de corrélation d'orthophotographies) pour en exclure les peuplements les plus jeunes, il est possible de situer des forêts potentiellement peu exploitées pouvant présenter une certaine maturité. Des investigations de terrain sont alors nécessaires pour inventorier et caractériser les vieilles forêts.

Ces cartographies de vieilles forêts ou de forêts à fort potentiel de naturalité constituent un outil de premier ordre pour informer sur les forêts présentant une forte valeur patrimoniale. Ces cartographies peuvent aider les propriétaires à préserver le caractère remarquable de ces écosystèmes, en y évitant notamment les fortes perturbations (remaniement du sol, coupes importantes, substitution d'essences…). Ces vieilles forêts restent très rares à l'échelle d'un territoire, sans doute moins de 1 % de la forêt française (environ 3 % de la surface forestière dans les Pyrénées centrales). ■

[3] Groupe fonctionnel d'espèces d'arbres possédant une grande longévité, un bois dur, qui se comportent à l'état juvénile en essences d'ombre et qui constituent les peuplements climaciques (phase de maturité).

[4] J.N. Stockland *et al.*, Biodiversity in dead wood, Cambridge University press, 2012.

[5] laser aéroporté qui permet une mesure à distance. Son utilisation permet d'obtenir une information continue sur la hauteur des peuplements forestiers.

Bibliographie

Cateau E., Larrieu L., Vallauri D., Savoie J.-M., Touroult J. et Brustel H. et al., 2015. « Ancienneté et maturité : deux qualités complémentaires d'un écosystème forestier ». *Comptes Rendus Biologie*, 338, p. 58-73.

Dupouey J.-L., Sciama D., Koerner W., Dambrine E. et Rameau J.-C., 2002. « La végétation des forêts anciennes ». *Revue forestière française*, LIV, p. 521-532.

Naman S., Beaudesson P. et Laporte M., 2018. *Les plantes et l'ancienneté de l'état boisé*. Centre national de la propriété forestière, 32 p.

« Revue forestière » française, numéro spécial « *Forêts anciennes* », n°4-5, 2017.

Résumé
La continuité de l'état boisé dans le temps contribue à la qualité écologique des écosystèmes forestiers. Les forêts anciennes ont des caractéristiques floristiques spécifiques. Leur cartographie en France couvre aujourd'hui environ 40 % du territoire. Les vieilles forêts sont des forêts à la fois anciennes et matures ; elles présentent une très forte valeur patrimoniale, notamment pour leurs cortèges d'insectes, de champignons et de bryophytes.

Mots-clés : forêts anciennes, forêts matures, cartographie

Reconnaître les habitats forestiers : le dispositif de l'inventaire forestier national de l'IGN

12 min

par Ingrid Bonhême, IGN* et Thomas Brusten, CNPF-IDF

L'inventaire forestier a mis en place des outils de détermination des habitats forestiers afin de relever cette information lors de ses levers de terrain. Cette information est d'une part utile pour mieux connaître la répartition et la diversité des écosystèmes forestiers métropolitains et, d'autre part, pour évaluer les enjeux et menaces pesant sur ceux-ci.

Reconnaître les habitats forestiers : pourquoi, pour qui ?

Chaque année, l'inventaire forestier de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN) réalise un échantillonnage statistique des forêts françaises. Cet échantillonnage vise à connaître les surfaces des différents types de forêts métropolitaines mais il estime aussi la ressource en bois des différentes essences et apprécie la diversité floristique et écologique de nos forêts. À ces informations déjà riches et disponibles depuis plusieurs dizaines d'années, s'est ajoutée récemment l'identification des habitats forestiers naturels sur les points d'inventaire. En effet, entre 2011 et 2016, l'ensemble du territoire a pu être doté progressivement par grande région écologique forestière d'outils spécifiques permettant aux équipes de l'inventaire de reconnaître sur le terrain les habitats forestiers.

La caractérisation de l'habitat forestier permet une description plus fine de l'écosystème que le seul couvert arboré. En effet, elle donne des informations sur le contexte géographique et climatique, mais également sur la richesse minérale du sol ou encore sur le niveau de disponibilité en eau. En bref, c'est **un bon résumé du fonctionnement de l'écosystème.** La caractérisation de l'habitat se rapproche de celle de la station mais elle est davantage centrée sur la composition naturelle en espèces végétales que sur les contraintes liées au sol et les potentialités sylvicoles. D'une façon générale, la notion de productivité étant absente de la définition des habitats forestiers,

* Institut national de l'information géographique et forestière

Sylvain Gaudin © CNPF

Un exemple d'habitat forestier naturel : la hêtraie-chênaie atlantique à Jacinthe des bois

[1] Voir encadré

[2] La plupart des guides, comme les études de typologies des stations, sont référencés sur le site de l'inventaire forestier national de l'IGN : https://inventaire-forestier.ign.fr

un habitat forestier peut inclure plusieurs types de stations. Le gestionnaire peut trouver un intérêt à déterminer l'habitat naturel : cela lui permet de positionner sa forêt dans un référentiel national ou européen des habitats forestiers (comme les typologies Corine Biotopes, Eunis et Natura 2000), d'identifier les éventuelles richesses écologiques (faune, flore) qui la composent et, s'il le souhaite, d'orienter sa gestion vers un état plus avancé de la sylvigenèse[1] (Bensettiti *et al.*, 2001), favorable à la biodiversité. Dans certaines régions, des guides techniques pour l'identification des habitats et leur prise en compte dans la gestion forestière ont été développés[2].

Les habitats, qu'est-ce que c'est ?

Selon Rameau *et al.* (2000), l'habitat est « un ensemble indissociable avec une faune, avec des espèces ayant tout ou partie de leurs diverses activités vitales sur l'espace considéré, une végétation (herbacée, arbustive, et arborescente), un compartiment stationnel (conditions climatiques, sol et matériau parental et leurs propriétés physico-chimiques) ». Ils indiquent également « qu'un habitat ne se réduit pas à sa seule végétation mais celle-ci, par son caractère intégrateur (synthétisant les conditions du milieu et de fonctionnement du système) est considérée comme un bon indicateur et permet de déterminer l'habitat ».

La sylvigenèse, qu'est-ce que c'est ?

Ce terme désigne l'ensemble des processus dynamiques naturels s'observant au sein d'un écosystème forestier ou d'un massif forestier. La sylvigenèse mène par des dynamismes cycliques ou linéaires (perturbations et reconstitutions, reconquêtes de milieux agricoles, etc.) au stade de maturité forestière (Bastien et *al.*, 2011). À l'échelle du peuplement, ce stade est caractérisé notamment par la présence de vieux arbres de gros diamètre, porteurs d'une diversité de dendro-microhabitats ainsi que d'une diversité et d'une quantité importante de bois mort. La maturité forestière est donc un concept bien différent de celui de l'ancienneté des forêts[3].

[3] Voir l'article « Forêt ancienne et vieilles forêts : des éléments remarquables du patrimoine naturel », Forêt-entreprise n°255 pp41-44.

Pour l'inventaire forestier, l'enjeu est avant tout de fournir des informations à l'État et aux collectivités territoriales sur les superficies et caractéristiques des différents types d'habitats forestiers et en particulier ceux qui sont d'intérêt communautaire pour l'Union européenne (Directive européenne 92/43/CEE Habitats, faune, flore, dite « Natura 2000 »). Aujourd'hui le référentiel d'habitats forestiers de l'inventaire forestier est constitué de 525 habitats, dont 445 environ ont déjà été identifiés sur le terrain (jusqu'à la campagne 2019).

Par ailleurs, l'apport de connaissances fournies par cette donnée intéresse également les milieux scientifiques, car il constitue une base de données qui peut être exploitée pour élaborer des statistiques sur la répartition et les caractéristiques de ces habitats. Étant donné que l'inventaire couvre l'ensemble du territoire métropolitain, il peut aussi permettre de détecter de nouvelles zones de présence des habitats. Enfin, le croisement de cette information avec les données traditionnelles de l'inventaire permet de caractériser les habitats du point de vue dendrométrique à l'échelle de la France ou d'un territoire particulier.

Quelques résultats et perspectives d'utilisation

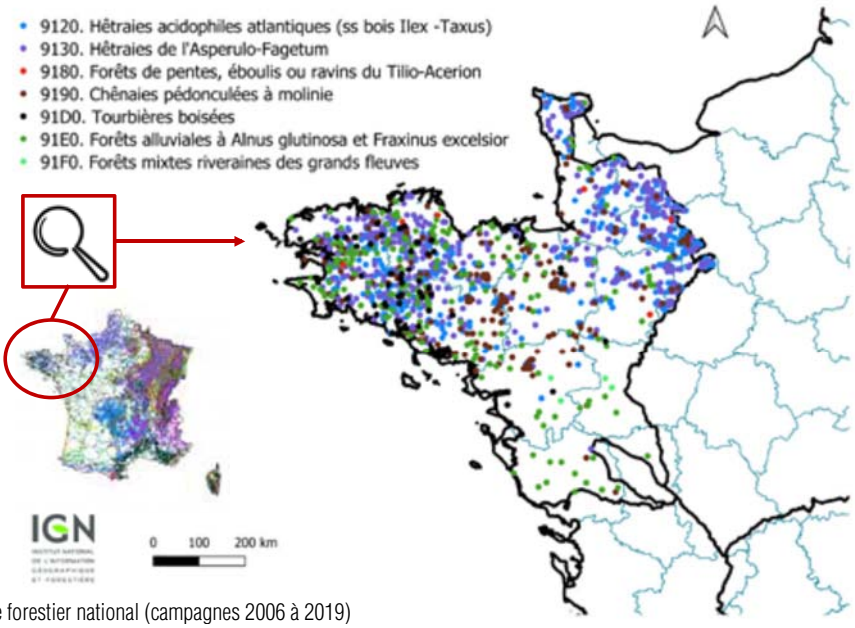
L'état de conservation des habitats

Pour le dernier rapportage à l'Union européenne sur l'état de conservation des habitats d'intérêt communautaire, l'IGN a fourni une carte de répartition des habitats d'intérêt communautaire. La *figure 1* présente une carte actualisée des habitats relevant de la directive européenne « Natura 2000 » sur la grande région écologique « Grand ouest cristallin et océanique » (GRECO A).

