

Biodiversité

des clés pour agir



DOSSIER → P. 18

La haie : enjeux écologiques



© J.-L. Aubert

COMPRENDRE

RECHERCHE EN COURS •
Caractériser le climat des sols de montagne et ses relations aux biodiversités → P. 8

CHANGER

RESPIRATION •
Changer en profondeur : entretien avec Denis Couvet (FRB) → P. 14

AGIR

MÉTHODOLOGIE •
Face au déclin des pollinisateurs sauvages, des clés pour agir localement → P. 40

SE REPÉRER

DÉCRYPTAGE •
ORE : l'outil de protection volontaire de la biodiversité → P. 46

→ Marais en sursis (marais de Vicq-sur-mer, Manche)

Avec l'augmentation du niveau des mers, ces marais arrière-littoraux sont voués à terme à disparaître ou, à tout le moins, à devenir saumâtres par submersion marine des dunes ou par le biseau salé (interface eau de mer/eau douce qui a maintenant tendance à rentrer davantage dans les terres, conduisant au mélange de la nappe phréatique avec l'eau de mer). Le cortège d'espèces lié à ce milieu est déjà amené à évoluer.



BIODIVERSITÉ, DES CLÉS POUR AGIR
N° 1 – 2^e TRIMESTRE 2022 – PARUTION AVRIL-JUIN 2022
LA REVUE TECHNIQUE DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ

Directeur de la publication : Pierre Dubreuil

Rédacteur en chef : Richard Rouxel (richard.rouxel@ofb.gouv.fr)

Comité de rédaction : Christophe Aulert, Magali Brilhac, Mathieu Chanseau, Aurélien Daloz, Xavier Gayte, Philippe Landelle, Roxane Leverrier, Richard Rouxel, Charlie Suas, Anne Vivier.

Comité d'orientation de la rédaction : Christophe Aubel, Cyrille Barnerias, Fabrice Bosca, Charlotte Crépon, Antoine Derieux, Philippe Le Niliot, Marie-Noëlle Poulain, Richard Rouxel, Michel Sommier, Jean-Michel Zammite (OFB) - Sophie Bissuel (CBN alpin), Aude Bouron (FRC Centre-Val de Loire), Valérie Charollais (FNCAUE), Renaud Dupuy de la Grandrive (AMP Côte agathoise), Robin Goffaux (FRB), Christian Hosy (FNE), Gilles Lecuir (ARB Île-de-France), Anne Légile (PN Cévennes), Cédric Marteau (LPO), Thierry Mougey (FPNRF), Hamid Oumoussa (FNPF), Alice Roth (MAB France), François Salmon (FCEN), Fanny Soulard UNCPPIE, Nathalie Sureau-Blanchet (AERMC).

Journalistes : Laurent Basilio, Marie Lescroart, Christophe Tréhet.

Service abonnement : OFB - Site d'Auffargis - Saint-Benoist - BP 20 - 78612 Le Perray-en-Yvelines Cedex - Tél. : 01 30 46 54 86. boutique@ofb.gouv.fr - boutique.ofb.fr

Conception : Nicolas Taffin (nicolas@taffin.net) - Réalisation : Agence PatteBlanche - www.patte-blanche.com

Impression : Dupli-Print, Mayenne. - Imprimé sur papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.

ISSN en cours.

Prix de vente au numéro : 8,06 € HT.

La reproduction partielle ou totale des articles est subordonnée à l'autorisation du directeur de la publication. Toute reproduction devra mentionner la source « Biodiversité, des clés pour agir - La revue technique de l'OFB ». Le comité de rédaction remercie les auteurs, les photographes et les lecteurs pour leurs contributions.



1 an
4 numéros
À partir de
31€

→ Retrouvez toutes nos offres à tarif préférentiel sur notre boutique en ligne boutique.ofb.fr

« Biodiversité, des clés pour agir »

J'ai le plaisir d'inaugurer avec vous le premier numéro de la nouvelle revue technique de l'Office français de la biodiversité.



AUTEUR

Pierre Dubreuil
Directeur général
de l'OFB

© M. Monsay/OFB

Nous avons choisi un titre explicite pour cette nouvelle revue.

- *Biodiversité* : l'ensemble des espèces vivantes, et les interactions qui s'établissent entre elles et avec leurs milieux, humains compris. Ces interactions qui rendent la terre habitable pour notre espèce.

- *Agir* : c'est le message de l'IPBES¹, ce Giec² de la biodiversité. Avec la richesse du vivant qui s'érode, nous saisons les fondements de nos sociétés. Mais il est encore temps d'agir en engageant des changements transformateurs ; c'est-à-dire des changements profonds, systémiques de nos modèles. Denis Couvet, le Président de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité, en parle dans ce numéro.

- *Des clés* : parce que cette revue est à votre service, vous les acteurs et gestionnaires des territoires. L'OFB, avec ses 2 800 agents, est dans l'action. Mais notre ambition c'est aussi de permettre à la société dans son ensemble d'être dans l'action. Cette revue, dans la lignée d'*Espaces naturels* et de *Faune sauvage* – les précédentes revues techniques que portaient respectivement l'Agence française de la biodiversité et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage –, sera donc concrète et pratique. Elle apportera des connaissances, des décryptages, des analyses, des retours d'expérience... dont vous vous emparerez en vue de faire et de partager à votre tour.

Cela commence dans ce numéro avec notamment un dossier sur la haie et ses enjeux écologiques, qui aborde le sujet en termes de connaissances scientifiques et techniques, de cadrage juridique, de bonnes pratiques, ou encore de valorisation économique durable au bénéfice des territoires.

Je vous souhaite une bonne lecture de ce premier numéro. La suite, c'est l'action !

1 • Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques

2 • Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat

Comprendre



4

RÉSULTATS Des phoques suivis par balises en Manche - mer du Nord

Par **Cécile Vincent**, CNRS, **Benjamin Guichard**, OFB, **Carole Perron**, OFB, **Yann Planque**, CNRS, **Mathilde Huon**, CNRS, **Florence Caurant**, CNRS et OFB

RECHERCHE EN COURS Caractériser le climat des sols de montagne et ses relations aux biodiversités

Par **Philippe Choler**, CNRS, LECA, **Clotilde Sagot**, PN des Écrins, **Lucie Liger**, CNRS, **Jérôme Mansons**, PN du Mercantour, **Jérôme Poulernard**, EDYTEM, consortium **CLIMAPLANT**

P. 8

À LIRE • À VOIR La sélection de la rédaction

P. 10



→ Dans le secret de la haie - Exposition à la Maison de la Vallée, Parc national des Écrins. © P. Saulay/PN des Écrins

Changer



11

INNOVATION Aider les territoires à s'adapter aux changements climatiques, avec la nature

Par **Marie Lescroart**

RESPIRATION Changer en profondeur : entretien avec Denis Couvet, Président de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité

Propos recueillis par **Christophe Tréhet**

P. 14



MOBILISATION Retour sur le dernier Congrès mondial de la nature

Par **Cyrille Barnerias** et **Marius Tisné**, OFB

P. 16

Dossier



La haie : enjeux écologiques

18

La France est riche de ses bocages, paysages de haies où hétérogénéité rime avec biodiversité. Or ceux-ci sont progressivement détricotés depuis bientôt un siècle...

→ lire la suite en page 20

- Introduction **page 20**
- Mieux connaître les haies **page 22**
- Quels outils juridiques pour protéger les haies ? **page 27**
- Bonnes pratiques **page 32**
- Vers une valorisation économique durable des haies **page 36**

Agir



40

MÉTHODOLOGIE Face au déclin des pollinisateurs sauvages, des clés pour agir localement

Par **Hugues Mouret**, Association Arthropologia, **Damien Provendier** et **Sandra Malaval**, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées, **Jérôme Millet**, OFB

RETOUR D'EXPÉRIENCE Changement climatique : les aires protégées aux avant-postes de l'adaptation

Par **Christine Coudurier** et **Anne-Cerise Tissot**, Réserves naturelles de France

P. 43

Se repérer



46

DÉCRYPTAGE Le contrat portant Obligations réelles environnementales (ORE) : l'outil de protection volontaire de la biodiversité

Par **Vanessa Kurukgy**, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

DATAVIZ Suivre l'évolution des oiseaux nicheurs et hivernants présents en métropole

P. 49

AILLEURS Au Liban, un programme allie biodiversité et héritage culturel

Par **Lola Benoit**, OFB

P. 50

MÉMENTO Dix critères de réussite dans la restauration des écosystèmes

Par **Marie Lescroart**

P. 52



Des phoques suivis par balises en Manche - mer du Nord

RÉSULTATS En 2019, des phoques gris et veaux-marins ont été équipés de balises au sein du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale, afin de suivre leurs déplacements en mer et d'identifier leurs zones d'alimentation. Si les résultats de ce suivi montrent que la gestion de ces espèces protégées nécessite de prendre en compte une large échelle géographique, ils mettent également en évidence des enjeux interspécifiques forts au sein du parc.

AUTEURS

Cécile Vincent, Centre d'études biologiques de Chizé, UMR 7372 CNRS/ La Rochelle Université – La Rochelle

Benjamin Guichard, OFB, Direction Surveillance, évaluation, données – Service Ecosystèmes, connaissance et usages du milieu marin – Brest

Carole Perron, OFB, Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale – Saint-étienne-au-Mont

Yann Planque, Centre d'études biologiques de Chizé, UMR 7372 CNRS/ La Rochelle Université – La Rochelle

Mathilde Huon, Observatoire PELAGIS, UAR 3462 CNRS/La Rochelle Université – La Rochelle

Florence Caurant, Centre d'études biologiques de Chizé, UMR 7372 CNRS/ La Rochelle Université – La Rochelle, Observatoire PELAGIS, UAR 3462 CNRS/ La Rochelle Université – La Rochelle

CONTACT

cvincent@univ-lr.fr



→ Phoques veaux-marins sur un reposoir en baie de Somme en octobre 2019.

© P. Massit/OFB

FOCUS

Carte d'identité du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale

Créé en décembre 2012, le Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale est une aire marine protégée gérée par l'Office français de la biodiversité. C'est l'unique parc naturel marin de la façade maritime Manche - mer du Nord.

des milieux et espèces qu'ils abritent, contribution au développement durable des activités maritimes. Ces objectifs généraux sont déclinés, en concertation avec les usagers, dans un plan de gestion (une feuille de route à 15 ans).

Périmètre : 2 300 km² de superficie maritime, littorale et estuarienne, 118 km de linéaire côtier d'Ambleteuse (62) au Tréport (76), trois grands estuaires : Somme, Authie et Canche. En mer, le parc s'étend jusqu'au dispositif de séparation du trafic maritime, au milieu du détroit du Pas-de-Calais.

Gouvernance locale : le conseil de gestion composé de 60 membres représente l'ensemble des acteurs locaux : pêcheurs, professionnels, collectivités locales, usagers de loisirs, associations de protection de l'environnement, experts et services de l'État.

Objectifs d'un parc naturel marin : connaissance du milieu marin, protection

POUR ALLER PLUS LOIN

parc-marin-epmo.fr

Deux espèces de pinnipèdes fréquentent en permanence les côtes de France métropolitaine : le phoque veau-marin (*Phoca vitulina*), dont les colonies de reproduction se répartissent de la baie du Mont-Saint-Michel aux Hauts-de-France (avec un nombre maximal de 142 naissances en baie de Somme en 2019), et le phoque gris (*Halichærus grypus*), qui se reproduit principalement en Bretagne, en particulier aux Sept-Îles (Vincent *et al.*, 2017) – figure 1. Toutefois, le nombre de phoques gris fréquentant la Manche Est a augmenté très rapidement depuis une décennie, si bien que les deux espèces sont à présent observables tout au long de l'année dans cette région. C'est notamment le cas au sein du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale (PNM EPMO – voir le focus ci-dessus), pour lequel ces deux espèces constituent dorénavant un enjeu de conservation important.

Protégés en France comme en Europe, ces deux mammifères marins partagent leur temps entre reposoirs à terre (environ 20 % de leur temps) et déplacements en mer. Ils font l'objet de suivis spécifiques pour répondre à la Directive-cadre Stratégie pour le milieu marin (Guichard *et al.*, 2020 et focus p.7) et aux enjeux des parcs naturels marins. Aussi un suivi télémétrique a-t-il été entrepris à partir de 2019, en vue de décrire les déplacements et zones d'activité des phoques à partir

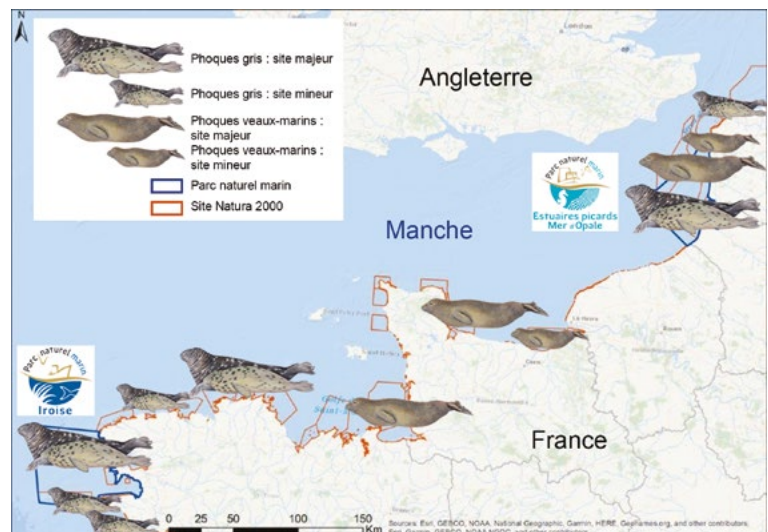


FIGURE 1 Distribution des colonies de phoques veaux-marins et de phoques gris sur les côtes françaises.

de la principale colonie, localisée en baie de Somme. Au travers de ce suivi, il s'agissait en particulier d'étudier la connectivité avec d'autres sites et d'identifier les rythmes d'activités et les zones de chasse des phoques, afin de mieux appréhender leurs interactions avec les activités humaines.

→ Phoque gris
équipé d'une balise.
© B. Guichard/OFB



Des balises pour suivre les phoques à la trace

Les balises dont ont été équipés les phoques sont des concentrés de technologie. Développées au *Sea Mammal Research Unit* en Écosse, elles comportent chacune un GPS permettant d'obtenir en moyenne plus d'une cinquantaine de localisations par jour (à terre comme en surface en mer) pour chaque individu, un enregistreur de pression (qui détaille les profils, durées et profondeurs des plongées), un détecteur de repos à sec, et un accéléromètre 3D permettant de mesurer l'effort de nage en plongée et d'enregistrer les accélérations correspondant à des tentatives de capture de proies. Toutes ces données sont stockées dans la balise puis transmises *via* un réseau de téléphonie mobile lorsque le phoque se rapproche des côtes. Les balises étant collées sur le pelage à l'arrière de la tête de l'animal, elles sont perdues lors de la mue, généralement plusieurs mois après la pose, mais peuvent parfois être retrouvées quand elles émettent encore. En 2019, 12 phoques gris et 14 phoques veaux-marins ont été suivis à partir de la baie de Somme grâce à ces balises, sur une durée moyenne de 132 (\pm 58) et 85 (\pm 34) jours respectivement.