Par ailleurs, afin d'évaluer leur état de conservation, des indicateurs ont été calculés à partir de l'ensemble des données de l'inventaire : superficie des habitats, présence de gros bois ou de bois mort favorables à la biodiversité, présence d'essences non-indigènes…

Ces informations statistiques permettent de comparer les habitats entre eux. Par exemple, certains se révèlent moins marqués par l'introduction d'essences non indigènes que d'autres, et sont alors plus propices au maintien de la biodiversité de faune et de flore locales (Branquart et Liégeois, 2005). Dans la *figure 2*,

Figure 1 - Distribution, dans la grande région écologique « Grand Ouest cristallin et océanique (GRECO A) », des différents habitats relevant de la directive européenne Habitats, faune, flore

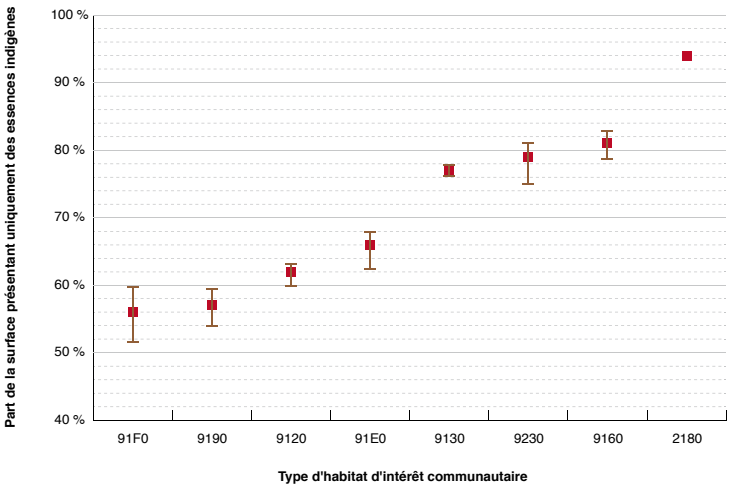


Source : IGN, inventaire forestier national (campagnes 2006 à 2019)

on peut ainsi remarquer que les habitats d'intérêt communautaires les plus marqués par les essences introduites sont les habitats des forêts riveraines des grands fleuves (91F0), de chênaies pédonculées à molinie (9190), de hêtraies acidophiles (9120) ainsi que les forêts alluviales d'aulne et de frêne (91E0), tandis que les hêtraies à aspérule (9130), les chênaies à chênes pédonculé et tauzin (9230), les chênaies pédonculées de milieu frais (9160) et les dunes boisées (2180) sont caractérisées par une moindre proportion de surface présentant des essences introduites. Ce type de statistiques permettra également à l'avenir de suivre sur le long terme l'évolution de la composition et du fonctionnement des différents habitats au cours du temps.

Les informations sur les habitats intéressent également d'autres types d'acteurs, comme par exemple les parcs naturels régionaux, les parcs nationaux ou bien encore les régions qui sont en train d'établir leur plan régional forêt-bois (PRFB). Dans ce contexte, les données d'habitat peuvent servir de support pour la réalisation d'un état des lieux concernant la répartition des habitats locaux (Brusten *et al.*, 2019) et éventuellement de le documenter par le calcul d'indicateurs caractérisant leur état de conservation. Le référentiel des habitats de l'inventaire est très détaillé pour les besoins de la détermination sur le terrain mais les résultats sont souvent présentés de manière agrégée : par exemple,

Figure 2 - Superficie de l'habitat (en %) présentant uniquement des essences indigènes



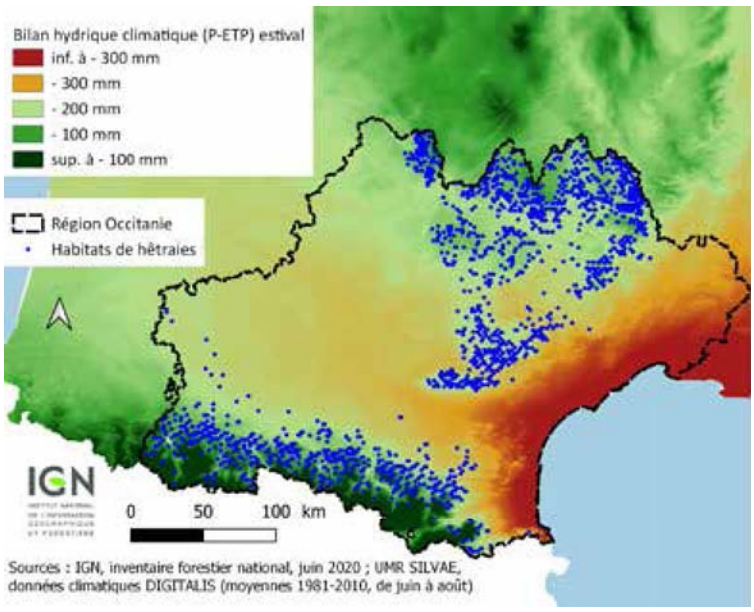
(domaine biogéographique atlantique)
Source : IGN, inventaire forestier national (campagnes 2010, 2011, 2012, 2015, 2016, 2017)

les habitats d'intérêt communautaire ou les grands types de formation forestière (hêtraies, sapinières, chênaies, yeuseraies...).

L'état de conservation des habitats

La mise en relation des données habitats et des bases de données climatiques (climat actuel et futur) pourrait également contribuer à une évaluation de leur vulnérabilité aux

Figure 3 - **Répartition des hêtraies dans la région Occitanie et bilan hydrique climatique estival moyen**



(Pluviométrie-Évapotranspiration potentielle de juin à août)
Les régions les plus sèches (en rouge) sont celles marquées par des bilans hydriques les plus négatifs (inférieurs à -300 mm).

changements climatiques et donc permettre *in fine* aux gestionnaires forestiers d'anticiper et d'accompagner ces milieux vis-à-vis des perturbations climatiques présentes et à venir. La *figure 3* présente par exemple la carte de répartition des habitats de hêtraies (hêtraies-chênaies, hêtraies-sapinières) en Occitanie. On remarque que celles-ci ne s'observent que dans les massifs montagneux de cette région, car le climat de plaine est trop chaud et sec pour ces dernières. En effet, cette région se situe à l'intersection de trois grandes régions biogéographiques : les régions atlantique, méditerranéenne et alpine (= montagnard).

Pour conclure, ce dispositif de l'IGN apporte une information précieuse sur l'état actuel des habitats forestiers et pourrait aussi être utile pour évaluer leur vulnérabilité vis-à-vis des changements climatiques en cours et à venir. ■

Bibliographie

Bastien Y., Gauberville C. et *al.*, 2011. Vocabulaire forestier, CNPF-IDF, 554 p. & annexes

Bensettiti F., Rameau J.-C., Chevallier H., Bartoli M., Gourc J., 2001. *Connaissance et gestion des habitats et des espèces d'intérêt communautaire, tome 1 : habitats forestiers.* MATE, MAP, MNHN.[s.l.] : La documentation française, 339 p. et 423 p. (« Cahiers d'habitats » Natura 2000).

Branquart E., Liégeois S., 2005. *Normes de gestion pour favoriser la biodiversité dans les bois soumis au régime forestier, Complément à la circulaire n°2619 du 22 septembre 1997 relative aux aménagements dans les bois soumis au régime forestier.* Région Wallonie, Direction générale des ressources naturelles et de l'Environnement, 84 p.

Brusten T., Bonhême I., Casquet J., 2019. « Les habitats forestiers du Haut-Languedoc à la loupe ! », *Forêt-entreprise*, 244, pp. 11-15.

Rameau J.-C., Gauberville C., Drapier N. 2000. *Gestion forestière et diversité biologique, identification et gestion intégrée des habitats et espèces d'intérêt communautaire.* ENGREF, ONF, IDF, Paris, 114 p.

Résumé
L'inventaire forestier de l'IGN a mis en place des outils pour identifier sur le terrain le type d'habitat naturel présent en forêt. Les données récoltées permettent de localiser les aires de répartition des différents habitats naturels, mais aussi de caractériser les habitats naturels par des données dendrométriques et écologiques. Ces connaissances sont utiles pour rendre compte à l'Union européenne de l'état de conservation des habitats forestiers naturels. Elles peuvent également intéresser d'autres acteurs comme les collectivités territoriales ou les scientifiques.

Mots-clés : habitat forestier, état de conservation, inventaire forestier, IGN.

Compensation sous forme d'îlots de vieillissement en forêt privée des Hautes-Alpes

par Olivier Tacussel, CNPF-CRPF Provence - Alpes-Côte d'Azur

Laisser vieillir des arbres en forêt permet d'accueillir une biodiversité importante. Dans le cadre d'une compensation, l'entreprise RTE (Réseau de transport d'électricité) finance la mise en place de 54 hectares d'îlots de vieillissement dans les forêts privées des Hautes-Alpes.

Un îlot de vieillissement est une zone où le gestionnaire laisse croître les arbres au-delà de leur âge d'exploitabilité pour favoriser la biodiversité. Dans ce contexte de compensation haut-alpin, un peuplement est éligible à la mise en place d'un îlot s'il présente les caractéristiques suivantes :

1. Âge d'exploitabilité atteint et localisation dans une zone exploitable ;
2. Composition de 30 % d'essences feuillues minimum ;
3. Surface minimale de 1 ha ;
4. Présence d'au moins 10 arbres vivants/ha porteurs de dendromicrohabitats[1]. Les seuils de dimensions minimales de ces derniers sont identiques à ceux de l'Indice de biodiversité potentielle[2] (exemples : cavités de 10 cm de large, fente supérieure à 30 cm de long…) ;
5. Appartenance à une forêt dotée d'un document de gestion durable.

[1] Singularité morphologique de petite taille portée par un arbre (cavité, fente, branche morte, champignon lignivore, liane, etc.) et qui est utilisée par des espèces parfois hautement spécialisées, au moins durant une partie de leur cycle de vie

[2] Voir « Nos forêts sont pleines de vie – À la découverte de l'Indice de Biodiversité Potentielle », page 27 de ce dossier

Dans le cadre d'un projet de rénovation du réseau de transport électrique des Hautes-Alpes, l'entreprise RTE bénéficie d'une dérogation à l'interdiction de destruction d'espèces protégées. Pour compenser cette destruction, un arrêté préfectoral prévoit la mise en œuvre de plusieurs mesures de compensation par RTE, dont une portant sur la mise en place d'îlots de vieillissements. La surface concernée est de 54 ha, principalement située en forêt privée.

Ces îlots sont mis en place dans des peuplements à vocation d'exploitation. Ces derniers sont laissés en libre évolution pendant 30 ans ce qui est favorable à l'installation de chauves-souris, d'oiseaux cavernicoles et d'insectes xylophages.

Délimitation d'un îlot de vieillissement en forêt privée

Source : CRPF PACA, fond de carte : ortho_express IGN.

Olivier Tacussel ©CNPF

Chêne « têtard » présentant plusieurs dendromicrohabitats

Un engagement via un bail emphytéotique

Le CRPF a établi une liste de propriétés susceptibles de contenir des peuplements correspondant aux critères d'éligibilité (voir encart). Après avoir vérifié sur le terrain l'éligibilité de ces forêts, le CRPF informe les propriétaires concernés de la démarche. Si le propriétaire est intéressé, il signe un accord de principe permettant au CRPF :

- de délimiter l'îlot de vieillissement à la peinture et d'en réaliser une cartographie SIG grâce au pointage GPS des arbres de bordure ;
- de réaliser un inventaire (par placettes, ou en plein) qui permet de déterminer le nombre d'arbres porteurs de dendromicrohabitats, ainsi que le volume et la valeur du bois sur pied ;
- de faire un diagnostic IBP (Indice de biodiversité potentielle).

L'îlot est ensuite proposé au comité de suivi environnemental. Si l'îlot est accepté, le propriétaire a alors deux solutions : le vendre à RTE, ou s'engager à préserver l'îlot via la signature d'un bail emphytéotique contractualisant l'immobilisation de l'îlot pendant 30 ans. Le propriétaire s'engage à ne couper aucun arbre sur le périmètre de l'îlot de vieillissement. Le propriétaire est indemnisé, soit immédiatement en une seule fois, soit sur plusieurs années, selon son choix (la deuxième option est parfois choisie pour des raisons fiscales, car cette indemnisation est considérée comme un revenu imposable). L'indemnisation correspond à la valeur du peuplement sur pied. Cette méthode a été décidée lors d'une réunion associant RTE, un expert forestier mandaté par RTE et le CRPF. Le CRPF a insisté sur la possibilité pour le propriétaire de percevoir la totalité de l'indemnité dès la signature du bail, RTE voulant au préalable verser cette indemnité annuellement. Les frais notariaux liés à l'établissement du bail et la taxe foncière sur le terrain de l'îlot sont à la charge de l'emphytéote (ici RTE). En cas de plan simple de gestion, un avenant doit être déposé à l'agrément du CRPF.

Des îlots à forte biodiversité et des propriétaires intéressés

Les îlots ont majoritairement été installés sur des surfaces d'un seul tenant de 1 à 2 ha dans des peuplements de chêne pubescent ayant été traités en têtard dans le passé. Ces chênes possèdent de ce fait de nombreux dendromicrohabitats (DMH). Les valeurs IBP des îlots varient de 21 à 38 points (dans l'IBP la note maximale est de 50 points). Malgré le nombre conséquent de DMH (en moyenne 60 DMH/ha), la note maximale de l'IBP n'a pas été atteinte, car le nombre de Très Gros Bois vivants est souvent faible et peu d'îlots représentent des milieux humides.

Sur les 31 sites à forte biodiversité potentielle identifiés par le CRPF, 13 font l'objet d'un bail emphytéotique signé. 42 % des propriétaires contactés ont accepté de mettre en place un îlot de vieillissement dans leur propriété. Il s'agit d'un très bon taux d'acceptation. La plupart des propriétaires contactés étaient favorables à la mise en place d'un îlot dans leur forêt pour des raisons telles que le fait de :

- disposer de zones de quiétudes dans leur propriété, tout en étant rémunéré pour ce service environnemental ;
- percevoir une indemnité suffisamment élevée par rapport à leurs attentes.

Suivi de la mesure

Ces îlots vont faire l'objet d'un suivi par l'emphytéote. Les limites à la peinture seront refaites tous les 5 ans. Le suivi de l'évolution de la biodiversité se fera également tous les 5 ans par un nouveau diagnostic IBP au même moment que le contrôle du respect du cahier des charges (absence de gestion sylvicole dans les îlots).

Pour conclure

Ce projet constitue un premier pas vers la reconnaissance de la valeur environnementale des forêts privées des Hautes-Alpes. Suite à celui-ci, le CRPF a décidé de répertorier progressivement les îlots de vieillissement potentiels dans sa base interne de données SIG, en vue de futures compensations.

Des compensations du même type ont aussi lieu dans d'autres régions. Par exemple, en ex Poitou-Charentes, plus de 200 ha d'îlots de vieillissement et de sénescence ont été mis en place en compensation de destruction d'espèces liée à la création d'une ligne à grande vitesse. ■

La biodiversité au cœur de la vulgarisation

par Sylvain Pillon[1], et Christine Pompougnac[2]

La forêt privée est riche de sa diversité de propriétaires et de forêts. Le CNPF s'appuie sur ce réseau proche du terrain pour développer de nouvelles techniques. L'enjeu principal est surtout de transmettre aux propriétaires les résultats et les outils obtenus. La création de supports et leur vulgarisation constitue une des missions de base du CNPF, tel que l'ont voulu ses fondateurs qui avaient bien compris que l'humain est la clé de la réussite.

La collection des ouvrages et brochures sur la biodiversité

Il existe un grand principe bien défini par le fils de l'illustre Commandant au bonnet rouge, Jacques-Yves Cousteau : « On aime ce qui nous a émerveillé et on protège ce que l'on aime ». Sur cette base, et grâce au soutien financier du ministère de l'Écologie, le CNPF a développé une série de brochures sur les compartiments de la biodiversité les plus visibles.

Le champignon, Allié de l'arbre et de la forêt
de G. Pichard (2015, 46 pages format A4)

Sans les champignons et leurs liaisons intimes avec les arbres, la forêt ne serait pas ce qu'elle est. Ce guide illustré l'expose de manière simple et permet de mieux connaître leur univers secret et souterrain. Il aidera à les respecter, les protéger, les favoriser, tout en bénéficiant de leur contribution au bon fonctionnement de la forêt et d'une récolte raisonnée.

Oiseaux et forêt, Une alliance naturelle
de G. Pichard (2016, 46 pages format A4)

Nos forêts et leurs habitats associés hébergent près de la moitié des 400 espèces d'oiseaux français. Ce guide montre qu'ils ne sont pas que de simples habitants de la forêt dans laquelle ils trouvent à se nourrir et à se reproduire ; ce sont aussi des artisans qui œuvrent efficacement à la protéger contre de nombreuses attaques et qui contribuent activement à sa régénération.

...

[1] Ingénieur environnement et équilibre sylvo-cynégétique au CNPF.

[2] Responsable Édition-Diffusion au CNPF-IDF.

La collection des ouvrages et brochures sur la biodiversité (suite)

Insectes et forêt, Des relations complexes et essentielles
de G. Pichard
(2017, 80 pages format A4)

Ce guide complet offre un autre regard sur le monde des insectes forestiers, reléguant au second plan les éventuels a priori pour cet univers grouillant et les craintes inspirées par les insectes ravageurs. Il consacre un large volet aux conseils sylvicoles simples et pratiques destinés ici à concilier les équilibres entre insectes et forêt.