Sédentarité versus mobilité : les stratégies de déplacements des deux espèces de phoques

À terre, sur les bancs de sable découverts à marée basse, les deux espèces de phoques partagent les mêmes repaires, même si elles ne se mélangent pas toujours. En mer, la situation est plus contrastée.

Les phoques veaux-marins effectuent des déplacements très côtiers, s'éloignant rarement à plus de 20 km au large de la baie de Somme où ils ont été capturés, et restent dans une bande côtière de 7 km de large lorsqu'ils se déplacent au sud ou au nord de cette baie (figure 2). Les quelques mois de suivi par balises révèlent que les individus empruntent souvent les mêmes itinéraires et qu'ils retournent de façon répétée dans les mêmes zones. En moyenne, les phoques veaux-marins passent 88 (\pm 16) % de leur temps dans le périmètre du PNM, ce qui confirme l'importance de cette aire marine protégée pour l'espèce.

En revanche, les phoques gris ne passent que 41 (\pm 38) % de leur temps au sein du PNM. Seuls 4 individus sur les 12 équipés d'une balise n'ont pas quitté la Manche Est pendant la durée de l'étude. Deux d'entre eux n'ont cependant été suivis que durant 2 à 3 semaines en raison de la perte prématurée de leur équipement – des suivis plus longs auraient peut-être montré une plus forte mobilité. Tous les autres se sont déplacés au minimum au sud de la mer du Nord ; 5 ont longé les côtes anglaises et 2 se sont déplacés plutôt à l'est de la mer du Nord, jusqu'en Zélande aux Pays-Bas (figure 3). Certains déplacements ont été enregistrés pendant la saison de reproduction de l'espèce (en hiver), ce qui est cohérent compte tenu du fait que ces phoques gris ne se reproduisent quasiment pas en Manche Est pour le moment. Ils retournent sur les colonies de reproduction de la mer du Nord après avoir reconstitué leurs réserves de graisse pendant la période de chasse estivale. Il existe néan-

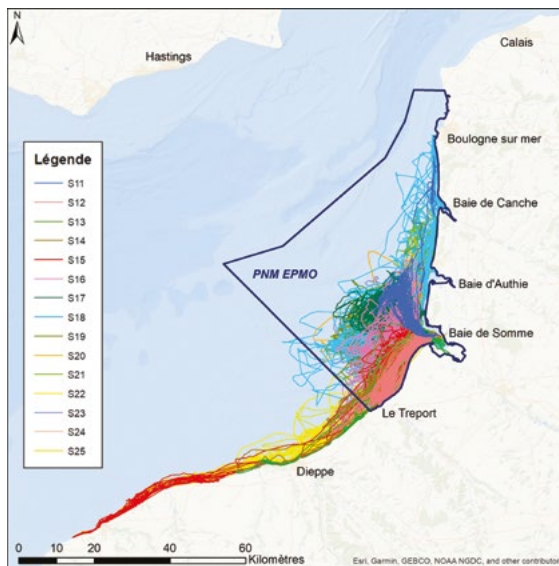


FIGURE 2 Carte des déplacements des 14 phoques veaux-marins (dont un même individu sur deux saisons différentes) suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2019. Chaque couleur représente un individu, numéroté de S11 à S25. Le périmètre du Parc naturel marin des estuaires picards et de la mer d'Opale (PNM EPMO) est également indiqué.

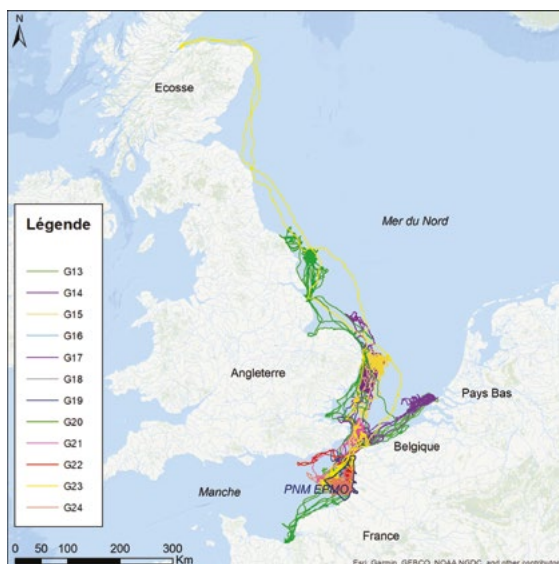


FIGURE 3 Carte des déplacements des 12 phoques gris suivis par balises GPS/GSM à partir de la baie de Somme en 2019. Chaque couleur représente un individu, numéroté de G13 à G24.



FOCUS

La directive-cadre Stratégie pour le milieu marin

La directive-cadre Stratégie pour le milieu marin (2008/56/UE, DCSMM) a pour objectif de maintenir ou rétablir le Bon état écologique (BEE) des mers européennes, à travers une approche écosystémique et des cycles d'actions de six ans initiés en 2012. Chaque cycle comprend différentes phases : évaluation du BEE, adoption d'objectifs environnementaux, programme de surveillance, programme de mesures. En France, le programme de surveillance se décline en treize thématiques, dont une dédiée aux « mammifères marins et tortues marines ». Cette dernière est constituée de cinq sous-programmes :

1. populations de phoques gris et veaux-marins ;
2. populations côtières de cétacés ;
3. mammifères marins et tortues marines au large ;
4. échouages de mammifères marins et de tortues marines ;

5. interactions entre les activités humaines, les mammifères marins et les tortues marines.

La surveillance des phoques se fait par dénombrement des groupes et colonies, suivi des échouages et suivi télémétrique. Pour le cycle de surveillance 2021-2026, il est recommandé de réaliser un suivi télémétrique des principales colonies présentes sur les côtes françaises de la Manche.

Lors de l'évaluation du BEE en 2018, les populations de phoques gris et veaux-marins ont été considérées en bon état écologique sur la base de la croissance démographique des colonies. Les prochaines évaluations devront également prendre en compte les pressions anthropiques (déplacement, captures accidentelles...) et l'utilisation de l'habitat, notamment grâce à la télémétrie.

moins presque autant de schémas de déplacements que d'individus suivis. Cette forte variabilité interindividuelle chez les phoques gris nécessitera de suivre un plus grand nombre d'animaux dans les années à venir, afin de pouvoir conclure sur leurs stratégies d'exploitation des habitats et des ressources dans la région.

Un chevauchement partiel des zones de chasse des deux espèces

Les données comportementales des phoques enregistrées par des balises ont permis d'identifier leurs zones de chasse probables, puis de modéliser leurs habitats préférentiels d'alimentation à partir des caractéristiques des zones ainsi identifiées. Cette modélisation permet non seulement de mettre en lumière les secteurs déjà exploités par les phoques, mais également d'identifier ceux dont les caractéristiques correspondent *a priori* à leurs préférences en termes d'habitat, de distance à la côte, aux zones de repos à terre... Cet exercice a été réalisé en Manche Est mais pas en mer du Nord, les eaux sous juridiction française y étant très réduites et la quantité de données insuffisante. Les résultats rappellent le profil très côtier des déplacements des phoques veaux-marins, à proximité des baies où ils se reposent à terre (figure 4A) ; mais ils soulignent également que si les phoques gris peuvent aller beaucoup plus loin en mer pour se nourrir, leurs zones privilégiées d'alimentation chevauchent en bonne partie celles de l'autre espèce (figure 4B). Ces observations corroborent d'autres études menées dans la région sur le régime alimentaire des deux espèces : les phoques veaux-marins chassent surtout des petits poissons plats (plies, flets et soles), présents notamment dans les nurseries des estuaires picards, tandis que les phoques gris se nourrissent en partie de ces mêmes espèces (de taille un peu plus grande en moyenne), mais aussi d'autres proies telles que des harengs, tacauds ou calmars (Planque *et al.*, 2021).

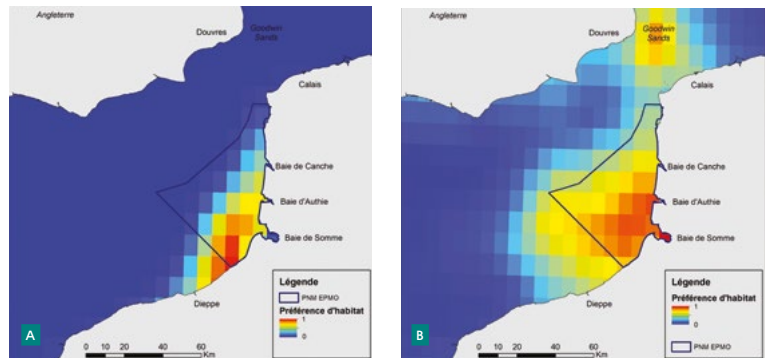


FIGURE 4 Cartes de prédiction des habitats préférentiels de chasse des phoques veaux-marins (A) et des phoques gris (B), à partir de la modélisation des zones de chasse identifiées par le présent suivi télémétrique. Les légendes indiquent la probabilité pour un phoque équipé d'une balise en baie de Somme de chasser dans chaque cellule du quadrillage en mer.

Une évolution à suivre de près...

L'augmentation des effectifs des deux espèces de phoques, et tout particulièrement celle des phoques gris, pose la question de leur cohabitation à long terme. Les suivis télémétriques soulignent en effet le chevauchement partiel de leurs zones d'alimentation côtières, suggérant une compétition potentielle. Mais pour bien évaluer leur état écologique, il faut également prendre en compte l'impact des activités humaines : pêche, tourisme, constructions d'éoliennes... Le suivi des phoques dans la région sera crucial dans les années à venir pour mettre en évidence l'impact éventuel de ces effets cumulés, grâce à une diversité d'approches complémentaires (recensements, suivis photographiques, suivis par balises et étude du régime alimentaire). ■

REMERCIEMENTS

Cette étude a été financée par l'OFB, et les opérations de captures des phoques ont été rendues possibles grâce à la précieuse participation des services de l'OFB (PNM EPMO, BMI Nord-Ouest, SD 80) et des associations Picardie Nature et ADN. Nous remercions vivement toutes les personnes qui ont aidé à sa mise en œuvre. Les phoques ont été capturés sur autorisations conjointes des ministères en charge de la recherche et de l'environnement.

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite1



→ Vue d'un capteur de température du sol.

© PN des Écrins

AUTEURS

Philippe Choler,
Université Grenoble
Alpes, Université Savoie
Mont-Blanc, CNRS, LECA
– Grenoble

Clotilde Sagot, Parc
national des Écrins

Lucie Liger, Université
Grenoble Alpes, CNRS,
Jardin du Lautaret –
Grenoble

Jérôme Mansons, Parc
national du Mercantour

Jérôme Poulenard,
Université Savoie
Mont-Blanc, Université
Grenoble Alpes,
EDYTEM – Chambéry

Et le consortium
CLIMAPLANT

CONTACT

[clotilde.sagot@ecrins-
parcnational.fr](mailto:clotilde.sagot@ecrins-parcnational.fr)

Caractériser le climat des sols de montagne et ses relations aux biodiversités

RECHERCHE EN COURS Nous présentons ici une démarche collective visant à promouvoir, harmoniser et fédérer les suivis de la température des sols en montagne. L'objectif est de mieux caractériser les habitats d'altitude et de comprendre comment le changement climatique modifie localement les conditions de vie des plantes et des organismes du sol.

Le climat du sol joue un rôle déterminant sur la distribution des biodiversités et le fonctionnement des écosystèmes. Pour autant, il reste méconnu faute de programmes de mesures à long terme. C'est notamment le cas en montagne, où plus qu'ailleurs les températures ressenties par les plantes sont plus proches de celles du sol que de celles mesurées 2 mètres au-dessus par les stations météorologiques.

Le climat du sol, si essentiel pour la biodiversité et si méconnu

Dans une prairie d'altitude dominée par des plantes pérennes, les parties racinaires assurent le passage de la mauvaise saison. En hiver, sous l'épaisse couche de neige, les températures au niveau des racines sont stables autour de 0 °C, alors que celles de l'air peuvent être très négatives (figure 1). Pendant la saison de végétation, les températures du sol diffèrent nettement de celles de l'air en raison notamment d'amplitudes journalières plus faibles. Ces régimes thermiques du sol modulent l'activité du système racinaire et celle de la microflore, qui joue un rôle fondamental dans les cycles biogéochimiques. Pour comprendre les conditions locales ressenties par les plantes d'altitude et leurs effets sur le fonctionnement des écosystèmes, les températures du sol sont donc bien plus informatives que celles de l'air.

En montagne, la répartition spatiale des plantes et des habitats est très liée au climat du sol. La topographie complexe fait alterner en quelques dizaines de mètres des zones d'érosion de neige (haut de versant, convexités) et des zones d'accumulation (situations abritées, concaves). La température de l'air ou les précipitations ne donnent nullement la mesure des changements de pédoclimat associés à ces variations de relief : présence ou absence de gel dans le sol selon l'épaisseur du manteau neigeux en hiver, réchauffement estival marqué ou atténué selon la date de déneigement (figure 1). À cela s'ajoutent des différences d'ordre hydrique : un enneigement long et une topographie concave augmentent localement la disponibilité en eau du sol. Le pédoclimat est donc une clé de lecture essentielle pour comprendre comment se distribuent les biodiversités en montagne, et comment ces biodiversités répondent aux changements globaux.

Divers acteurs fédérés autour d'objectifs communs

Les recherches en écologie pointent depuis longtemps l'importance du pédoclimat ; mais il n'existe pas de réseaux bien établis pour suivre à long terme les conditions de température et d'humidité du sol dans les écosystèmes terrestres. Des initiatives internationales récentes comme le projet SoilTemp tentent de remédier à ce paradoxe. L'imbrication

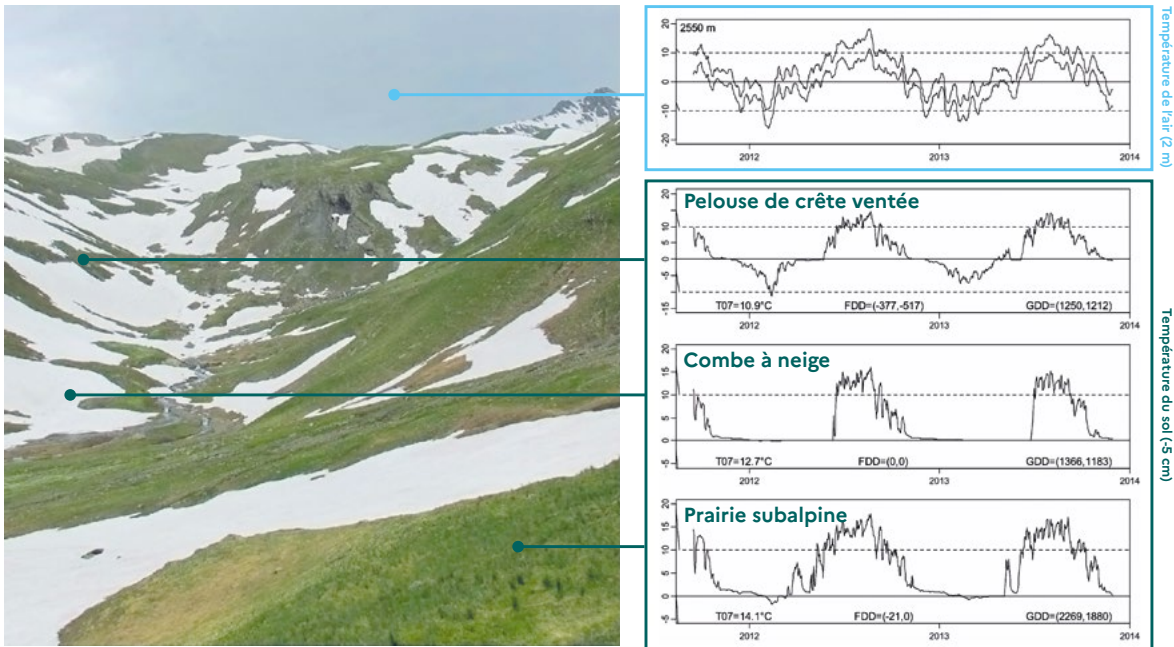


FIGURE 1 À gauche, le vallon de Roche Noire (Le Monétier-les-Bains, Hautes-Alpes), un site instrumenté pour la mesure des températures du sol. À droite, des chroniques de température du sol dans trois habitats et dans l'air (T07 : température moyenne de juillet ; GDD : somme des températures moyennes journalières au-dessus de 1 °C entre la date de déneigement et le 31 juillet ; FDD : somme des températures journalières en-dessous de -1 °C pendant l'hiver. Ces indicateurs thermiques sont calculés pour 2013 et 2014).

des enjeux portant sur le climat et les biodiversités nécessite de mieux coordonner les stratégies d'observation du climat du sol et plus généralement du bioclimat. C'est pourquoi nous avons lancé une initiative à l'échelle des Alpes françaises, en fédérant des acteurs académiques et non académiques sous l'égide de la Zone atelier Alpes.

Notre objectif est triple :

- constituer un collectif intéressé par la métrologie de l'environnement et le suivi des dynamiques des géo-hydro-écosystèmes. Nous partageons ainsi des expertises techniques, assurons une veille sur les instruments disponibles sur le marché et produisons des conseils pour le déploiement de dispositifs adaptés aux conditions de montagne (voir l'encadré Agir) ;
- standardiser les jeux de données de différents producteurs, décrire et qualifier ces données, leur attribuer un identifiant unique normalisé (DOI) et les mettre à disposition en accès libre (sous licence CC BY 4.0) dans un entrepôt de données maintenu par l'Observatoire des sciences de l'Univers de Grenoble ;
- promouvoir ce type de suivi auprès de nouveaux partenaires, afin de couvrir un éventail plus large de régions climatiques et d'écosystèmes alpins (voir l'encadré Agir).

Perspectives : le climat du sol dans tous ses états

Nous avons aussi engagé un travail sur l'humidité du sol, afin d'élaborer des préconisations sur les dispositifs de mesures et la qualification des données. À moyen terme,

Agir

Tous les acteurs ou gestionnaires d'espaces peuvent contribuer aux mesures de la température du sol. Nous préconisons l'utilisation de capteurs autonomes, faciles à paramétrer et à mettre en place sur le terrain avec un impact visuel réduit. Un protocole détaillé ainsi qu'une aide au choix des capteurs sont disponibles en ligne (www.za-alpes.org/Suivi-des-temperatures-du-sol-dans-les-Alpes-francaises). Les données sont mises à disposition de la communauté scientifique et du public et seront à terme valorisées en ligne sur une carte interactive.

Vous souhaitez contribuer :

ltser-zaa-data@univ-grenoble-alpes.fr

nous espérons disposer d'un réseau de mesures pour le suivi des régimes thermiques et hydriques des sols de montagne. Les données recueillies doivent permettre de répondre de manière plus satisfaisante à de multiples questions, telles que les effets des événements météorologiques extrêmes sur les conditions locales perçues par le vivant, la variabilité spatiale du pédoclimat en montagne et son impact sur les niches spécifiques, les rétroactions du vivant sur le climat du sol... Le défi commun à ces questions est d'obtenir une meilleure représentation des relations entre la physique de l'environnement et les dynamiques du vivant. C'est aussi une invitation à considérer avec plus d'attention la direction et la magnitude des changements pédoclimatiques, et non plus seulement climatiques. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite1

DISPOSITIFS CONTRIBUTEURS



La sélection de la rédaction

À LIRE • À VOIR

Exposition



© P.Saulay/PN des Écrins

DANS LE SECRET DE LA HAIE

Le Parc national des Écrins et ses partenaires ont inauguré en février 2022 une nouvelle exposition permanente à la Maison de la Vallée (Pont-du-Fossé, Hautes-Alpes) qui met en lumière la biodiversité « cachée », méconnue ou peu valorisée, et pourtant très présente du bocage champsaunin, parmi les plus grands et hauts d'Europe. Dans un espace intimiste où l'entrée se fait entre deux lignes de haies, chacun pourra découvrir la vie quotidienne d'une petite faune qui se partage arbres, arbustes, sols et zones humides.

Maison de la Vallée –
Pont-du-Fossé –
04 92 55 95 44 –
ecrins-parcnational.fr

Livres



MÉMOIRE ET CUISINE DES GENS DE MER

Depuis plusieurs années, le Parc naturel marin du golfe du Lion collecte la mémoire vivante des gens de mer, sur le littoral du parc. Mémoire qu'il fallait préserver et partager. Les témoignages recueillis nous parlent d'expériences, d'observations de la nature, de traditions, de superstitions, mais aussi de savoir-faire et de cuisine. Ces femmes et ces hommes, qui vivaient de la mer, ont acquis une grande expérience des espèces. Chacun nous offre une ou plusieurs recettes, avec toujours un conseil ou quelques informations utiles. **Victoria Magenti** – Parc naturel marin du golfe du Lion, **Trabucaire Éditions** 200 pages – 25 €



INSECTIVORES ET RONGEURS DU SUD DE LA FRANCE

Les insectivores et les rongeurs sont les parents pauvres de la connaissance naturaliste des vertébrés. Leur histoire, leur écologie, la conservation de leurs habitats sont méconnus. Dans ce livre, à la fois guide de terrain et ouvrage de fond, vous pourrez découvrir 45 fiches espèces richement illustrées. Une clé d'identification originale rend aussi accessible la reconnaissance de ces petits mammifères à partir des restes osseux ou de l'animal entier. **Françoise Poitevin, Jean-Pierre Quéré** – Éditions Écologistes de l'Euzière 408 pages – 30 €



LA NATURE À L'ŒIL NU

Quand on parle de « nature », de quoi parlons-nous au juste ? Elle ne se résume pas à des noms d'espèces, des chiffres et des courbes d'extinction... Elle est une communauté d'êtres qui vivent les uns avec les autres, parfois les uns contre les autres. Anne-Caroline Prévot enquête sur nos multiples rapports à la nature et propose de nous y reconnecter par tous les chemins possibles, y compris la science-fiction, pour imaginer des futurs souhaitables pour tous. **Anne-Caroline Prévot** – CNRS Éditions 160 pages – 19 €

Cahier technique



DES DÉMARCHES DE CONCERTATION

La conception et l'animation d'une démarche de concertation ne s'improvisent pas, en particulier lorsque la situation présente un haut degré de complexité. Ce cahier s'adresse aux porteurs de projet de gestion d'espaces naturels, animateurs ou responsables de la mise en place de démarches de concertation. Sans être un livre de recettes miracles, il propose un retour d'expériences de plusieurs spécialistes dans ce domaine. **David Chabanol, Christine Garin, Vincent Raymond** – **Cen Auvergne-Rhône-Alpes** – 24 pages En libre accès : bit.ly/3tBK76L



Aider les territoires à s'adapter aux changements climatiques, avec la nature



AUTEURE
Marie Lescroart

INNOVATION À travers le projet Life Artisan, lancé en 2020, l'OFB et ses 27 partenaires travaillent au déploiement de « Solutions d'adaptation fondées sur la nature » pour accroître la résilience des territoires aux effets du changement climatique.



→ Le projet pilote d'Etang Z'abricots, dans la baie de Fort-de-France, est une opération de génie écologique fondée sur la mangrove pour réduire la vulnérabilité du port de plaisance face au changement climatique.

© Communauté d'agglomération du centre de la Martinique

Changer

La désimperméabilisation et la végétalisation des cours d'école primaire, à Lille, participe à la réduction des îlots de chaleur urbains et à la limitation du ruissellement des eaux pluviales. Elle crée aussi des habitats diversifiés et de qualité pour les espèces sauvages, tout en sensibilisant les élèves, leurs familles et le personnel de ces établissements à la biodiversité.

L'amélioration de la résilience du maillage bocager de Suisse normande au stress hydrique et thermique contribue à préserver les haies, des habitats naturels essentiels à l'intégrité de la trame verte et bleue du territoire. Cela leur permet du même coup de jouer pleinement leur rôle dans l'interception du ruissellement et des sédiments, ce qui limite le phénomène d'érosion, les inondations et les coulées de boue. Sans oublier de contribuer au passage à l'épuration de l'eau et au stockage du carbone !

Quant à la plantation de pieux et de fascines à l'extrémité de la Pointe des Sables, en Martinique, elle a pour objec-

tif de rétablir les conditions favorables à la reconquête du littoral par la mangrove. Les bénéfices ? Une meilleure protection de la côte contre les assauts de l'océan, une contribution au stockage du carbone, mais aussi un maintien de la fonction « nurserie » pour les poissons et des avantages divers pour la biodiversité locale. La présence de palétuviers, en atténuant le clapot, contribuera aussi au confort des usagers du port de plaisance tout proche.

Les écoles lilloises, le bocage normand, la mangrove martiniquaise mais aussi la ville des Mureaux, dans les Yvelines, le bassin versant de l'aquifère de Champigny, en Île-de-France, la tête de bassin versant du Néal (Bretagne), les forêts du Parc naturel régional des Pyrénées ariégeoises, la Métropole du Grand Lyon, le marais de l'Estagnol (Var) et la Communauté d'agglomération du Centre littoral (Guyane) sont le théâtre du programme démonstrateur du projet Life Artisan (Accroître la résilience des territoires aux changements climatiques par l'incitation aux solutions d'adaptation fondées sur la nature).

FOCUS

Un forum fondateur

Ateliers thématiques, conférences d'experts, retours d'expérience, visites sur le terrain, remise des trophées Artisan... Les 15 et 16 mars derniers, plus de deux cents personnes se sont réunies à Lille pour le premier forum Artisan intitulé « Le climat change, adaptons-nous avec la nature », et cinq cents autres ont suivi l'événement à distance. « Deux ans après le lancement du projet, ce forum est un jalon essentiel. Il a permis de créer une véritable communauté d'engagement entre collectivités locales, entreprises, associations, gestionnaires d'espaces naturels, scientifiques impliqués », se félicite Mathilde Loury, sa coordinatrice. Le Life Artisan tiendra son forum tous les deux ans.

POUR VOIR OU REVOIR L'ÉVÉNEMENT

ofb.gouv.fr/retransmission-du-forum-life-artisan-le-climat-change-adaptons-nous-avec-la-nature

Au total, dix sites pour déployer des « solutions d'adaptation fondées sur la nature » dans des contextes variés, afin de tester cette manière innovante de concilier la préservation de la biodiversité, l'adaptation au changement climatique et le bien-être humain.

Telles que définies par l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature) en 2020, les Solutions fondées sur la nature (SfN) visent à « protéger, gérer de manière durable et restaurer les écosystèmes naturels ou modifiés pour relever directement les enjeux de société de manière efficace et adaptative tout en assurant le bien-être humain et en produisant des bénéfices pour la biodiversité ». Les Solutions d'adaptation fondées sur la nature (SafN) permettent quant à elles de répondre plus spécifiquement à l'enjeu de l'adaptation au changement climatique, en restaurant notamment les « services écosystémiques de type "régulation" (température et humidité, érosion, cycle hydrologique ...) ».

Les SafN proposent ainsi une réponse conjointe aux deux crises majeures que sont l'érosion de la biodiversité et le changement climatique et qui sont, en fait, intimement liées. En effet, si le changement climatique impacte fortement les écosystèmes, ces derniers absorbent près de la moitié des émissions de dioxyde de carbone générées par l'être humain ! Ils sont également indispensables en matière d'adaptation : les dunes protègent de l'érosion côtière, les zones humides constituent une protection naturelle contre les inondations, la diversité des forêts réduit le risque d'incendie... « Exploiter ces interactions entre climat et biodiversité nécessite un travail conjoint entre les experts de ces deux domaines. C'est en soi une forme d'innovation, tant nos politiques sont pour l'instant cloisonnées », observe Mathilde Loury, coordonnatrice du projet à l'OFB.

Mis en œuvre depuis 2020 pour une durée de huit ans, financé par la Commission européenne et le ministère de la Transition écologique à hauteur de 16,7 millions d'euros, le projet Life Artisan est piloté par l'Office français de la biodiversité avec l'appui de 27 partenaires. Il s'adresse aux collectivités locales et aux entreprises des filières de la bioéconomie (pêche, agriculture, sylviculture...). Son objectif est large : faciliter le déploiement des SafN au cœur des territoires.

Durant tout le projet, il s'agira de suivre les performances en matière d'adaptation et leurs co-bénéfices sur le bien-être humain et la biodiversité, en s'inspirant des huit critères, assortis de 28 indicateurs, fixés par l'UICN pour définir les Solutions fondées sur la nature. Ces dernières doivent notamment « répondre efficacement à des défis de la société » (critère 1). En l'occurrence, pour les SafN, il s'agit de s'adapter aux effets du changement climatique. Elles doivent aussi (critère 3) « procurer des avantages nets à la biodiversité et à l'intégrité des écosystèmes ». Il ne s'agit pas de proposer des plantations monospécifiques pour capter le carbone ! En outre, les SfN doivent nécessairement reposer sur des processus de gouvernance « inclusifs, transparents et habilitants » (critère 5). Cela amène des personnes de cultures très différentes, parfois opposées, à travailler ensemble. Enrichissant à terme, cela nécessite un accompagnement spécifique, d'autant que le concept de SfN est très peu connu du grand public.