Insectes pollinisateurs et forêt
de P. Marty
(2019, 16 pages, format 14,7 x 21 cm)

Alors que les insectes sont en fort déclin sur le territoire, nos bois deviennent un refuge qu'il nous faut gérer comme l'écrin d'un trésor. Ce guide rappelle l'interdépendance entre pollinisateurs et forêt, à des niveaux parfois insoupçonnés. Il explique également comment favoriser ces populations de façon simple, avec un calendrier forestier des floraisons.

Les mousses, les lichens et les fougères, Ces méconnus essentiels à la forêt
de F. Massé
(2020, 92 pages format A4)

Les mousses, les lichens et les fougères» sont peu connus mais omniprésents dans nos forêts. Ce guide riche en photos rappelle leurs spécificités et leur grande diversité, avant d'en présenter les rôles et intérêts. Il fournit aussi des conseils de gestion pour préserver ces végétaux essentiels à la bonne santé de nos bois.

Ces brochures rencontrent un franc succès auprès des forestiers et amoureux de la nature. Leur originalité réside dans la simplicité des conseils pour favoriser ces espèces nécessaires au bien-être de nos forêts.

Brochures disponibles sur www.foretpriveefrancaise.com

Les brochures de vulgarisation au sein des différentes régions

Les CRPF ont tissé en région des liens importants avec les collectivités et les partenaires environnementaux, afin d'éditer des brochures de sensibilisation à la biodiversité tant au niveau des connaissances que des actions simples et pratiques à mener en forêt.

Nous vous invitons à consulter vos contacts régionaux, ainsi que les sites Web des CRPF. Ils fourmillent de pépites à découvrir.

Guide pour la prise en compte de la biodiversité dans la gestion forestière,
CRPF Île-de-France Centre-Val de Loire

Les milieux d'intérêt patrimonial de la forêt bretonne, Guide de reconnaissance et de gestion *– CRPF Bretagne Pays de la Loire*

Bernard Petit © CNPF

***Les vieux arbres, protégez-les !**, CRPF PACA*

***Les alliés du sylviculteur,** CRPF Hauts-de-France*

Partager les connaissances avec les propriétaires forestiers

La suite logique de ces brochures est de sensibiliser les acteurs de terrain et décideurs que sont les propriétaires forestiers. Ainsi, grâce au soutien du ministère de la Transition écologique, mais également des collectivités territoriales depuis plus de 15 ans, le CNPF propose de nombreuses réunions de vulgarisation sur la biodiversité : elles alternent informations en salle puis sur le terrain, afin de voir in situ comment améliorer la gestion forestière en intégrant des éléments de la biodiversité. Ces journées sont réalisées en collaboration avec les partenaires environnementaux. Elles sont intégrées parfois en journées thématiques lors d'un FOGEFOR[3].

Chaque année, environ 20 journées de vulgarisation présentent des actions concrètes à mettre en œuvre à 25 propriétaires en moyenne, qui découvrent ainsi les richesses régionales de la biodiversité.

Les thèmes sont très éclectiques : découverte d'espèces (chauves-souris, champignons, oiseaux, insectes…), découverte et gestion de milieux (mares, tourbières, landes, gros bois…), points sur les réglementations (réserves naturelles, Natura 2000, parc national…) et amélioration de la sylviculture (mesure de la biodiversité, gestions des coupes, impact du gibier sur la biodiversité…).

Les sylviculteurs peuvent aussi s'appuyer sur les nombreuses ressources du site www.jemeformepourmesbois.fr sur les thèmes de la biodiversité, de l'accueil du public, du paysage, des champignons et de l'équilibre forêt-gibier.

Le CNPF propose dans son catalogue des formations plus pointues sur la biodiversité comme certaines sur la flore ou sur les chauves-souris. www.foretpriveefrancaise.com/data/catalogue_formation_bdef_v2.pdf. ■

[3] Formation à la gestion forestière

Le site web Jemeformepourmesbois

Les habitats forestiers face aux changements climatiques : quels enjeux, quelles actions ?

20 min

par Julie Pargade, CNPF-CRPF Nouvelle-Aquitaine et Thomas Brusten, CNPF-IDF

En France métropolitaine, la diversité des habitats forestiers est importante, le territoire offrant des climats et des sols contrastés. Dans son dispositif national de suivi et de surveillance des habitats forestiers[1], l'IGN recense 525 types d'habitats forestiers potentiellement présents. Sous l'effet des changements climatiques, la fréquence, l'intensité et la durée des évènements extrêmes, dont les sécheresses, s'accroissent rapidement, bouleversant l'équilibre de certains d'entre eux. Peut-on faire le point sur ces enjeux et les mesures de gestion adaptées ?

[1] Voir « Reconnaître les habitats forestiers : le dispositif de l'inventaire *Forêt-entreprise* n°255 pp. 45-48.

Les effets les plus marquants des changements climatiques pour les forestiers sont les crises sanitaires répétées touchant différentes régions du territoire métropolitain. En 2019, un bilan du Département de la santé des forêts[(a)] révélait des dépérissements marqués d'essences feuillues (chênes, hêtres, tilleuls...) et résineuses (épicéas, douglas, sapins, pins sylvestres...). Le manque d'eau affaiblit les peuplements, les rendant plus vulnérables à d'autres aléas, comme les incendies ou encore les attaques d'insectes et de champignons. L'état sanitaire de ces essences, qui constitue la structure d'habitats d'importance, représente la partie visible de l'iceberg. Mais c'est en fait tout le fonctionnement de ces écosystèmes qui est affecté.

Outre les essences forestières, de nombreuses espèces sont impactées par ces changements, comme la flore se développant sous le couvert forestier, la faune (mammifères, oiseaux, amphibiens, insectes...) s'abritant ou se nourrissant en forêt, la faune du sol...

Joël Perrin © CNPF

Les chênaies vertes, milieux réputés résilients aux sécheresses, sont marquées par des dépérissements dans certains secteurs du pourtour méditerranéen.

Philippe Gaudry @CNPF

Les forêts de pin à crochets se développent à l'étage subalpin ; ces habitats forment la limite altitudinale supérieure des forêts.

Le dérèglement d'un maillon de l'écosystème (par exemple la disparition d'une essence) peut avoir des conséquences sur tous les compartiments de la biodiversité forestière. Évaluer l'effet des changements climatiques sur le fonctionnement des habitats forestiers est donc extrêmement complexe. Les études sur ce sujet sont encore très rares voire inexistantes. Les incertitudes sont multiples : quelle sera l'intensité du réchauffement climatique dans les prochaines décennies ? Certains habitats seront-ils plus résilients que d'autres ? Certaines essences ou écotypes[2] parviendront-ils à s'adapter ? Quelques exemples d'habitats vulnérables expliquent succinctement la complexité de cette problématique, puis des pistes de recommandations pour l'accompagnement des habitats forestiers soumis à ces changements sont proposées.

[2] Au sein d'une espèce, population morphologiquement différenciée par la sélection naturelle exercée par un ou plusieurs facteurs écologiques.

Les habitats forestiers peuvent-ils s'adapter «seuls» à ces changements ?

La principale difficulté des forêts face au changement climatique tient aux caractéristiques de sédentarité et de longévité des arbres qui les constituent : les longs cycles forestiers (croissance, maturité, reproduction) limitent drastiquement leur capacité de migration et d'adaptation génétique, qui sont deux solutions que peuvent adopter les arbres pour faire face à ces changements. Les évolutions passées lors des dernières glaciations montrent que les principales essences forestières ont une capacité de migration de 50 km par siècle en latitude[3]. Or, la vitesse des changements climatiques en cours nécessiteraient des déplacements de l'ordre de 200 km vers le Nord en moins d'un siècle pour suivre l'évolution de leur optimum climatique. En d'autres termes, la migration naturelle des essences forestières est trop lente par rapport à la vitesse inédite des changements climatiques en cours. La question du morcellement des paysages est également un point crucial par rapport à l'adaptation des écosystèmes forestiers. La fragmentation croissante des continuités forestières limite le déplacement des espèces animales et végétales vers des zones climatiques plus favorables.

Se pose la question du maintien de l'équilibre de chaque habitat. Le fonctionnement des écosystèmes peut être altéré du fait de la désynchronisation des cycles entre proies et prédateurs ou entre floraison des végétaux et insectes pollinisateurs par exemple. Ces déséquilibres peuvent mener à des extinctions[4]. Les changements climatiques pourraient aussi impacter négativement la vie dans les sols, notamment les champignons mycorhiziens et les processus associés tels que la nutrition des arbres, le stockage de l'eau, la décomposition de la matière organique et le recyclage des nutriments[5]. L'installation d'espèces invasives, souvent très tolérantes aux aléas climatiques et féroces concurrentes des espèces locales est une pression qui se superpose aux autres contraintes.

[3] Brewer *et al.*, 2002 (Forest Ecology and Management)

[4] Kiers *et al.*, 2010 (Ecology Letters)

[5] Castaño *et al.*, 2018 (Forest Ecology and Management)

Michel Bartoli © CNPF

En forêt, les mésanges, comme la mésange noire, nichent dans des cavités d'arbres et nourrissent leurs jeunes avec des chenilles défoliatrices. Elles symbolisent donc cette complémentarité entre préservation de la biodiversité et résilience des forêts.