Lors des études préparatoires au lancement du Life Artisan, d'autres freins à la mise en œuvre des SafN ont été recensés. Ils sont notamment liés à la mobilisation des parties prenantes, à des questions économiques et financières, ou encore techniques et matérielles (manque de compétence, besoin d'accompagnement...). Pour y répondre, Artisan s'appuie sur quatre piliers. Outre le programme démonstrateur et ses dix actions réparties dans les territoires, quatorze réseaux régionaux ont été créés, chacun disposant d'un animateur. Leur objectif est de faire émerger les dynamiques autour des SafN en s'adaptant aux spécificités locales, tant sur le plan des risques liés au changement climatique que sur celui du patrimoine naturel et du contexte socio-économique. Ils devront pour cela mobiliser et aider les porteurs de projet en les mettant en relation, en diffusant des outils sur les SafN et en s'appuyant sur les relais locaux.

À l'échelon national, il s'agit de développer et de diffuser les outils et les ressources nécessaires, grâce à une interface web dédiée (Centre de ressources pour l'adaptation au changement climatique¹). Sept groupes de travail thématiques (science et société, milieu rural, eau, urbain, littoral, Outre-mer et acteurs économiques) ont également été créés. Leurs travaux viendront alimenter les échanges et enrichir les ressources.

Le quatrième pilier du projet Artisan, plus transversal, vise à mobiliser les leviers de mise en œuvre des SafN : accompagnement des filières économiques particulièrement exposées aux changements climatiques (secteurs agricole, sylvicole, du tourisme et du bâtiment) ; appui à l'accès aux financements... Des formations seront également propo-

¹ adaptation-changement-climatique.gouv.fr



→ Dans la Métropole de Lyon, la transformation des arbres en arbres de pluie permet de déconnecter les eaux pluviales du réseau d'assainissement.

© Métropole Grand Lyon

sées pour les décideurs publics et privés et pour les équipes techniques de collectivités territoriales. Un MOOC sur les solutions d'adaptation fondées sur la nature est par ailleurs prévu pour 2024. Il sera largement alimenté par les autres travaux menés dans le cadre du Life, à toutes les échelles. « L'objectif est que, d'ici sept ans, les collectivités locales et les entreprises aient conscience de la nécessité, pour leur propre intérêt, de s'adapter au changement climatique tout en protégeant la nature », conclut Mathilde Loury. ■

Agir

Collectivités locales, gestionnaires d'espaces naturels et entreprises concernés par l'adaptation au changement climatique, rejoignez la communauté Artisan !

POUR ALLER PLUS LOIN

ofb.gouv.fr/le-projet-life-integre-artisan

Focus

Trophées Artisan : bravo aux lauréats !

Tous les deux ans, l'Agence de la transition écologique (Ademe), en partenariat avec l'Office français de la biodiversité (OFB) et l'Observatoire national sur les effets du réchauffement climatique (Onerc), récompensera des acteurs publics et privés (collectivités territoriales, agences nationales, universités publiques, ONG, entreprises...) ayant mis en œuvre une action d'adaptation au changement climatique s'appuyant sur des solutions fondées sur la nature. En mars dernier, pour la première édition, six lauréats se sont distingués :

- dans la catégorie « Réduction des risques climatiques », Lorient Agglomération a été mis à l'honneur pour son aménagement dunaire visant à protéger les habitations de la presqu'île de Gâvres de l'érosion et de la submersion marine, ainsi que la ville d'Echirrolles, pour la transformation de la cour de l'école Marcel David et de ses abords en îlot de fraîcheur urbain de proximité ;
- dans la catégorie « Adaptation de la gestion de la nature, des ressources et des milieux », les lauréats sont, d'une part, la commune de Saint-Martin d'Auxigny et le Syndicat intercommunal de la vallée de l'Yèvre (Sivy), pour la restauration des fonctionnalités de la rivière l'Auxigny visant à faire face à l'évolution des régimes de pluies et, d'autre part, l'Office national des forêts, avec son projet Carib-Coast pour le suivi et l'atténuation de l'érosion côtière par les écosystèmes, dans un contexte caribéen.

Enfin, dans la catégorie « Adaptation des filières économiques », les Vignerons de Buzet ont été récompensés pour l'expérimentation et le déploiement d'itinéraires techniques agroécologiques pour leur activité viticole. Ils partagent le podium avec le syndicat des Eaux et de l'Assainissement Alsace-Moselle, qui a planté 60 000 arbres pour limiter des problèmes d'érosion des sols en secteur agricole. Rendez-vous en 2024 pour la deuxième édition !



© UVED

Entretien avec Denis Couvet

Président de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité¹

RESPIRATION Face au déclin permanent de la biodiversité et à l'incapacité de notre société à l'enrayer, Denis Couvet, Président de la Fondation pour la recherche sur la biodiversité, promeut le principe de « changement transformateur ». Énoncée par l'IPBES (Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques), cette notion transversale convoque pouvoirs publics, société civile, citoyens et entreprises, et invite à définir des leviers d'actions (réellement) efficaces.

Changer en profondeur

ONG, associations et scientifiques plaident depuis des décennies pour la préservation de la biodiversité. Pourquoi donc vouloir s'engager aujourd'hui dans ces « changements transformateurs » ? Et en quoi cela consiste-t-il ?

Le calendrier nous contraint car nous faisons face à une situation d'urgence croissante : l'érosion de la biodiversité est de plus en plus préoccupante et entraîne des risques à court terme. D'autre part, et c'est là l'essentiel, les mesures mises en œuvre jusqu'à présent, qu'elles soient publiques ou privées, ne sont pas efficaces : elles ne parviennent pas à enrayer le déclin de la biodiversité. On reste dans la bonne intention, des actions sont annoncées sans que l'on soit convaincu, au fond, de leurs capacités à stopper ce

déclin. Vouloir agir efficacement en conséquence devient un souci croissant des politiques publiques, comme des citoyens.

C'est la logique de la notion de « changement transformateur », avancée par l'IPBES dans son rapport mondial publié en 2019. Il s'agit selon elle, je cite, d'une « réorganisation fondamentale, systémique, des facteurs économiques, sociaux, technologiques, y compris les paradigmes, les objectifs et les valeurs ». Autrement dit, ce concept part du principe que l'on ne saurait parer aux causes directes de déclin de la biodiversité (comme les changements d'usage des terres, les pollutions diverses...), si l'on ne se penche pas aussi sur les causes indirectes (modes de production et de consommation, styles de vie, aspirations matérielles des humains...).

Quels sont les fondements théoriques de cette notion ?

Citons tout d'abord la théorie des systèmes développée notamment par Donella Meadows, première auteure du rapport sur les limites de la croissance (*The Limits to Growth*) commandité par le Club de Rome et paru en 1972. Celle-ci distingue, pour influencer la dynamique d'un système (par exemple celui constitué par les humains et la biodiversité), des leviers « superficiels » et « profonds », un changement transformateur consistant à agir sur les leviers « profonds ». Donella Meadows définit ainsi, dans un système, quatre types de leviers, des plus superficiels aux plus profonds :

- 1) les variables et paramètres matériels (efficacité des fertilisants ou des moteurs thermiques par exemple) ;
- 2) la structure du système et les rétroactions entre variables et

¹ Denis Couvet est également professeur au Muséum national d'Histoire naturelle et professeur associé à l'Université de Lausanne et à Sciences Po Paris.



« Un changement transformateur consiste à agir sur les leviers profonds, c'est-à-dire les représentations, valeurs et paradigmes d'un système. »

paramètres (exemple : prix des ressources naturelles, taxes et subventions);

3) les systèmes d'échanges d'informations (définitions des modes de production en termes de compétitivité, de durabilité, analyses de cycles de vie, origines des produits...);

4) les représentations, valeurs, objectifs et paradigmes du système (aspirations des humains, au-delà de la richesse matérielle, ce qui importe dans leur culture...).

L'expérience ayant montré que c'est agir sur les types 3 et 4 qui a le plus d'effets. Prenons un exemple illustratif au sujet du grand hamster d'Alsace, espèce menacée en France. Une mesure superficielle serait de l'élever en captivité et de le relâcher *in situ* afin d'améliorer sa démographie. Un changement moins superficiel serait, par des incitations ponctuelles, idoines, de changer les pratiques agricoles qui lui sont hostiles. Un changement plus profond serait de changer les systèmes de taxes et subventions de la politique agricole commune conduisant à ces pratiques hostiles. Le changement le plus profond serait de favoriser des modes de consommation durables, une mise en pratique de la politique à venir de l'Union européenne intitulée « de la ferme à la fourchette ».

Vous expliquez en particulier que des changements transformateurs passeraient par une « place centrale de la nature au sein des sociétés ». Qu'est-ce à dire ?

Faisons tout d'abord un détour. Richard B. Norgaard, professeur

d'économie écologique en Californie, explique que coévoluent, au sein de nos sociétés, les valeurs, notre organisation sociale, les technologies et les connaissances de l'environnement. En d'autres termes, pour qu'advienne une meilleure prise en compte de celui-ci, il nous faut intervenir à la fois sur les valeurs, l'organisation sociale, les technologies et les connaissances. Au risque que l'une de ces dimensions ne résiste au changement... Par exemple, les consommateurs peuvent choisir d'acheter des produits qui durent plus longtemps afin de réduire leur empreinte environnementale. Mais encore faut-il que les modèles industriels et les stratégies commerciales, l'organisation sociale, le leur permettent, et que les valeurs des sociétés aillent dans ce sens.

Ainsi, il faut que la nature soit présente au sein de nos valeurs, de nos connaissances (80% des espèces restent inconnues), dans notre organisation sociale. Cela peut se traduire par des politiques de la nature inclusives – concernant toute la nature – et qui occupent une place centrale dans le débat public, par des incitations à la préservation de la biodiversité (notamment *via* des comptabilités environnementales), et dans nos technologies (exemple : déployer des solutions fondées sur la nature pour le monde économique et faisant appel à des techniques écologiques).

Comment passe-t-on de ce paradigme à de nouvelles mesures concrètes ?

Les changements transformateurs reposent sur l'identification de mesures leviers, intégrant des points d'appui, pour les politiques publiques, l'action de la société civile et celle du monde économique ; c'est-à-dire des mesures qui ont un impact réel, comme défini plus haut. Il convient pour cela de mieux comprendre les interactions, au sein d'un territoire et au sujet de la nature, entre les entreprises, le pouvoir public et la société civile, les alliances possibles – notamment autour des solutions fondées sur la nature –, et ce du niveau local

jusqu'à l'échelle internationale. Cela n'a rien de trivial et nécessite beaucoup d'interdisciplinarité (entre sciences) et de coopération entre les parties prenantes. Prenons un exemple dans le domaine agricole : la mise en œuvre de l'agroécologie demande plusieurs changements tels que l'amélioration des pratiques (citons entre autres l'allongement des rotations) au niveau des exploitations, la création de circuits courts au niveau du territoire, et la baisse de la consommation des produits d'origine animale. Tout cela articule et entraîne plusieurs acteurs différents, à des échelles différentes, et constitue pour cette raison, pris dans son ensemble, un exemple de changement transformateur.

Les inégalités sociales, croissantes dans notre société, ou encore la dérégulation climatique nécessitent-elles aussi des changements transformateurs ? Comment les mener de concert avec l'action en faveur de la biodiversité ?

On ne saurait en effet résoudre l'un de ces problèmes sans se préoccuper en même temps de la biodiversité. De plus, l'appropriation des mesures environnementales est empiriquement liée aux inégalités entre les gens : elles font plus consensus dans les pays scandinaves où les inégalités sont moindres. Une des raisons étant sans doute que l'exploitation de la nature, de nouvelles ressources naturelles – inconnues, ou dont l'exploitation est ignorée par les plus riches – est un mode d'ascension sociale. Enfin, en effet, l'ampleur de ces deux questions – inégalités sociales, changement climatique – exige sans doute une réflexion systémique, telle que celle des changements transformateurs. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR

Christophe Tréhet

POUR ALLER PLUS LOIN

fondationbiodiversite.fr/la-frb-en-action/nos-implications/ipbes

Retour sur le dernier Congrès mondial de la nature

MOBILISATION La France a accueilli en septembre dernier à Marseille le Congrès mondial de la nature (CMN). Cet évènement, organisé par l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN), se tient tous les quatre ans. Ce fut un succès d'organisation et de mobilisation dans le contexte de la pandémie, et pour la première fois dans l'histoire de ce congrès, un espace dédié a permis de parler de biodiversité au grand public.

AUTEURS

Cyrille Barnerias et Marius Tisné,
OFB, Direction des relations européennes et internationales – Vincennes

Les négociations lors du CMN ont consisté en l'adoption de motions (qui sont des résolutions, des recommandations, des formulations d'opinions ou des propositions) par les membres de l'UICN. Ce sont ces motions qui fixent la politique et les priorités de l'UICN jusqu'au prochain congrès.

Voici quelques informations sur des motions d'intérêt particulier, qui permettent de se faire une idée de la teneur des débats lors d'un CMN, ainsi qu'au sein de la communauté internationale actuellement.

La motion 034 visant à renforcer les synergies climat et biodiversité (« Solutions intégrées pour faire face au changement climatique et aux crises qui frappent la biodiversité ») : elle propose notamment de déployer les solutions fondées sur la nature pour la mise en œuvre des engagements climatiques, de renforcer la convergence entre la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et la Convention sur la diversité biologique (CDB), et souligne le lien entre le Giec et l'IPBES.

La motion 040 sur l'élaboration et l'application d'un cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020 transformateur et efficace : la France a voté en faveur de cette motion qui permet de passer des messages aux négociateurs en amont de la COP15. Elle contient notamment la cible de 30 % de protection, la réduction de la moitié de l'empreinte mondiale, la notion de stopper et d'inverser la courbe de la perte de biodiversité, la notion de « nature positive » et des éléments sur le cadre de mise en œuvre et la mobilisation des ressources.

La motion 84 visant à lutter contre la pollution lumineuse.

La motion 101 intitulée « Fixer des objectifs de conservation par zone en se fondant sur ce dont la nature et l'homme ont réellement besoin pour prospérer » : elle invite toutes les parties prenantes de l'UICN à soutenir un objectif de protection et de conservation efficace et équitable d'au moins 30 % des zones terrestres et des eaux intérieures et des zones marines et côtières dans le cadre mondial de la biodiversité pour l'après-2020.

La motion 118 visant à renforcer la protection des mammifères marins par la coopération régionale.

La motion 125 visant à renforcer la protection des forêts matures en Europe et à faciliter leur restauration dans la mesure du possible.



→ Salle plénière lors des votes de motions.
© P. Massit/OFB

Les motions avaient été soumises à l'UICN en amont du congrès et une grande partie avait été adoptée *via* un vote électronique en octobre 2020. Seules les motions dites « nouvelles » et « urgentes », préalablement sélectionnées par l'UICN, ont été discutées et soumises au vote lors de l'Assemblée des membres du congrès mondial. Cette procédure a concerné 27 motions votées entre le 8 et le 10 septembre 2021. Avant d'être soumises au vote, les motions ont été amendées et débattues dans le cadre des différents groupes de contact où la France et les différents États peuvent intervenir. *In fine*, l'ensemble des motions débattues a été adopté.



→ Espaces générations nature, ateliers « jeux de rôle » avec des collégiens et lycéens.
© P. Massit/OFB

La motion 126 visant à faire progresser la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique marine et à préparer la 4^e et ultime session de fond de la Conférence intergouvernementale sur un instrument international juridiquement contraignant, portant sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité marine des zones ne relevant pas de la juridiction nationale.

La motion 135 visant à promouvoir l'approche « Une seule santé » et en s'attaquant aux causes de la perte de biodiversité.

La motion A portant sur l'inclusion des acteurs infranationaux au sein de l'UICN est une décision historique pour l'ONG, puisqu'elle permettra que les collectivités adhèrent à l'UICN et y expriment leurs voix. Cette motion était en discussion depuis plus de dix ans et n'avait pas été adoptée lors des deux précédents congrès.

Du fait d'être accueilli en France, le congrès a été aussi l'occasion de valoriser les actions de nombreux acteurs français de la biodiversité dans le cadre du forum, des pavillons ou des Espaces générations nature (voir l'encadré Agir).

Parmi les nombreux engagements pris, on peut noter que l'UICN et plus de 30 gouvernements infranationaux, villes et organisations partenaires ont convenu d'élargir l'accès universel à des espaces verts de haute qualité et de développer la biodiversité urbaine dans 100 villes, représentant une population de quelque 100 millions de personnes à l'horizon 2025.

Enfin, ce congrès de Marseille a permis de maintenir l'attention autour de la conservation de la biodiversité au niveau international, en faisant le lien entre le rapport de l'IPBES de 2019 et la prochaine Conférence des parties de la CDB, qui devrait se tenir au second semestre 2022. C'était important car on sait combien il reste à faire pour répondre aux enjeux. ■

Agir

Les Espaces générations nature (EGN)

Pour la première fois, sur proposition de la France, le CMN a ouvert ses portes à tous avec un espace dédié au grand public : les EGN. Coorganisés par le ministère de la Transition écologique et l'Office français de la biodiversité, ces espaces ont accueilli le grand public et les scolaires, gratuitement et pendant 9 jours, sur le site même du congrès.

Réfléchis par et pour la société civile, les EGN ont permis de mettre en lumière les enjeux mais aussi les actions et les engagements des acteurs mobilisés pour la préservation de la nature, grâce à plus de 300 projets portés par 250 associations, artistes, collectivités, entreprises, gestionnaires d'espaces naturels...

Dans la partie intérieure, un parcours thématique permettait au public de participer à des ateliers immersifs, ludiques et pédagogiques, pour découvrir les principaux enjeux de biodiversité. Dans l'espace extérieur, conçu comme un festival de la biodiversité, les visiteurs pouvaient déambuler à la rencontre d'acteurs engagés. Plusieurs scènes ont permis d'accueillir de nombreuses conférences, débats et pièces de théâtre.

25 000 spectateurs et près de 5 000 élèves de l'école primaire au lycée ont fait le déplacement et ont ainsi pu être sensibilisés aux enjeux de biodiversité. Ils sont repartis avec des solutions à déployer en famille, au travail, au supermarché ou en vacances !

Pour permettre au plus grand nombre de participer à ce rendez-vous, les EGN se sont également déroulés en ligne.

Retrouvez les replays des conférences sur la chaîne YouTube de l'OFB (playlist « La grande scène des Espaces générations nature ») : www.youtube.com/channel/UCRjbqO-atjXp9fx5ULn-VgA/playlists?view=1

AUTEURE

Pauline Bouzat, OFB, Direction Acteurs et citoyens

DOSSIER La France est riche de ses bocages, paysages de haies où hétérogénéité rime avec biodiversité. Or ceux-ci sont progressivement détricotés depuis bientôt un siècle. Les cultures gagnent sur les écosystèmes afin d'augmenter la production au gré des crises, tandis que l'élevage décline alors qu'il compose souvent avec les haies, les prairies permanentes et les mares.

Si l'uniformisation des paysages conduit à la disparition de bon nombre d'animaux sauvages de nos plaines et à la pullulation d'autres, cela n'est pas irréversible. Il s'agit aujourd'hui que la restauration écologique expérimentée au sein des réseaux d'espaces protégés et de réseaux agricoles ou agroforestiers puisse changer d'échelle, en lien avec les connaissances scientifiques et les retours d'expérience.

La haie, identitaire de certains territoires, peut participer à leur restauration écologique et agronomique, sous couvert d'une mobilisation suffisante et/ou de politiques adaptées. À côté d'autres infrastructures agroécologiques, les haies peuvent également jouer un rôle important dans la résilience des territoires agricoles face au changement climatique. ■

Ce dossier a été réalisé en corédaction avec Sophie Morin (OFB, chargée de recherche sur les écosystèmes bocagers) et Pierre Chatelon (OFB, coordinateur thématique agriculture et alimentation), avec les participations de Sylvain Haie (OFB, technicien de recherche écosystèmes bocagers) et de François Omnès (OFB, directeur adjoint et chef du service usages et gestion de la biodiversité).



© J.-L. Aubert



La haie : enjeux écologiques

22 Le dispositif de suivi des bocages : une approche multi-échelle pour évaluer, comprendre et agir

Sophie Morin, OFB

27 Florilège normatif autour de la protection des haies : l'opulence rime-t-elle vraiment avec efficacité ?

Lydia Beuneiche
et Philippe Landelle, OFB

32 Les bonnes pratiques de plantation et de gestion des haies

Pierre Chatelon, OFB

36 Valoriser ses haies, un équilibre pour bien les entretenir

Véronique Chauvin,
Chambre régionale
d'agriculture des Pays de la Loire



© P. Massit/OFB

Les haies, alliées indispensables de la transition agroécologique

INTRODUCTION Après avoir été largement sacrifiées sur l'autel des remembrements et autres besoins de gain de place de l'homme sur les milieux naturels, les haies sont à nouveau reconnues pour les bienfaits qu'elles prodiguent et progressivement réhabilitées.

AUTEURS

Sophie Morin, OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service santé de la faune et fonctionnement des écosystèmes agricoles – Villiers-en-Bois

François Omnès, OFB, Direction acteurs et citoyens, Service usages et gestion de la biodiversité – Auffargis

CONTACT

sophie.morin@ofb.gouv.fr

Composée de buissons accompagnés ou non d'arbustes et d'arbres, la haie est une bande de végétation ligneuse, plus ou moins continue, délimitant généralement deux parcelles agricoles. Fruit de l'intervention humaine, les haies vives des bocages se sont développées dans notre pays progressivement à partir du Moyen-Âge. À l'origine, leurs vocations principales étaient de délimiter les tenures des paysans et de contenir les animaux d'élevage pour protéger les cultures en plus de se fournir en bois localement. Au début du 20^e siècle, les haies étaient très nombreuses sur le territoire national – jusqu'à atteindre un linéaire estimé à 2 millions de kilomètres – et entretenues

manuellement par les paysans. Après la seconde guerre mondiale, la mécanisation de l'agriculture a conduit à une rationalisation du parcellaire agricole, accompagnée d'arrachages massifs d'arbres et de buissons dans toutes les régions. Ainsi, plus de 800 000 km de haies auraient disparu avec les remembrements. D'après le ministère de l'Agriculture et de l'alimentation, cette dynamique s'est accompagnée au cours des dernières décennies de l'agrandissement des exploitations agricoles et de la réduction de leur nombre. Ce sont les fermes d'élevage qui déclinent le plus (un tiers a disparu entre 2010 et 2020) ; or ce sont celles qui ont façonné et façonnent encore les territoires bocagers. D'après l'enquête Teruti, les surfaces en haies

et alignements d'arbres sont passées de 1 003 028 ha en 2006 à 931 083 ha en 2015 en France métropolitaine (-7 % en 9 ans).

Parallèlement, la haie bocagère est progressivement réhabilitée depuis ces dernières années, car reconnue comme l'une des solutions face aux crises climatiques et de la biodiversité. Pour cette raison, elle occupe plus que jamais une place importante au sein de nos paysages agraires et fait à nouveau l'unanimité. Le monde agricole s'implique pour une gestion durable des haies et des exploitants s'engagent dans des projets de plantations, souvent en lien avec les réseaux agroforestiers et en utilisant parfois des végétaux d'origine locale.



Vantée pour sa multifonctionnalité, la haie est capable d'assurer un ensemble de services sur les exploitations agricoles et dans les territoires. De nombreuses études scientifiques démontrent les rôles-clés que peuvent jouer les haies et les arbres dans nos paysages ruraux ; des rôles souvent renforcés si les haies sont présentes en nombre, tissant ainsi un « maillage » bocager.

Les haies stockent du carbone organique, parfois plus du double de celui présent dans les champs qu'elles bordent. Ces forêts linéaires séquestrent du carbone au niveau de leur feuillage, de leur tronc et de leurs racines.

L'orientation des haies par rapport à l'écoulement de l'eau ainsi que la rugosité induite au sol par leur présence limitent l'érosion et le transfert de matières en suspension vers les milieux aquatiques, préservant ainsi les sols et leur matière organique qui représentent un capital essentiel.

Les haies favorisent également l'infiltration de l'eau de pluie en sous-sol grâce aux racines des arbres. Elles participent à la régulation des régimes hydriques, comme lors de crues de faible intensité par exemple. Associées aux prairies en fonds de vallées, elles forment des zones humides capables de restituer l'eau en période de sécheresse pour soutenir le débit des rivières et l'alimentation des captages.

Les haies et ripisylves, jouant le rôle de zones tampons et d'alliées pour la préservation de la qualité des eaux, peuvent intercepter les excédents d'azote ou de phosphore et réduire de moitié la quantité de pesticides dans les eaux de ruissellement. Dans la conduite des exploitations agricoles, la flore diversifiée des haies représente des sites de nidification, une ressource alimentaire et des corridors pour les insectes pollinisateurs des cultures ou des vergers. Si les haies peuvent héberger des auxiliaires des cultures mais aussi des ravageurs, une couverture élevée de haies dans le paysage réduit significativement les dégâts liés aux pucerons en favorisant les régulations naturelles.

Et si la concurrence des bandes boisées hautes à l'égard des cultures est visible en bord de parcelle sur deux fois la hauteur de la haie, au-delà cette perte est compensée par une augmentation du rendement de l'ordre de 3 à 6 %, s'étendant loin à l'intérieur du champ. Cette capacité de régulation climatique à l'échelle locale des forêts linéaires intéresse aussi la faune, qu'elle soit domestique ou sauvage. Il a ainsi été démontré que la présence de haies, dans des systèmes d'élevage, pouvait induire de meilleurs rendements laitiers en préservant les bêtes des excès de chaleur, de froid, d'humidité. Dans le contexte du dérèglement climatique, on comprend alors l'intérêt de maintenir ce type d'infrastructure agroécologique en plus des forêts pour conserver une diversité d'espèces animales et végétales sur les territoires exploités par l'homme. À côté de ce rôle d'abri, les haies fournissent aussi de la nourriture et des sites de reproduction à un cortège d'espèces liées généralement aux habitats des lisières forestières, des friches ou des prairies. Ce sont aussi des corridors écologiques formant des traits d'union entre des espaces naturels forestiers ou humides. La présence de haies arborées augmente l'abondance et la diversité des oiseaux, mais aussi celle des papillons de nuit et des vers de terre. Elles accueillent aussi de nombreuses communautés de champignons mycorrhiziens et de microarthropodes. La complexité de la base de la haie, la présence

d'arbres sénescents à cavités favorisés par une gestion traditionnelle, de ronciers développés et de bandes herbeuses en pied de haie sont des facteurs importants pour favoriser le rôle d'habitat écologique et donc la biodiversité.

La haie est capable d'assurer un ensemble de services sur les exploitations agricoles et dans les territoires.

Les membres de l'IPBES¹ pointaient en 2018 que la biodiversité en Europe était en fort déclin, et que le changement d'occupation des sols était le principal facteur de pertes à la fois de biodiversité et de services écosystémiques. La destruction des haies (habitats semi-naturels de grande valeur) entre dans cette catégorie. La perte des connaissances et pratiques de gestion locales associées sont également très préjudiciables à leur bonne conservation à long terme. En 2021, considérant les enjeux de préservation de la biodiversité et de lutte contre le changement climatique, les experts de l'IPBES et du Giec² ont fait savoir qu'« aucun de ces enjeux ne sera résolu avec succès s'ils ne sont pas abordés ensemble ». Ils doivent être pensés en synergie car des actions ciblées pour lutter contre le changement climatique peuvent nuire à la nature et *vice versa*. Les haies peuvent faire partie des solutions répondant aux deux enjeux, sous réserve d'une approche intégrée, conciliant les différents usages et services, et concertée au sein des territoires. Les articles qui suivent dans ce dossier présentent différents leviers existants pour satisfaire à cette ambition. ■

1 • IPBES : Plateforme intergouvernementale scientifique et politique sur la biodiversité et les services écosystémiques.

2 • Giec : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

Le dispositif national de suivi des bocages : une approche multi-échelle pour évaluer, comprendre et agir

AUTEURE

Sophie Morin, OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service santé de la faune et fonctionnement des écosystèmes agricoles – Villiers-en-Bois

CONTACT

sophie.morin@ofb.gouv.fr

CONNAÎTRE Le Dispositif de suivi des bocages (DSB) est un projet national en cours de développement qui rassemble les compétences de l'OFB et de l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN), dans les domaines de l'écologie et de la géomatique. Il vise une meilleure connaissance des paysages bocagers et le suivi de leur biodiversité, afin de pouvoir appuyer les politiques publiques et cibler des actions de conservation et de restauration, en réponse aux deux crises majeures de la biodiversité et du climat.