Quels pourraient être les habitats forestiers les plus vulnérables aux changements climatiques ?

Parmi la grande diversité d'habitats forestiers présents en France, certains semblent plus vulnérables du fait de leurs caractéristiques propres. Certains milieux montagnards, comme les pinèdes de pin à crochets, sont menacés car localisés à des étages de végétation déjà élevés empêchant une migration en altitude[(b)]. Certains habitats nécessitant des conditions de pluviométrie ou d'humidité atmosphérique importantes toute l'année comme les hêtraies-sapinières sont aussi vulnérables. Dans le Haut-Languedoc par exemple, des dépérissements ont récemment été observés dans les hêtraies acidiphiles à houx les plus méridionales[(c)].

Les secteurs de plaine présentent, quant à eux, des paysages plus fragmentés, qui rendent difficile la migration des espèces. Or, pour suivre l'évolution des températures, les distances à parcourir sont plus vastes en plaine qu'en montagne. Différentes études révèlent que les espèces de plaines ne parviennent pas à suivre les évolutions de température constatées ces cinquante dernières années[6], un phénomène baptisé « dette climatique ». Sur le pourtour méditerranéen, les peuplements de chênes sclérophylles[7], comme le chêne vert, montrent des signes de dépérissements inquiétants[(d)] et une étude y a déjà montré une modification de la flore forestière sous l'effet du changement climatique[(e)].

D'une façon générale, les habitats en limite d'aire comme les hêtraies dans le sud-ouest de la France sont menacées, de même que ceux qui combinent une sensibilité aux sécheresses, aux pathogènes et des stations inadaptées (pessières à faible altitude, châtaigneraies sous climat méditerranéen ou sur sol trop contraignant...). Les habitats inféodés à des conditions écologiques très spécifiques sont quant à eux particulièrement confrontés au problème du morcellement des paysages (forêts littorales et dunaires, forêts marécageuses, riveraines et tourbières boisées, forêts de ravins). Par ailleurs, les milieux forestiers non gérés (souvent les zones non productives ou inaccessibles), pourraient être plus vulnérables à d'autres aléas comme les incendies ou les tempêtes.

Il reste néanmoins à améliorer notre connaissance de ce sujet complexe, car aucune étude ne permet aujourd'hui de recenser précisément les habitats touchés en France et de savoir quelle est leur localisation, quels sont les types et les niveaux d'impact et quels sont les mécanismes en œuvre.

Quelles mesures d'adaptation peuvent être mises en place ?

L'accompagnement des habitats forestiers nécessite tout d'abord de bien connaître leurs spécificités : dynamique naturelle, cortège d'essences et conditions stationnelles associées (sol, relief, climat)... Ici encore, il faut insister sur l'importance du diagnostic en forêt pour évaluer les différents enjeux en présence et identifier les vulnérabilités éventuelles associées à chaque situation de terrain.

Les mesures d'adaptation doivent être différenciées en fonction de cette diversité, mais très peu d'études techniques se sont penchées sur ce sujet pourtant urgent ! Les recommandations formulées sont donc très générales et doivent être envisagées au cas par cas, selon les caractéristiques des habitats concernés.

[6] Bertrand *et al.*, 2011 (Nature)

[7] Qualifie des espèces possédant des feuilles coriaces, souvent persistantes.

Entretenir et gérer les milieux forestiers

D'une manière générale, **favoriser le mélange à différentes échelles,** la diversité des essences, des stades de développement, des structures et des pratiques sylvicoles est un gage de diversité biologique et de résilience des habitats aux aléas divers.

L'eau joue un rôle déterminant dans la vitalité des essences forestières. Le guide « Le bilan hydrique des peuplements forestiers »[8] synthétise l'état actuel des connaissances scientifiques et techniques sur ce sujet et les implications pour la gestion. Par exemple, l'enracinement varié des essences d'un peuplement mélangé permet généralement d'optimiser l'utilisation de sa réserve en eau. **La gestion des éclaircies** est une question importante : le fait de privilégier des éclaircies fréquentes et modérées permet de contrôler l'évapotranspiration et d'améliorer ainsi le plus souvent le bilan hydrique.

La question de la **régénération des peuplements** est tout aussi primordiale. Du fait d'un enracinement réduit, les essences forestières sont particulièrement sensibles dans leur jeune âge. Cette contrainte est atténuée en cas de renouvellement sous couvert, par parquets ou en futaie irrégulière, garantissant le maintien d'une ambiance forestière favorable au bilan hydrique.

Le choix des essences et le dosage des mélanges doivent se faire tout d'abord par rapport aux contraintes stationnelles actuelles (bilan trophique et hydrique du sol). Avec le changement climatique, celles-ci vont évoluer, ce qui rend nécessaire une réflexion complémentaire sur les risques climatiques pesant sur les couples essences-stations. Plusieurs

[8] Bertin *et al.*, 2016 (RMT AFORCE)

Sylvain Gaudin @ CNPF

Dans le cadre du projet européen « FORECCAsT » dans le Haut-Languedoc, des expérimentations ont été menées, comme l'introduction d'îlots de cèdres de l'Atlas dans des peuplements de douglas et d'épicéas menacés par les changements climatiques.

Philippe Gaudry © CNPF

Des peuplements forestiers diversifiés et mélangés : un pari pour l'avenir

outils d'aide au choix d'essences en contexte de changement climatique sont en développement sur le sujet (guides des stations forestières, BioClimSol, ClimEssences[9], prestation N-O.[10]). Une contrainte majeure concerne les déséquilibres sylvo-cynégétiques, pouvant localement bloquer les régénérations, diminuer la diversité des essences et favoriser les essences les moins appétentes, qui ne sont pas forcément les mieux armées face au changement climatique (hêtre, épicéa…). Par ailleurs, les changements climatiques imposent d'être encore plus attentif qu'auparavant aux effets de lisière, au tassement des sols et au maintien de leur fertilité. Ce sont en effet des éléments qui participent significativement au bon fonctionnement de l'écosystème.

Préserver la biodiversité pour mieux s'adapter

Est-il possible d'adapter nos forêts aux changements climatiques par des pratiques de gestion dynamiques (éclaircies fréquentes, renouvellement des peuplements), tout en atténuant les effets de ces changements en optimisant le stockage de carbone dans les écosystèmes forestiers ? La question n'est pas simple et la réponse est probablement mixte. Mais il est certain que **la conservation d'une trame de stades forestiers matures** avec de vieux arbres et du bois mort est favorable à la connectivité des habitats (refuge et déplacement des espèces, échange de gènes), au bon fonctionnement des écosystèmes et à leur résilience.

Pour maintenir les fonctions d'accueil de la biodiversité des habitats forestiers, il est recommandé de favoriser les essences indigènes les plus résilientes tout en diversifiant les structures et les classes d'âge des peuplements au sein de la parcelle et de la forêt. La préservation de peuplements sains d'essences en limite de leur aire naturelle est un axe également prioritaire, car ceux-ci présentent potentiellement une richesse génétique très utile à l'adaptation future des forêts aux changements climatiques[11].

Tester et expérimenter localement

Outre la recherche et le développement concernant les techniques sylvicoles, des expérimentations peuvent être menées pour « transposer » des essences depuis leur aire climatique actuelle vers des secteurs climatiques moins contraignants, ce que l'on nomme la **migration assistée**. Il peut s'agir d'essences déjà présentes sur le territoire d'introduction afin d'enrichir leur potentiel génétique, ou d'autres espèces, parfois exotiques, réputées plus résistantes aux sécheresses par exemple. Cela peut constituer une solution préventive au changement climatique (apport d'écotypes adaptés à des conditions plus sèches, augmentation du panel d'essences possibles), mais comporte de nombreuses incertitudes et d'éventuels impacts négatifs sur la biodiversité. Ainsi, certains craignent un croisement génétique éventuel des peuplements autochtones par des essences introduites (par exemple, des sapins méditerranéens vis-à-vis du sapin pectiné).

Pour éviter de jouer aux apprentis sorciers tout en essayant de se préparer, il est important de tester certaines options en amont. Des réseaux européens (*Reinfforce*) et nationaux (*Esperence*) sont installés ou en cours de création, afin de recueillir les informations indispensables à l'introduction de ces espèces

[9] Plateforme web, développée par le RMT AFORCE, qui accueillera d'une part une base de données documentaires sur de nombreuses essences forestières et permettant de les trier selon 37 critères, et d'autre part un modèle cartographiant l'évolution des aires de compatibilité climatique des essences selon différents futurs climatiques possibles.

[10] Élaborations de pré-cartographies des stations forestières associées à un répertoire de cartes climatiques complémentaires.

[11] Fady *et al.*, 2016 (Regional Environmental Change)

en mettant en place différents types de dispositifs (tests d'élimination, tests de comparaison d'essences et de provenances, etc.), notamment dans des secteurs vulnérables.

Conclusion

La question de l'adaptation des habitats forestiers soumis au déréglement climatique et de son impact sur la biodiversité associée est vaste, complexe et encore relativement inexplorée. Le manque de connaissances, d'outils d'aide à la décision et de cadre réglementaire sur ce sujet est flagrant. Cette question n'est pas encore prise en compte, ou de façon anecdotique, dans les objectifs de gestion des sites Natura 2000, créés pourtant pour contribuer à garantir une gestion durable des écosystèmes forestiers, alliant préservation de la biodiversité et maintien de leurs services socio-économiques.