→ Paysage bocager en Nouvelle-Aquitaine.
© S. Morin/OFB



L es haies bocagères favorisent la résilience des territoires ruraux

Organisées en réseaux, les haies des bocages français, plus ou moins arborées, constituent des boisements linéaires entourant des parcelles agricoles productives. Les bocages sont des paysages agroforestiers, et nombre d'entre eux sont reconnus en tant que réservoirs de biodiversité car ce sont des systèmes hétérogènes en mosaïque, comprenant à la fois des milieux arborés comme des haies et des bosquets, des milieux ouverts tels que des champs culti-

vés ou des prairies, des milieux intermédiaires comme des haies basses ou des fourrés, et des milieux aquatiques, des zones humides... Ainsi, les bocages peuvent accueillir des espèces animales et végétales spécialistes de chacun de ces milieux, des espèces dites « de lisière » comme d'autres plus généralistes. De nombreux animaux utilisent de manière complémentaire différents compartiments du bocage pour assurer leur survie au sein de paysages qui peuvent évoluer rapidement. Tous les bocages ne présentent pas le même degré d'hétérogénéité en matière d'occupation du sol : l'organisation du parcellaire peut varier et les modes de gestion des haies changer d'une région à une autre selon les systèmes agricoles,



→ Chêne têtard.
© A. Boissinot

les exploitants et la culture des territoires ; cela va impacter la forme des haies et par conséquent leurs fonctionnalités écologiques.

Il faut souligner que des bocages peu remaniés comme celui de la Réserve naturelle régionale des Antonins (voir le focus) ou encore le camp militaire d'Avon dans l'ouest de la France, sont associés à un très haut niveau de biodiversité. Ils accueillent une large gamme de taxons depuis les invertébrés jusqu'aux mammifères, en passant par les amphibiens, les reptiles et les oiseaux.

Pour pouvoir maintenir ou développer les différents services rendus par les haies, les études scientifiques concluent, ces dernières années, à la nécessité de conduire des réflexions ou des politiques à une échelle spatiale large (paysage) et non uniquement locale (exploitation agricole). Par exemple, à l'échelle des paysages, l'Inrae développe une méthode d'analyse basée sur le calcul d'un paramètre intitulé « grain bocager », cherchant à évaluer et cartographier le potentiel microclimatique des haies organisées en réseau (voir le focus p. 24). Ce type d'approche diagnostique pourrait intéresser les territoires, pour pouvoir faire face aux aléas climatiques liés au dérèglement global et accompagner l'agriculture dans ses besoins d'adaptation.

Pour conserver les paysages d'enclos verdoyants à haute valeur naturelle et tenter d'atténuer l'impact des crises sur l'homme et la biodiversité en général, il est donc nécessaire de mieux les identifier et les caractériser. À cette fin, la constitution de référentiels visant à harmoniser, comparer et analyser les données à plusieurs échelles, du local au national, servira de base à la définition de politiques publiques structurantes.

Les phases du Dispositif de suivi des bocages

Cartographier les haies et les paysages bocagers

Le DSB est un projet national développé depuis 2017 en partenariat entre l'OFB et l'IGN, en lien avec les services ministériels (ministère de la Transition

Focus

Le bocage des Antonins et ses haies anciennes, écrin de biodiversité

Un peu plus de 2000 espèces ont déjà été inventoriées dans le bocage humide des Antonins (Deux-Sèvres), dont plus de 400 taxons de plantes, soit un quart de la flore deux-sévrienne. Des études scientifiques conduites par Deux-Sèvres Nature Environnement, gestionnaire du site, en partenariat avec le Centre d'études biologiques de Chizé (CNRS UMR 7372), le Pôle bocage de l'OFB et plusieurs naturalistes, montrent l'importance des haies anciennes et des vieux arbres, notamment à cavités (dont les trognes) pour la conservation de nombreux cortèges de faune. Considérés comme des arbres « habitats », les trognes offrent une multitude de dendro-microhabitats favorables à une faune exigeante et spécialisée, telle que les amphibiens, les reptiles, les araignées, les fourmis ou encore les coléoptères saproxyliques.

À ce titre, le bocage des Antonins présente des enjeux élevés pour ce dernier groupe, en abritant des espèces relictives de forêts primaires d'Europe centrale et des espèces rares et/ou menacées à l'échelle européenne, telles que le taupin du chêne, le pique-prune, *Podeonius acuticornis*, *Pityophagus quercus* et *Corticus bicoloroides*. Les travaux en cours ont déjà permis d'inventorier plusieurs centaines d'espèces sur un réseau de 25 vieux arbres têtards, et parfois plus de 200 sur un seul arbre. Nous avons également mesuré une grande diversité de conditions microclimatiques à l'échelle des haies de la réserve, qui peuvent tamponner les effets des épisodes météorologiques extrêmes (canicules, sécheresses) et être favorables à la biodiversité. Ces données mettent en avant l'importante richesse ainsi que les enjeux de conservation associés aux anciens paysages bocagers, et fournissent des éléments de compréhension pour concilier économie agricole, maintien du paysage et biodiversité.

AUTEUR

Alexandre Boissinot, conservateur de la RNR du bocage des Antonins, Deux-Sèvres Nature Environnement
bocage-des-antonins.fr

écologique (MTE) et ministère de l'Agriculture et de l'alimentation (MAA) qui portent des politiques intégrant la haie. Citons par exemple la Stratégie nationale pour la biodiversité, la politique Trame verte et bleue ou le Plan national d'actions en faveur des pollinisateurs pour le MTE ; et la Politique agricole commune, le programme « Plantons des haies » ou le Plan national d'agroforesterie pour le MAA. Le DSB vise l'amélioration de la connaissance des paysages bocagers et le suivi de leurs écosystèmes associés, dans une perspective de gestion adaptative en réponse aux enjeux environnementaux actuels. La cartographie est un outil-clé dans le cadre de ce projet qui en est actuellement à sa deuxième phase.

La première phase du projet a permis d'établir une base de données des linéaires de haies pour la France métropolitaine, sous licence Etalab.

Focus

Pourquoi le grain bocager ?

L'écologie du paysage étudie les relations entre des structures paysagères et des processus écologiques. Le grain bocager permet de caractériser les structures bocagères, la densité de haies ne donnant qu'une valeur quantitative.

Le grain bocager repose sur les résultats des climatologues. Ils ont montré l'effet microclimatique des haies individuelles : l'effet brise-vent est ressenti jusqu'à dix fois leur hauteur. Il existe aussi un effet régional dû à l'accumulation des effets des haies individuelles. En partant de la distance aux haies, le grain prend également en compte la forme des parcelles. Dans une parcelle rectangulaire, la proportion de surface proche des haies et autres boisements (à moins de dix fois leur hauteur) est beaucoup plus grande que dans une parcelle carrée. Le grain bocager peut être calculé sur des portions de

paysage de taille variable. Ceci permet, en faisant le lien avec des relevés de biodiversité pour un groupe d'espèces particulier, de voir pour quelle surface ces espèces réagissent à la structure du paysage. Le grain est un indice qui varie entre 0 et 1 : pour un paysage entièrement boisé, la valeur est 1 ; pour un paysage sans aucun boisement, elle est de 0.

L'analyse de relevés de coléoptères carabiques dans 100 haies bretonnes a mis en évidence l'effet du grain : en deçà d'un seuil de 0,36, on en a capturé 0,64 par semaine ; au-delà, le niveau de capture n'a été que de 0,21.

AUTEURS

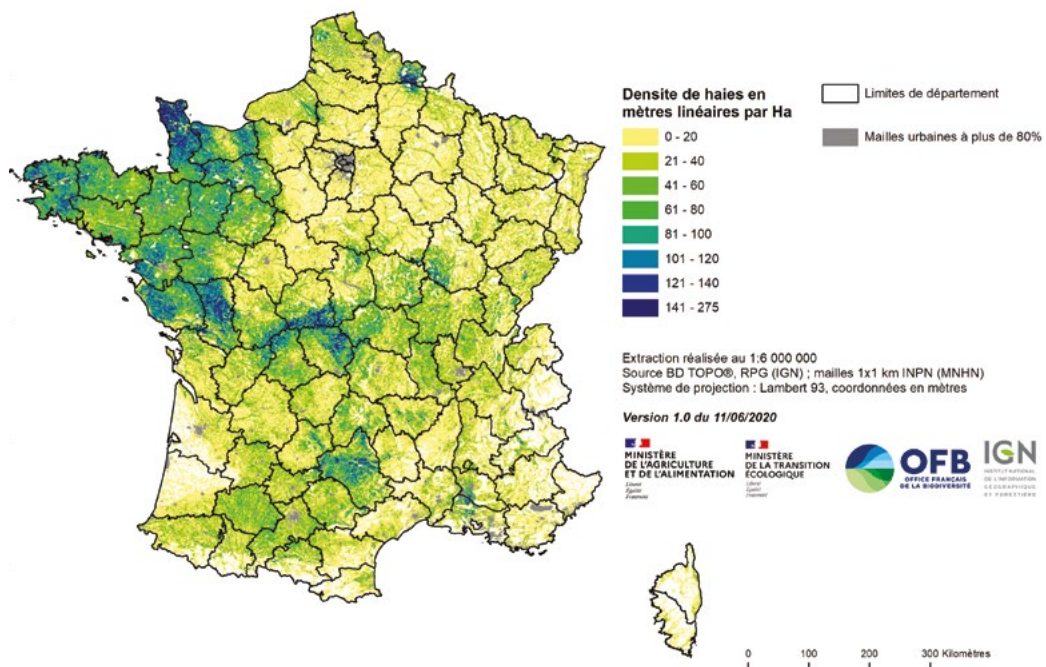
Jacques Baudry, Hugues Boussard,
Inrae Rennes

Cette base a d'abord été réalisée en fusionnant, pour chaque département, d'une part des données existantes sur les surfaces agricoles à partir de photos aériennes (registre parcellaire graphique de 2015 du MAA), et d'autre part des données plus exhaustives issues de la BD Topo® de l'IGN (un peu plus anciennes). Toutes ces données surfaciques ont été converties en linéaires en 2020. Une carte nationale des densités de haies, exprimées à travers des carrés de 100 hectares (grille INPN 1 km²), a ensuite été réalisée et déclinée pour chaque région ou département en 2021, afin de dresser un premier état des lieux. Ce document permet

d'ores et déjà d'observer des contrastes importants entre les territoires de l'hexagone quant à la présence de haies (voir la carte).

À ce stade, les données ainsi traitées ont déjà été utilisées dans le cadre d'un travail de recherche portant sur les besoins de la tourterelle des bois en termes d'habitats. Il s'agit d'une espèce qui fait l'objet d'une attention soutenue car considérée comme vulnérable au niveau européen par l'Union internationale pour la conservation de la nature (voir le focus page ci-contre). Ce travail fut l'occasion de pointer le manque de séries de données qualitatives concernant les

Densité de haies par hectare selon le dispositif de suivi des bocages





haies à l'échelle nationale. Pour sa part, Solagro a utilisé ces données pour tester des projets de Paiements pour services environnementaux (PSE) à destination du monde agricole, avec l'Afac-Agroforesteries et des agences de l'eau.

En 2021, l'IGN et l'Ademe ont enrichi cette base de données et expérimenté une méthode d'évaluation du volume de bois présent dans les haies, ensuite converti en quantité de carbone stocké (voir le focus p. 26).

La deuxième phase du projet, actuellement en cours, consiste à extraire un ensemble de métriques paysagères pouvant jouer un rôle en matière de fonctionnalité des bocages, comme par exemple les haies perpendiculaires aux pentes, la nature de l'occupation du sol ou encore la taille des parcelles agricoles... L'objectif est ici de cartographier des types de paysages bocagers, en intégrant d'autres données que les seuls linéaires de haies, selon ce qui a été établi avec le comité scientifique du projet. Cette phase porte pour l'instant sur la trentaine de départements les plus denses en haies. Dans le cadre de cette étape du projet, des cartographies seront réalisées en collaboration avec l'Inrae, notamment celles représentant le grain bocager. Des analyses croisées, portant sur les structures paysagères et la répartition des différentes espèces d'amphi-

biens et de reptiles, seront conduites en lien avec le CNRS (herpétofaune) sur la base de données collectées par les réseaux naturalistes.

Mettre à jour le référentiel national des linéaires de haies

Il est prévu d'engager courant 2022 un travail de mise à jour de la première couche d'information géographique des linéaires de haies. Sur la base d'échanges avec des membres du comité des utilisateurs du DSB, il semble pertinent d'améliorer de manière automatisée cette donnée pour des utilisations à l'échelle locale, en ayant recours au sein de l'IGN aux Modèles numériques de hauteur de canopée (MNHC) et aux surfaces non agricoles de la PAC. Cela permettra la diffusion d'une nouvelle version des données de référence, plus proche de la réalité, avec un objectif de meilleure prise en compte des haies. Les usages identifiés concernent la séquence Éviter-réduire-compenser (ERC), la restauration de continuités écologiques, la recherche en agroécologie et l'application de la réglementation avec, sur le long terme, une opportunité de régulation des linéaires de haies sur les territoires.

FOCUS

La haie, habitat de reproduction de la tourterelle des bois

Avec plus de 320 000 couples reproducteurs, la France occupe une place prépondérante au sein de la population ouest-européenne de la tourterelle des bois. Face au déclin de l'espèce enregistré en Europe depuis plusieurs décennies, un plan international d'action (Fisher *et al.*, 2018) a vu le jour en 2018, soulignant que la dégradation des habitats agricoles, de nidification et d'alimentation en période de reproduction est un facteur majeur reconnu responsable. Face à ce constat, et afin d'enrayer le déclin de la population française, un Plan national de gestion (PNG) a été rédigé en 2020-2021 (Powolny *et al.*, 2021), qui propose un ensemble de mesures/actions visant à améliorer les conditions d'accueil lors de la reproduction.

Ces mesures apportent notamment des clés pour l'entretien ou la plantation de haies, éléments fixes du paysage obligatoires à l'espèce pour sa reproduction, ainsi que pour le maintien des chaumes où les oiseaux s'alimentent. En complément, les analyses développées dans le cadre du PNG ont permis de mieux comprendre l'impact de l'état du linéaire de haies champêtres (habitat de nidification) et de l'évolution des paysages agricoles, notamment au travers de la diminution des surfaces en jachères et des chaumes de céréales (habitat d'alimentation) pour la conservation de l'espèce (Sausser *et al.*, en prép.).

AUTEURS

Thibaut Powolny et Hervé Lormée, OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique, Service conservation et gestion durable des espèces exploitées – Villiers-en-Bois

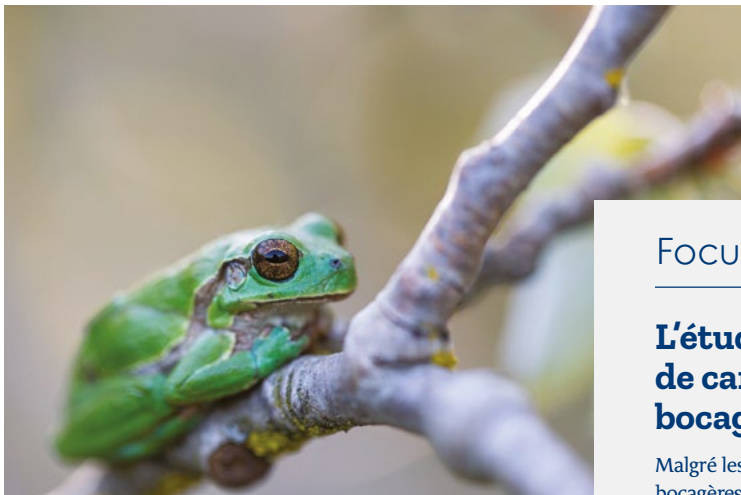
BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite1



→ Tourterelle des bois
© S. Di-Mauro/OFB

→ Rainette verte
(*Hyla arborea*) dans
le bocage des
Deux-Sèvres.
© P. Massit/OFB



L'intégration de données participatives sera expérimentée par l'IGN, en lien avec des associations d'agroforesterie. Ce jeu de données permettra le démarrage d'un simple suivi d'abord quantitatif de l'ensemble du linéaire, automatisé sur le territoire national à la maille d'1 km².

Vers un suivi qualitatif des écosystèmes bocagers

Que ce soit dans le cadre de la séquence ERC, pour la recherche en écologie du paysage ou pour des recommandations de gestion sur les territoires, il manque souvent des références locales qualitatives concernant les haies. Dans le contexte de développement de l'agroforesterie (diversification agricole) et de déclin de l'élevage, il semble fondamental de pouvoir suivre et évaluer à large échelle l'impact des modes de gestion des écosystèmes bocagers, dont les haies, sur la biodiversité et le stockage du carbone.

La troisième phase du projet a pour objectif de documenter l'évolution des bocages sur l'ensemble du territoire national, afin de pouvoir évaluer les politiques publiques, mettre en place des actions de préservation et de restauration des bocages, voire d'embocagement. Elle consistera à mettre en place un monitoring des écosystèmes bocagers sur la base d'un plan d'échantillonnage. Des relevés de terrain ont été testés en 2021 au sein de l'OFB pour préparer des outils de suivi adaptés à l'ensemble des territoires et couvrant différents besoins. Il est prévu de travailler en 2022 sur ces outils en lien avec les agents de l'établissement, des partenaires et le comité scientifique du DSB.

Par ailleurs, il est envisagé de suivre de manière complémentaire sur des sites témoins les amphibiens, les reptiles ou encore les oiseaux de manière standardisée.

Quand cette troisième phase sera calibrée, son développement devra s'appuyer sur la mise en place de partenariats larges. Cela nécessitera la structuration d'outils de gestion des données adaptés à chaque échelle de travail et à différents publics. ■

Focus

L'étude « Stocks de bois et de carbone dans les haies bocagères françaises »

Malgré les services qu'elles rendent, les haies bocagères subissent une exploitation intense depuis plusieurs décennies, sans qu'aucune donnée harmonisée et récente sur les stocks de bois bocagers, au niveau national et local, ne puisse guider les choix des politiques publiques dans la gestion durable des ressources et l'optimisation de la séquestration du carbone.

Cette étude de l'IGN, soutenue par l'Ademe, a produit une première estimation des stocks de carbone, de la ressource bois et de son exploitation récente dans les principaux bassins bocagers français. La méthodologie développée, innovante et multisource, a permis d'enrichir le linéaire du DSB par des métriques de hauteur et de largeur de haie, converties en volumes grâce à des modèles statistiques spécifiques.

La ressource sur pied dans les bassins bocagers ciblés s'élève ainsi à plus de 240 millions de mètres cubes, équivalents à environ 78 millions de tonnes de carbone, pour un stock récemment exploité de plus de 4 millions de mètres cubes par an. Les résultats, standardisés sur l'ensemble du territoire étudié, ont permis de produire des estimations régionales.

Cette étude a établi les bases pour étendre l'évaluation des stocks bocagers à l'ensemble du territoire métropolitain, et a permis d'identifier les pistes d'amélioration nécessaires pour établir des scénarios régionalisés d'évolution de la ressource bocagère, en accroissement comme en prélèvement.

AUTEUR

Mathieu Dassot, IGN

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'ensemble des agents de l'OFB et de l'IGN ayant participé en 2021 à la mise en place du test de terrain et à la communication autour du projet. L'équipe-projet est constituée de Sylvain Haie (OFB), Loïc Commagnac (IGN), Barbara Freidman (IGN) et Sophie Morin (OFB).

Pour télécharger la BD Haie incluse dans la BD Topo® de France métropolitaine : geoservices.ign.fr/bdhaie

Pour visionner l'événement de présentation du dispositif national : professionnels.ofb.fr/fr/restitution/replay-lancement-referentiel-national-haies



Florilège normatif autour de la protection des haies : l'opulence rime-t-elle vraiment avec efficacité ?

AUTEURS

Lydia Beuneiche,
OFB, Direction des aires protégées – Pérols

Philippe Landelle,
OFB, Direction de la police et du permis de chasser – Auffargis

JURIDIQUE Suite à l'année 2021, année de la haie, d'aucuns s'interrogent sur les moyens juridiques de sa protection. Le présent article fait le point sur cette question.



→ Paysage de bocage du Poitou dans les Deux-Sèvres.

© P. Massit/OFB

En droit, la haie est un élément phorétique aux multiples régimes juridiques, complémentaires et multifonctionnels **(I)**. Si l'opulence normative touchant directement ou indirectement les haies est donc bien présente, contrairement à certaines idées reçues, on peut s'interroger sur l'intérêt de créer un régime spécifique à la protection des haies **(II)**. En outre, des outils privilégiant la concertation et les négociations – notamment financières, voire de réponses pénales transactionnelles – forment déjà un paradigme juridique intéressant **(III)**.

I. Panorama cursif des différentes réglementations de protection

Alors que nombre de haies ont disparu, on redécouvre les vertus de ces milieux hétérogènes, multifonctionnels et riches. Désormais, plusieurs acteurs alertent à juste titre sur les atteintes substantielles qu'elles subissent. Il n'en demeure pas moins que toutes actions et coupes

ne sont pas attentatoires aux règles de droit positif encadrant les haies. Survolons donc en quelques lignes les règles concernant leur protection (2), tout en rappelant que l'entretien raisonné de ces milieux demeure le garant de leur prolifération biotique, de même que de la sécurité et de la tranquillité publiques (1).

I. 1. D'une rapide traversée des riches régimes de protection dans différents Codes...

Depuis plusieurs décennies, l'attention salvatrice apportée à la conservation de la biodiversité et aux paysages a progressivement modifié les différentes politiques publiques. À titre d'illustration, initiée par la Convention de l'Unesco de 1972 sur le patrimoine mondial et consacrée depuis lors par la Convention du Conseil de l'Europe sur le paysage adoptée en 2000¹, le droit positif interne s'est enrichi de dispositions protectrices des haies à travers les lois du 8 janvier 1993 sur la protection et la mise en valeur des paysages et du 23 février 2005 dite « DTR ». Désormais, le Code rural et de la pêche maritime (CRPM) encadre des régimes d'aménagement foncier, agricole,

1 • Entrée en vigueur en France le 1^{er} juillet 2006 afin « de parvenir à un développement durable fondé sur un équilibre harmonieux entre les besoins sociaux, l'économie et l'environnement ».

→ Tout travail ou toute utilisation du sol de nature à détruire un élément protégé au titre de l'article L. 126-3 doit, préalablement à toute exécution, être autorisé par le préfet.

© P. Massit/OFB



forestier et environnemental intéressants sur le plan de la protection des haies, au titre des travaux connexes² ainsi que de la protection des boisements³. Si l'on ne peut qu'admettre la réalité des « méandres d'une procédure entremêlée qui se déroule (...) jusqu'à 8 ans et fait intervenir plusieurs autorités »⁴, on peut souligner cependant que cette lenteur assure la protection des haies, si tant est que l'on maintienne une cohérence méthodologique à chacune des phases de ce processus de classement. Par exemple, les objectifs fixés par l'article L. 123-8 du CRPM et le respect des mesures de la séquence « Éviter-réduire-compense » pourraient être assurés aux premières étapes de la procédure touchant les travaux connexes dès l'étude d'impact, en passant par les arrêtés de prescription jusqu'au contrôle des mesures après travaux⁵.

Ce n'est d'ailleurs qu'en combinant les différentes dispositions législatives existantes qu'ainsi les orientations novatrices et sans cesse renouvelées⁶ permettraient d'instaurer une effectivité juridique opposable pour la protection des haies. Peuvent être citées également les

dispositions de l'article L. 126-3 du CRPM. « Le préfet peut prononcer la protection de boisements linéaires, haies (...), existants ou à créer, soit lorsque les emprises foncières correspondantes ont été identifiées (...), soit lorsque le propriétaire en fait la demande ». Leur destruction est donc soumise à l'autorisation préalable du préfet⁷, donnée après avis de la commission départementale dédiée s'il s'agit d'éléments identifiés en application de l'article L. 123-8 6° du même code. Le clivage historique dans les objectifs de l'aménagement foncier, agricole, forestier et environnemental n'a donc plus lieu d'être juridiquement, bien au contraire⁸. Ce « plessage normatif riche et varié »⁹ constitue un important et véritable arsenal juridique de protection. Autre exemple, les « espaces boisés classés » et « haies identifiées » sont des mécanismes intéressants en matière d'urbanisme et de protection lorsqu'ils sont intégrés au sein des dispositions du Plan local d'urbanisme¹⁰ ou documents en tenant lieu¹¹. Ce cadre juridique permet d'interdire tout changement d'affectation de nature à compromettre la conservation ou la protection de ces espaces. À côté de ces protections, il convient de rappeler

2 • Art. L. 123-1 à L. 123-35 du CRPM.

3 • Art. L. 126-1 à L. 126-5 du CRPM.

4 • P. Janin, « La protection juridique des haies : première partie », *Revue scientifique Bourgogne-Franche-Comté Nature*, 32-2020 : 120 & s.

5 • En sus des mesures conservatoires, mises en demeure voire exécution d'office notamment dans la remise en état pouvant être instituées (Art. L. 121-19 du CRPM), en la matière le fait d'exécuter des travaux en méconnaissance des prescriptions susvisées est puni d'une amende de 3 750 €. Le fait de procéder à une coupe en méconnaissance des dispositions du même article est puni des peines prévues à l'article L. 362-1 du Code forestier (Art. L.121-23 du CRPM).

6 • Au titre de la protection et de la mise en valeur des structures paysagères, on peut également noter au Code de l'environnement, et avant même que ne soient mis en œuvre la politique Trame verte et trame bleue (Art. L.371-1 à L. 371-6 C. Env.) et les schémas régionaux de cohérence écologique (Art. R. 371-16 à R. 371-35 C. Env.), que nombre de collectivités ont déjà travaillé sur les continuités et la protection des haies. En effet, elles pouvaient les intégrer dans leurs politiques territoriales et leurs documents de planification avec les directives de protection et de mise en valeur des paysages, les cahiers de recommandation et la circulaire n° 94-88 du 21 nov. 1994 prise pour l'application du décret n° 94-283 (cf. R. 350-1 à R. 350-15 C. Env.).

7 • Art. R. 126-13 CRPM.

8 • La destruction sans autorisation des haies et plantations d'alignement mentionnées est constatée dans les conditions prévues à l'article L. 121-22 (Art. L. 126-4 CRPM).

9 • P. Landelle, « Quelles évolutions des outils juridiques existants pour protéger le bocage ? », *Faune Sauvage* N° 308 : 77-78.

10 • Art. L. 113-1 à L. 113-7 et R. 113-1 à R. 113-14 C. Urb.

11 • La prise en compte de la protection des haies peut également être effectuée sans document d'urbanisme (Art. R. 421-17 e) C. Urb.). En cas d'infraction aux dispositions des PLU, les articles L. 480-1 à L. 480-9 sont applicables.



que les haies et leur nécessaire entretien sont également bien pris en compte juridiquement dans d'autres codes. En effet, à travers des dizaines d'articles des Codes civil, forestier, de l'énergie, de la voirie routière, de la santé publique, des postes et télécommunications... la haie est un sujet de prescriptions juridiques touchant principalement le régime des servitudes d'utilité publique, et donc les intérêts de la Nation dont il importe de concilier tous les enjeux¹². Toujours à titre d'illustration, on peut évoquer l'usage intéressant du Code du patrimoine et des sites patrimoniaux remarquables¹³, avec les mesures en faveur de la préservation des haies édictées dans un plan de sauvegarde et de mise en valeur ou un plan de valorisation de l'architecture et du patrimoine. De sorte que, face au regard par trop étriqué estimant que le droit n'assure pas suffisamment la préservation des haies, il importe d'accepter les foisonnants régimes juridiques dédiés.

sements qui introduisent de véritables servitudes d'utilité publique restreignant la libre utilisation de ces espaces, on ne peut que constater que les haies dans leur unité paysagère peuvent être judicieusement préservées¹⁵.

De même, ces milieux peuvent être préservés par leurs prises en compte dans des arrêtés préfectoraux instituant des protections de biotopes incluant explicitement les « haies »¹⁶ et habitats naturels¹⁷. Les réserves de chasse et de faune sauvage¹⁸ sont également propices aux mêmes objectifs et restrictions d'usage, traduisant ainsi la forte implication des associations agréées telles que les fédérations des chasseurs dans les actions de plantation de haies¹⁹. Cette traduction juridique permet d'assurer une protection et d'éventuelles poursuites pénales efficaces²⁰. La protection des haies est également assurée par les dispositions du code visant la protection des espèces



→ Chantier participatif de plantation de haies.
© A. Vaudelet

I. 2. ... à une succincte vadrouille au titre du Code de l'environnement

C'est principalement à travers des régimes de classements réglementaires d'espaces dédiés que le Code de l'environnement offre toute son efficacité pour la préservation des haies. Au sein de la boîte à outils trop peu utilisée, nous pouvons citer notamment les sites classés et inscrits ainsi que les réserves naturelles¹⁴. Dans les deux cas, toute modification substantielle ou tout arrachage d'une haie sans autorisation préalable est susceptible de mesures administratives ou de poursuites pénales. À travers de tels clas-

sements. Les arrachages, tailles « sévères » et autres interventions anarchiques peuvent causer des atteintes directes aux espèces animales et à leur habitat, et caractériser une atteinte manifeste au bon accomplissement des cycles biologiques des populations.

Si, de prime abord, ces situations de destruction visibles peuvent faire l'objet d'une action policière, on ne peut que partager une amertume quant aux moyens apportés pour la protection de l'environnement. D'aucuns estiment à juste titre que l'action n'arrive qu'après la destruction !