Face aux incertitudes, la marge de manœuvre des forestiers est étroite mais existe : gérer les peuplements existants pour diminuer les risques (gestion des coupes et des régénérations, préservation des sols, diversification des structures), choisir des essences adaptées aux stations actuelles et futures (régénération, balivage, enrichissement...), favoriser les attributs de maturité forestière (bois mort, gros bois), aider à la mise en place de trames forestières. Il est cependant urgent de mettre en évidence des solutions d'adaptation spécifiques à la grande diversité des habitats présents en France, en fonction de leur dynamisme, de leur évolution probable et de la vulnérabilité des essences qui leur sont associées.

Par ailleurs, le dialogue entre forestiers et société civile devient crucial. Il est urgent d'expliquer les enjeux forestiers liés aux changements climatiques et de favoriser l'acceptation de certaines mesures d'adaptation parfois jugées comme une intensification de la gestion néfaste aux enjeux environnementaux. Certains souhaitent une forêt « naturelle », où la non-intervention dominerait. Dans le même temps, les forestiers prennent conscience que, du fait de la vélocité des changements climatiques en cours, l'adaptation des forêts pour maintenir l'ensemble de ses rôles ne se fera pas sans un certain accompagnement par l'homme. La solution réside probablement dans la **diversification des options de gestion** de manière à tenir compte de l'incertitude importante qui existe concernant l'impact du changement climatique sur la biodiversité forestière et sur la forêt en général. ■

Bibliographie

(a) Département de la santé des forêts, 2019. La lettre du DSF : Spéciale sécheresses. n°54 - juillet 2019, 8 p.420–427.

(b) Lenoir J. et Gégout J.-C., 2010. « La remontée de la distribution altitudinale des espèces végétales forestières tempérées en lien avec le réchauffement climatique ». *Revue Forestière Française*, LXII (3-4), pp. 465-476.

(c) Brusten T., Housset J., Proutière P. et Casquet J., 2019. « Hêtraies du Haut-Languedoc face au défi des changements climatiques ». *Forêt-entreprise*, 248, pp. 49-53.

(d) Bec R., Daubrée J.-B., Cailleret M., Vennetier M., 2020. État des lieux du dépérissement de chêne vert en région méditerranéenne. *Forêt-entreprise*, 251, pp. 36-40.

(e) Vennetier M. & Ripert C., 2010. « Flore méditerranéenne et changement climatique : la course-poursuite est engagée ». *Forêt méditerranéenne*, XXXI (1), pp. 15-24.

À retenir

Avec des sols et des climats contrastés, la France abrite une grande diversité d'habitats forestiers (plus de 500 milieux naturels recensés). Les impacts du dérèglement climatique sont croissants et modifient les équilibres de nombreux habitats. Les mesures d'adaptation sont diverses et à envisager en fonction des vulnérabilités des peuplements.

Quelques recommandations générales possibles :

> favoriser le mélange d'essences,
> préserver la réserve en eau des sols en dosant les éclaircies,
> conserver des stades forestiers divers et aussi matures,
> adapter certains peuplements par la migration assistée,
> diversifier les options de gestion.

24 ans de recherche appliquée pour le Pin maritime

15 min

par Annie Raffin et Céline Meredieu, INRAE, et Dominique Merzeau, CNPF/CPFA

La sylviculture durable des peuplements de pin maritime bénéficie des résultats de travaux de recherche et développement, coordonnés par le Groupe Pin Maritime du Futur, pour son adaptation aux nouveaux contextes économiques et environnementaux, notamment sur 3 axes : l'amélioration génétique, l'intégration des risques et les pratiques sylvicoles innovantes. Ces travaux, qui concernent les peuplements à base de pin maritime, peuvent également intéresser tous les sylviculteurs, par les questionnements et connaissances rassemblés.

Le Groupe Pin Maritime du Futur (GPMF[1]) expérimente pour produire et valoriser les connaissances nouvelles sur le pin maritime, ses ressources génétiques, le fonctionnement de l'écosystème et sur l'effet des pratiques sylvicoles, en s'appuyant sur de nombreux réseaux thématiques de dispositifs expérimentaux qu'il installe et suit sur le long terme. Le Groupe Pin Maritime du Futur mène des travaux sur la sylviculture du pin maritime depuis plus de 20 ans, grâce à la collaboration des organismes de recherche (INRA puis INRAE et FCBA), de développement (CPFA), des représentants de la propriété privée et publique (CRPF Nouvelle-Aquitaine et ONF) et avec le concours des professionnels de la filière et le soutien financier de l'Union européenne, de l'État, et de la Région Nouvelle-Aquitaine.

Le programme d'activités du GPMF structure de nombreuses actions convergentes, organisées en 3 volets complémentaires et interdépendants. Le premier volet porte sur l'**intégration des risques** dans la gestion des peuplements, devenue obligatoire dans un contexte d'environnement changeant. Des études portent sur les pathogènes (champignons) et ravageurs (insectes) principaux du pin maritime : fomes, armillaire, nématode du pin, ravageurs des cônes. Pour les risques liés au climat, deux phénomènes environnementaux désormais majeurs sont pris en compte, le déficit hydrique et l'effet des vents violents. L'objectif des deux autres volets de ce programme est de soutenir la production par l'**amélioration génétique** (sélection et diversification des variétés) et par des pratiques **sylvicoles innovantes** évaluées dans des réseaux expérimentaux partagés. En effet, dans le massif landais la ressource disponible est aujourd'hui réduite en raison des deux dernières tempêtes de 1999 et 2009, et pourrait être limitée à plus long terme en raison des changements climatiques.

Amélioration génétique

À la création du GPMF, l'objectif premier était la coordination des actions du programme d'amélioration génétique du pin maritime, en coopération entre partenaires de la Recherche et du Développement, et en transparence vis-à-vis de la filière. Ce programme vise à la création de vergers à graines produisant des variétés améliorées. Lors des reboisements qui sont majoritairement réalisés par plantation dans le massif landais (plus de 95 %), les plants utilisés sont exclusivement issus des graines de ces vergers. Les utilisateurs (propriétaires forestiers et professionnels) bénéficient ainsi de variétés régulièrement renouvelées, adaptées à leurs besoins et diversifiées, avec un gain génétique croissant.

Critères d'évaluation des arbres parents des variétés

Grâce au travail en partenariat au sein du GPMF, un réseau de dispositifs multi-sites de testage des descendances d'environ

[1] Se référer à l'encadré à la fin de l'article.

Jean-Raymond Liarçou © CNPF

Tournée de présentation des dispositifs du GPMF en 2018 (Dispositif INRAE avec un système d'acquisition automatique de données de croissance des arbres et de données environnementales)

1 300 arbres sélectionnés dans les provenances landaises et corses a été installé : ce réseau, qui constitue la base de sélection des variétés landaises et hybrides, est évalué pour les critères classiques de croissance et de forme à 12 ans, mais aussi pour différents critères d'évaluation de la qualité du bois. Les variétés Vigueur Forme 3 et 4 (VF3 et VF4) ont été créées en grande partie grâce à l'exploitation des données mesurées dans ces dispositifs. Depuis le début des années 2010, le contexte est fortement marqué par les deux tempêtes de 1999 et 2009, et les incertitudes liées au changement climatique et aux menaces de pathogènes invasifs. Aussi l'adaptation aux contraintes accrues des conditions environnementales concentre résolument les efforts d'innovation en termes de critères de sélection : maintien de la productivité, adaptation à la sécheresse, résistance aux ravageurs et pathogènes.

La succession de cycles d'inter-croisement par pollinisation contrôlée des arbres sélectionnés, puis d'évaluation de leurs descendants ainsi obtenus, permet la création de nouvelles variétés offrant un meilleur gain génétique tant pour la croissance que pour la qualité des arbres, et s'accompagne du développement de structures de production de graines destinées à multiplier ces variétés. En 20 ans, 5 nouvelles variétés (co-obtention INRAE-FCBA) ont été créées : la variété landaise Vigueur Forme 3 (VF3) - (180 ha de vergers installés de 2002 à 2010), la variété Landes x Corse 2 (LC2) (40 ha de vergers installés de 2002 à 2010), la variété landaise pilote Biomasse (2 ha installés en 2014 hors du massif landais), et les variétés landaises VF4 et Landes x Corse 3 (LC3) en cours d'installation.

Progrès génétique

Pour mieux répondre aux contraintes d'un environnement en évolution rapide, aux enjeux de diversité génétique du massif cultivé, et aux attentes économiques de production, le GPMF met désormais en place une stratégie de déploiement du progrès génétique «en continu», en proposant qu'une nouvelle formule variétale soit créée tous les trois ans environ, plutôt qu'une par décennie, comme cela était pratiqué jusqu'à aujourd'hui. Le renouvellement accéléré des variétés favorise une meilleure résilience en mettant à disposition un matériel mieux adapté au contexte évolutif, à même d'intégrer au fur et à mesure des avancées de la recherche l'adaptation à de nouvelles contraintes, telles que l'intensification des sécheresses estivales ou les attaques de nouveaux pathogènes. Ce remplacement rapide des variétés permet ainsi de diffuser en continu le meilleur du progrès génétique dès l'évaluation des arbres sélectionnés dans une nouvelle génération du programme d'amélioration. Il permet également de renforcer la diversité génétique à l'échelle du massif, en créant une mosaïque de variétés différentes, elles-mêmes renfermant une grande variabilité génétique, susceptible d'améliorer là aussi la résilience vis-à-vis des contraintes du milieu.

Cette nouvelle stratégie est rendue possible, grâce à l'utilisation des dernières innovations technologiques : outil informatique et statistique performant (système *Treeplan*© de *PlantPlan Genetics*), et reconstitution des pédigrées des arbres grâce aux marqueurs de l'ADN. Une précision accrue dans l'estimation des valeurs génétiques des arbres en sélection est obtenue, grâce à l'analyse globale de l'ensemble des données mesurées sur toutes les généra-

Source : UEFP-INRAE

Préparation des plants pour l'installation d'un test de descendance : dispositif expérimental comparant les descendants d'arbres sélectionnés. Chaque plant porte une étiquette identifiant sa famille, et sera positionné sur le terrain selon un plan précis.

tions de la population d'amélioration, couplée à la connaissance des relations d'apparentement entre arbres (pédigrées). Ces outils améliorent l'efficacité de la sélection tout en accélérant les cycles de sélection, pour produire régulièrement le meilleur du gain génétique.

Émergence de risques

L'émergence de risques nouveaux ou l'aggravation de risques existants, peuvent mettre en péril la fonction de production. Il faut rechercher des réponses à la fois au niveau génétique et sylvicole. Les risques majeurs à prendre en compte sont :

- abiotiques (récurrence de tempêtes hivernales, aggravation des sécheresses estivales, fluctuations de températures),
- biotiques (expansion des zones touchées par le fomes et l'armillaire, risque d'introduction du nématode du pin - *Bursaphelenchus xylophilus* - via le Portugal ou l'Espagne).

Concernant **le risque vent**, l'objectif est d'établir les relations entre stabilité et ancrage racinaire, en fonction des techniques d'installation et des origines génétiques des plants. Les résultats des essais mis en place permettront de formuler des recommandations aux professionnels concernant les pratiques d'installation et de gestion favorables au bon développement des systèmes racinaires, pour ne pas compromettre la stabilité des peuplements face au vent.

Dans le cadre du **risque lié au changement climatique**, l'adaptation à la sécheresse accrue en été est une priorité. Un critère de sélection potentiel (dendro-plasticité), lié à la capacité des arbres à varier le type de bois formé intra-annuellement selon les conditions hydriques, est étudié pour la création variétale. Des familles à forte capacité adaptative sont recherchées dans les tests multisites de géniteurs (étude des interactions Génotype x Environnement). Des dispositifs sont équipés pour réaliser des suivis pluriannuels, afin d'établir à terme des bilans hydriques selon le scénario sylvicole et l'origine du matériel végétal (amélioré ou non). À plus long terme, la variabilité génétique du pin maritime vis-à-vis du stress hydrique est explorée en test de comparaison de provenances incluant notamment des origines méridionales, pour y sélectionner des géniteurs tolérants au stress et maintenant une bonne productivité.

Au niveau de la sylviculture, les expérimentations portent principalement sur le travail du sol lors de l'installation du peuplement et sur la dynamique du sous-bois pendant la phase juvénile. En effet, le sylviculteur agit sur la compétition entre les arbres pour la ressource en eau à chaque éclaircie, et entre le peuplement et le sous-bois à chaque entretien ; le sous-bois joue un rôle non négligeable dans la croissance initiale des arbres et dans leur réaction lors des interventions sylvicoles.

Enfin, les **risques biotiques** liés aux ravageurs et aux pathogènes sont à prendre en compte. La probabilité d'introduction du nématode du pin (*B. xylophilus*) en France dans les décennies à venir est importante. Parmi les différentes approches possibles pour faire face à ce risque majeur pour les pinèdes européennes, le GPMF explore deux voies.

La première est la recherche d'arbres résistants au nématode, via des tests d'inoculations contrôlées sur de jeunes plants (méthode mise au point au Japon pour la sélection de variétés résistantes). Les expérimentations ont débuté à petite échelle en enceinte confinée dans un laboratoire INRAE dans le sud-est, et se poursuivront en serre sécurisée adaptée à cet organisme de

quarantaine lorsque cet équipement sera disponible en Nouvelle-Aquitaine (projet en cours).

En parallèle, des dispositifs réunissant différentes origines génétiques (provenances de l'aire naturelle du pin maritime, variétés landaises et Landes x Corse améliorées et provenance landaise non améliorée), sont installés au Portugal en zone infectée, pour un suivi à long terme.

Une seconde voie explore le comportement de l'insecte vecteur (*Monochamus sp.*), en fonction des origines de pins présentes ou de l'hétérogénéité du paysage, pour déboucher sur des recommandations sylvicoles.

Concernant les champignons pathogènes (fomes, armillaire), deux objectifs sont annoncés : tout d'abord, un travail méthodologique sur leur détection et leur surveillance afin de caractériser leur distribution, estimer leur évolution dans le massif et également évaluer plus finement la dynamique temporelle des foyers ; deuxièmement en combinant l'expérimentation sylvicole sur le renouvellement de peuplements en zone contaminée et la calibration d'un modèle de simulation de l'évolution de la contamination par le fomes adapté au contexte landais. Ce modèle FomPine, couplé au modèle de croissance des peuplements de pin maritime Pinaster, pourra être utilisé pour tester des stratégies de gestion face à la contamination.

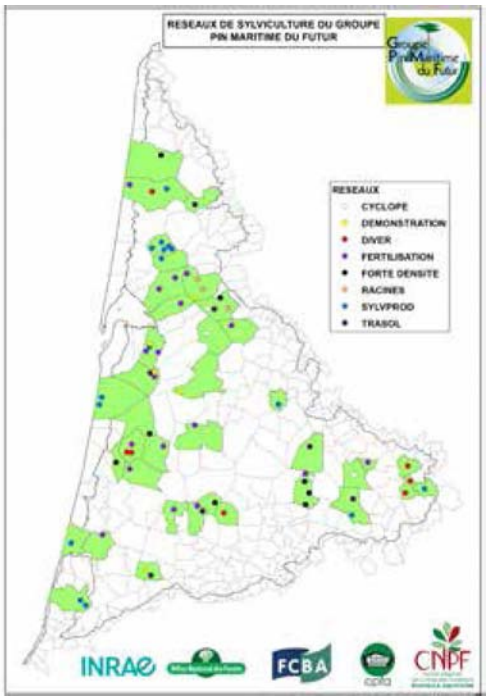
Soutien de la production au travers des innovations sylvicoles

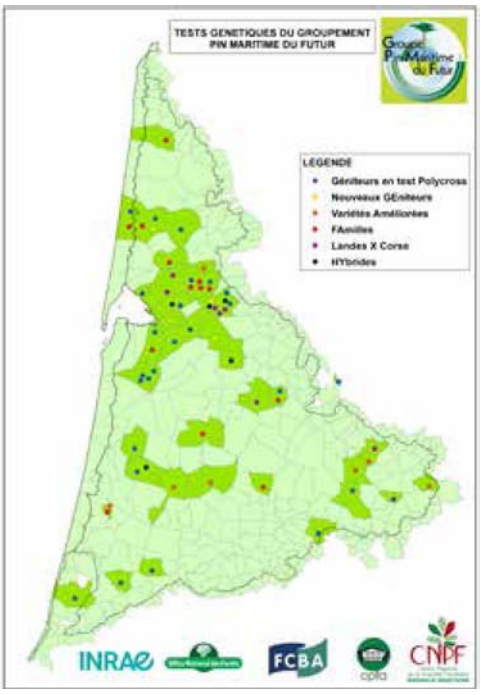
Le troisième volet d'activités du GPMF concerne l'expérimentation et l'évaluation des pratiques sylvicoles. Leur évolution couplée à celle du contexte environnemental entraîne une modification des caractéristiques juvéniles des peuplements et de leur dynamique. L'expérimentation forestière est donc indispensable pour tester des hypothèses en conditions réelles, quantifier et comparer des pratiques et recueillir des données sur la dynamique de croissance des peuplements dans des conditions très variées.

Dans le cadre du GPMF, les organismes partenaires installent en coopération des réseaux de dispositifs dont les modalités et les protocoles d'installation et de mesures sont définis en commun afin que les résultats obtenus puissent être aisément comparés (*Figure 1*). Par ailleurs, la diversité des milieux capables d'accueillir ces expérimentations sur les peuplements de pin maritime est toujours explorée au mieux de façon à obtenir des informations dans une large gamme de conditions pédo-climatiques. Plusieurs thématiques sont étudiées.

Une première série d'actions concerne **la gestion courante des peuplements**, avec l'analyse des pratiques de gestion et leur

Figure 1 - Cartes du massif landais montrant la répartition des dispositifs expérimentaux





Certains des dispositifs du GPMF sont installés hors de ce massif voire à l'étranger.

conséquence sur la production des parcelles de pin maritime.

Une thématique concerne l'**analyse des leviers d'actions du sylviculteur** sur la production du peuplement. Cette thématique consiste principalement à mettre en place des essais pour suivre et connaître l'impact des prélèvements de rémanents, du travail du sol, des entretiens, de la fertilisation, de la densité et des scénarios sylvicoles (comparaison de différentes intensités de concurrence entre les arbres).

Enfin, la dernière série d'actions a un **caractère plus prospectif** et expérimental avec le test d'options alternatives aux pratiques ou itinéraires traditionnels : la culture intercalaire de légumineuses ou la conduite de mélanges pin maritime-feuillus.

L'objectif final est de recueillir des données variées de croissance et de dynamique forestière pour améliorer les modèles - notamment dans la phase de croissance juvénile - et contribuer à la mise à disposition d'outils d'aide à la gestion pour répondre aux nouvelles questions de la filière : la prise en compte explicite des facteurs écologiques pour intégrer leurs impacts sur la productivité, les nouvelles densités de plantation, l'impact d'une récolte intermédiaire de biomasse, le raccourcissement des révolutions…

Plus de 20 ans d'acquis scientifiques et techniques

En 20 ans, le volet génétique des activités du GPMF aura permis d'installer près de 300 ha de dispositifs (*Figure 1*), de mesurer individuellement près de 350 000 arbres, de réaliser plus de 1 600 croisements contrôlés, de sauvegarder par greffage plus de 1 500 arbres sélectionnés, et de créer cinq nouvelles variétés de pin maritime. Tout cela a été fait en installant une stratégie sur le long terme, garante de la diversité et de l'adaptation du matériel sélectionné, et en intégrant, à chaque étape, les dernières innovations méthodologiques des grands programmes d'amélioration des espèces forestières.

Le volet sylviculture, plus récent, repose aujourd'hui sur un patrimoine de 10 réseaux complémentaires, regroupant 75 dispositifs répartis sur plus de 160 hectares avec des mesures classiques de croissance, de stabilité, de qualité, d'état sanitaire mais aussi pour certains dispositifs, d'architecture racinaire, de concentrations minérales ou d'occupation du sol…

L'expérimentation forestière nécessite du temps et les résultats de tous les dispositifs installés ne sont pas immédiats mais quelques pistes prometteuses se dessinent déjà et feront l'objet de zooms particuliers dans des articles à venir. ■

Groupe Pin Maritime du Futur, GPMF

L'évolution des techniques et des itinéraires sylvicoles, et l'utilisation des variétés améliorées depuis le milieu des années 1980, ont favorisé une forte avancée de la productivité du pin maritime dans le massif aquitain.

Dans ce contexte, le Groupement d'Intérêt Scientifique Groupe Pin Maritime du Futur a été constitué en 1995 par l'AFOCEL (FCBA), le CPFA, l'INRA (INRAE) et l'ONF, rejoints ensuite par le CRPF Nouvelle-Aquitaine, pour créer de nouvelles variétés bien adaptées aux besoins de la filière et favoriser le développement du progrès génétique par : la mise en commun des populations d'amélioration, le choix concerté des critères de sélection, la mise en place de dispositifs communs d'évaluation des géniteurs et des variétés. À partir de 2006, le GPMF a élargi ses compétences aux aspects sylvicoles et sanitaires.

Dans son conseil d'orientation, le GPMF associe l'ensemble des acteurs économiques de la filière forêt bois en Nouvelle-Aquitaine, ainsi que les tutelles publiques qui lui apportent un soutien financier : la Région, l'État et l'Europe. Il s'appuie sur des programmes coopératifs pluriannuels mobilisés conjointement par ses membres avec l'avis des professionnels qui participent aux conseils d'orientation du GPMF.

Après deux tempêtes aux conséquences considérables et persistantes, le GPMF a conforté la place du pin maritime comme essence de production la mieux adaptée dans le massif landais, à condition d'anticiper les adaptations nécessaires au regard des changements climatiques et de l'accroissement des risques sanitaires. Il s'agit de consolider les acquis de l'amélioration génétique et culturale pour accompagner la reconstitution et le développement de la ressource dans un environnement où la gestion durable est un principe nécessaire et où les atouts d'une sylviculture dynamique et adaptée sont reconnus.
Accès aux six Cahiers du GPMF : https://nouvelle-aquitaine.cnpf.fr/n/pins/n:2424#p6061

PHOTOFOR
CENTRE NATIONAL de la PROPRIÉTÉ FORESTIÈRE

Une photographie à l'honneur

Titre
Randonnée dans un fourré thermo-méditerranéen à Euphorbe arborescente.

L'auteur : Florent Gallois

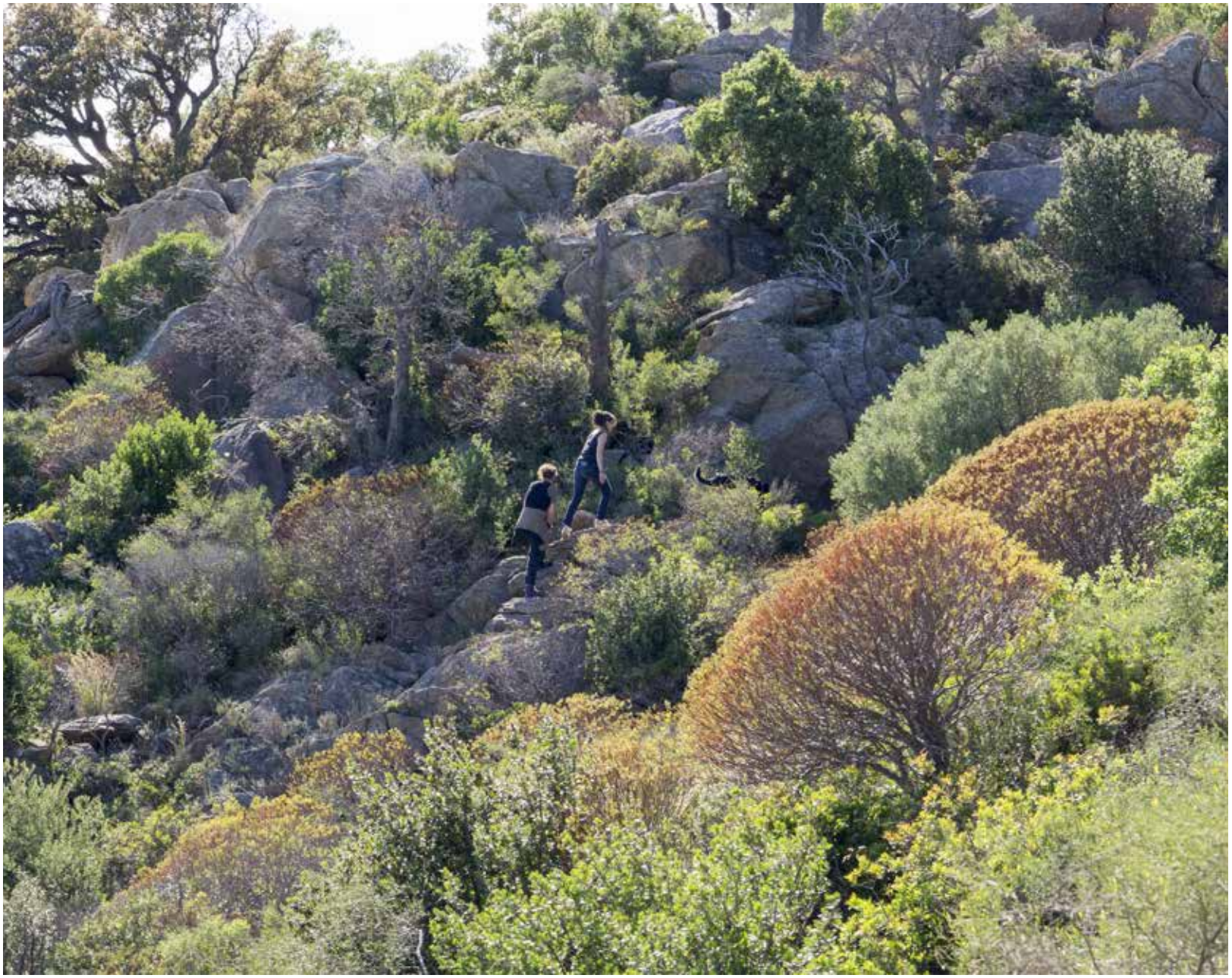
Responsable des formations internes et documentaliste du CNPF, co-gestionnaire de la photothèque nationale, basé à Orléans.

Mon intérêt pour la photo est de transmettre et de partager des émotions et la beauté de ce qui nous entoure. J'essaie de mettre en valeur les sujets en utilisant les couleurs, formes et lumières que nous offrent la nature et ses occupants... Et puis la surprise du résultat !

Commentaire de la photo :
Photo prise sur le vif, au Lavandou, en Provence-Alpes-Côte d'Azur, à l'occasion d'une formation botanique IDF en 2016. Les personnes en mouvement n'ont été visibles que quelques secondes. L'idée était d'illustrer une activité de loisir.

En savoir+

https://www.cnpf.fr/n/photofor/n:614



Florent Gallois © CNPF

EN VENTE À L'INSTITUT POUR LE DÉVELOPPEMENT FORESTIER
www.foretpriveefrancaise.com

Des ouvrages, jeux, DVD sur l'arbre, la forêt et la nature

Parmi nos dernières parutions

CNPF
Institut pour le Développement Forestier

Envoi du catalogue sur simple demande

CNPF - IDF, 47 rue de Chaillot, 75116 Paris
Tél. : 01 47 20 68 39, Fax : 01 47 23 49 20, courriel : idf-librairie@cnpf.fr

Commande en ligne sur www.foretpriveefrancaise.com
➠ rubrique librairie ➠ les publications de l'IDF