12 • www.alterrebourgognefranchecomte.org/_depot_alterrebourgogne/_depot_arke/articles/551/legislation-haie-presentation-oncfs-1_doc.pdf

13 • Art. L. 630-1 à L. 633-1, spec. Art. L. 632-1 et s. Les travaux d'entretien ou de destruction des haies peuvent être réglementés pour préserver leur intérêt paysager (cf. www.polebocage.fr/-fiches-juridiques-.html). Pour exemple, le règlement intégrant les objectifs du Site patrimonial remarquable (SPR) d'Angers Loire Métropole a permis la préservation voire le renforcement des haies tout en assurant leur entretien.

14 • Art. L. 332-1 à L. 332-27 C. Env.

15 • Pour illustration : CE, 17 mars 2008, n°304050.

16 • Art. R. 411-15 & s. C. Env.

17 • Art. R. 411-17-7 & s. C. Env.

18 • Art. R. 422-82 & s. C. Env.

19 • Pour illustration : plantation d'une haie vive pour favoriser la biodiversité dans le Bas-Rhin.

20 • E. Woelfl & P. Landelle, « Protection des biotopes et des habitats naturels : évolution et nouveautés juridiques », *Faune Sauvage* N° 323, 2019 : 40-46. Cf. aussi *infra*.

Face à cela, et alors même que d'autres outils conventionnels et de concertation sont propices à la gestion durable des haies (III), certains militent pour de nouvelles normes.

II. La haie, objet cantonné à un régime juridique uniforme : vraie « fausse bonne idée »

Alors que, comme nous venons de le voir, ce milieu bénéficie d'une véritable prise en compte réglementaire, certains militent pour une définition juridique des haies (1), espérant y voir une solution faussement miraculeuse (2) à leur disparition, qui « *n'est bien souvent pas due à des destructions intentionnelles* »²¹.

II. 1. Des travers d'une volonté d'uniformisation normative autour des haies...

Alors qu'aujourd'hui aucune définition n'est consacrée biologiquement sur ce que recouvre la multitude de haies en qualité d'éléments naturels de notre patrimoine commun, bien que certains textes réglementaires se soient prêtés à l'exercice²², les techniciens et opérateurs se tournent vers la certitude juridique. Si l'on peut convenir qu'une définition juridique permettrait de s'orienter vers un régime consacrant ces milieux comme catégorie voire sujet de droit²³, cela ne doit pas être « *l'arbre qui cache* » la véritable et actuelle préservation des haies. En effet, au-delà des effets d'annonce purement déclaratoire, cette course vers une « *modernisation du droit* » ne peut se justifier dans l'actuelle temporalité et réalité des atteintes environnementales. Surtout, une définition d'un élément naturel nous

confrontera à son étroitesse voire à son intempérance normative comme les discussions juridictionnelles l'ont déjà démontré sur la définition de « *zones humides* »²⁴ voire de « *cours d'eau* »²⁵.

II. 2. ... à une culture des différences plutôt que l'indifférence

On peut hélas constater en matière de haies que le droit n'est utilisé que pour revendiquer la réparation ou la compensation, mais pas pour protéger la valeur intrinsèque de cet écosystème. Pourtant les outils existent, et, bien utilisés, ils seraient efficaces. En effet, chaque régime dont on vient de fixer un court panorama s'explique par des considérations particulières, dont la réduction ou l'uniformisation engendrerait un appauvrissement voire des effets collatéraux. Fait révélateur lorsque l'on s'intéresse au droit des haies, leur maintien et leur valorisation s'inscrivent dans le cadre de servitudes d'utilité publique, voire de « *traditions* » ou encore de particularités locales²⁶. Le véritable problème réside sans doute dans un défaut de mutualisation des outils réglementaires déjà opérationnels. Si de nouveaux opérateurs tels que l'OFB poursuivent des orientations promotionnelles, c'est que l'avenir est dans le partage des connaissances et de bonnes pratiques.

III. La concertation et le florilège des conventions dédiées au bénéfice de la préservation des haies

Sur ces milieux naturels, « *la méthode relève en effet davantage du contrat que de la contrainte* »²⁷, par une mise en

→ À défaut de mutualisation des outils réglementaires déjà existants, l'avenir des haies passera davantage par le partage des connaissances et des bonnes pratiques (photo : plessage de haie bocagère).

© P. Massit/OFB



21 • www.alternatives-economiques.fr/bataille-haies/00098955

22 • Par exemple : arrêté préfectoral du Haut-Rhin n° 2012-128-0012 du 7 mai 2012 portant réglementation de l'entretien du broyage des haies.

23 • Quand la nature est reconnue sujet de droit, cela permet de réguler des activités industrielles, *Le Monde*, 22 fév. 2019.

24 • CE, 17/06/2020, n° 438062 et rétablissement législatif des critères alternatifs par l'article L. 211 1 C. Env issu de la loi n° 2019-773 art. 23 suite à CE, 22/02/2017, n° 386325.

25 • Les trois critères utilisés dans cette définition sont issus de la jurisprudence (notamment CE, 21 oct. 2011, n° 334322) et la définition ne peut s'extirper d'une appréciation toute locale.

26 • Circulaire du 10 oct. 1989 relative aux plantations le long des routes.

27 • M. Barnier, Protection de l'environnement : de la contrainte au contrat, L.P.A. n° 50, 17 avr. 1994.



→ Diverses mesures incitatives sont prévues pour concilier agriculture et préservation des haies.

© P. Massit/OFB

musique des solutions contractuelles des services déconcentrés notamment par des mesures fortes d'éco-conditionnalité (1) et par l'élargissement, en parallèle, du panel transactionnel judiciaire (2).

III. 1. De la profusion des conventions dédiées...

Modèle en la matière, un contrat ou une charte Natura 2000 peut intégrer des mesures spécifiques à la préservation des haies. De même, les éventuels arrachages peuvent faire l'objet de prescriptions par leurs inscriptions sur les listes locales d'activités soumises à étude d'incidence conditionnant une approche préventive²⁸, mais également « curative », par une quantité de mesures administratives pouvant intervenir sans délai, voire de sanctions.

Parmi les nombreuses conventions pouvant être établies en application du Code civil et du CRPM, et à côté des obligations réelles environnementales²⁹, le bail rural à clauses environnementales³⁰ peut intégrer des pratiques culturelles relatives à la création, au maintien et aux modalités d'entretien des haies³¹, en fixant des conditions pour le preneur.

Doivent être également cités les multiples outils d'incitation financière. Alors qu'on les présente souvent comme des interdictions³² ou des moyens de pression, ces conditionnalités permettent en réalité de concilier, sous conditions et critères d'éligibilité, des interventions nécessaires aux haies. À titre d'exemple, des contrôles sont réalisés

permettant d'organiser le versement en tout ou partie des aides au titre de la PAC. En tant qu'éléments paysagers linéaires, les haies sont susceptibles aussi de bénéficier de l'application du régime des mesures agro-environnementales territorialisées³³, permettant leur valorisation et limitant leur disparition voire une réparation judiciaire souvent trop tardive.

III. 2. ... vers une contractualisation en guise de solutions judiciaires

Dans le contexte actuel de surcharge d'activité judiciaire³⁴ et de l'irréversibilité des atteintes aux haies, à côté déjà des mesures alternatives, le législateur est venu élargir la possibilité de transiger avant toute mise en mouvement de l'action publique par la convention judiciaire d'intérêt public³⁵. « On peut donc reconnaître deux qualités à cette procédure : célérité et efficacité. Deux écueils peuvent lui être adressés : son caractère négocié et discret »³⁶. À l'aune de nombreuses procédures menées par des agents de l'OFB³⁷, il n'en demeure pas moins que les mis en cause peuvent y voir une solution plus soutenable.

Parmi les prolifères et saisissantes clés pour agir juridiquement à la préservation des haies, sans doute est-il donc « inutile de discuter les institutions de la polis idéale, puisque la difficulté n'est pas tant de les concevoir que de les mettre en pratique » (Aristote, in Vercelloni, 1996³⁸). ■

28 • Item 29, Art. R. 414-27 C. Env.

29 • Art. L. 132-3 C. Env.

30 • Guide ONCFS, sept. 2017.

31 • Art R. 411-9-11-1 13° CRPM.

32 • <https://ofb.gouv.fr/actualites/en-periode-de-nidification-des-oiseaux-lofb-preconise-de-ne-pas-tailler-les-haies-du-15>

33 • Art. D. 341-7 à D. 341-14 CRPM.

34 • A. Le Bideau, La haie et le juge judiciaire, rapport d'auditeur de justice, OFB, juin 2021.

35 • Art. 41-1-3 CPP.

36 • Ibid.

37 • Par exemple : TGI Lons-le-Saunier, Ch. Corr., 08 mars 2019 n°18058000026, TGI Agen, Ch. Corr. 04 nov. 2017 n° 16173000014.

38 • A. Da Cunha, Développement durable et aménagement du territoire, PPUR presses polytechniques, 2003 : 348.

→ Plantation de haies avec un paillage en feutre de fibres végétales cardées à base de jute et de chanvre (couverture biodégradable). Ce paillage naturel, biodégradable dans la terre, limite l'entretien des plantations, économise l'eau en réduisant l'évaporation, protège le sol de l'érosion et enrichit le sol en humus en se dégradant.

© P. Massit/OFB



Les bonnes pratiques de plantation et de gestion des haies

AUTEUR

Pierre Chatelon,
OFB – Vincennes

CONTACT

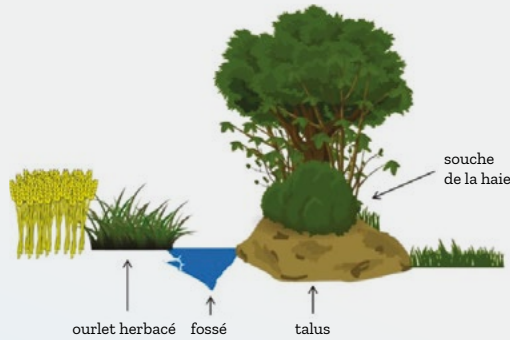
pierre.chatelon@ofb.gouv.fr

BONNES PRATIQUES Les haies bocagères constituent une ressource naturelle renouvelable présentant l'intérêt d'être encore bien présente dans les bocages. Néanmoins, leur installation et leur exploitation doivent demeurer respectueuses des équilibres naturels de chacun des territoires, notamment lorsque des filières se montent - par exemple dans le domaine du bois-énergie. Entre plantation et gestion durable de l'existant, des outils existent qui peuvent être mis en musique à l'échelle locale.



FOCUS

Étude sur les pieds de haies en Saône-et-Loire : constat des mauvaises pratiques de gestion et projection vers de meilleures pratiques



→ Représentation du pied de haie (d'après Desmaris, 2017).

Le pied de haie comprend au complet la présence de quatre éléments : les souches de la végétation constituant la haie elle-même, un fossé, un talus, ainsi qu'un ourlet composé d'une flore herbacée naturelle (Desmaris, 2017 – voir le schéma). Les travaux menés entre 2017 et 2020 dans le cadre d'Agrifaune 71 par la Fédération départementale des chasseurs de Saône-et-Loire, la chambre d'agriculture de Saône-et-Loire et l'OFB ont permis d'étudier cet élément du bocage qu'est le pied de haie. Les objectifs de cette étude étaient 1) d'établir une définition du pied de haie et de construire une typologie, 2) d'identifier les pratiques associées au pied de haie et d'évaluer leurs impacts sur les espèces de la faune sauvage et leurs habitats, et 3) de réduire ces impacts en proposant des pratiques plus adaptées. Le pied de haie présente

des intérêts pour l'environnement et la biodiversité. Cependant, les pratiques d'entretien associées peuvent avoir des impacts pour la faune sauvage. Cette étude dresse un état de ces différents impacts dans le temps, pour différentes espèces de vertébrés et d'insectes, pouvant être pris en compte dans l'organisation des travaux d'entretien. Elle montre notamment que l'installation correcte d'une clôture électrique est une solution qui permet de réduire la fréquence d'intervention sur les pieds de haies, apportant gain de temps et diminution des coûts à l'exploitant. La reconstitution du pied de haie par semis d'une végétation choisie fait également partie des solutions mises en avant pour maîtriser les entretiens et obtenir un ourlet en pied de haie qui soit productif (Ott, 2020).

Ressources documentaires : chasse-nature-71.fr/gestion-des-especes-et-des-habitats/les-habitats-de-la-faune-sauvage/des-documents-dinformation/pied-de-haie

AUTEURS

Caroline Le Goff, OFB, Direction régionale Bourgogne-Franche-Comté, Service connaissance – Dijon

Thierry Peyrton, Fédération départementale des chasseurs de Saône-et-Loire – Viré

Fabienne Salvi, Bertrand Dury, Chambre départementale d'agriculture de Saône-et-Loire – Mâcon

CONTACT

tpeyrton@chasseurdefrance.com

Si les haies sont aujourd'hui très largement reconnues pour leurs nombreux bénéfices écosystémiques (abri et refuge pour les animaux, nidification, corridor, ressources alimentaires...), agronomiques (apport de matières organiques et d'éléments minéraux puisés en profondeur, protection vis-à-vis des aléas climatiques...) et sociaux (paysage, loisirs...), il faut garder à l'esprit que ces bénéfices et la pérennité des haies sont liés à la mise en œuvre de bonnes pratiques tant au moment de leur plantation que pour leur gestion.

Un maillage au service de la biodiversité

Au moment de la plantation de la haie, la réflexion doit prendre en compte son environnement, afin de l'implanter en connexion avec les autres haies, espaces boisés et réseaux hydrographiques du territoire, pour optimiser les fonctionnalités de trame verte et bleue au niveau du paysage. Ainsi, le réseau de haies pourra être pleinement fonctionnel du point de vue écosystémique. Le choix des

essences doit être diversifié et privilégier celles qui sont locales, avec par exemple la garantie apportée par la marque « Végétal local » (voir l'encadré p. 42). De par une floraison étalée dans le temps, la diversité des essences permettra d'apporter des ressources alimentaires aux insectes pollinisateurs et auxiliaires pendant de nombreux mois. Les essences fructifiant en hiver permettront en particulier aux oiseaux de se nourrir à une période où les ressources sont rares. La diversité génétique des essences retenues permettra de garantir une résilience forte, notamment face aux aléas du changement climatique. Les essences seront également adaptées aux sols (calcaire ou acide, hydromorphe ou séchant...) et aux objectifs du planteur, ce qui sera un gage de non-arrachage si la haie remplit bien le rôle pour lequel elle a été conçue.

La haie sera aussi large que possible, plantée sur deux rangs, et présentera différentes strates : herbacée, arbustive, arborée. Ainsi, les nombreux espaces de contact entre ces strates et les cultures ou prairies voisines permettront de maximiser la diversité des habitats pour une multitude d'espèces végétales et animales. La pousse rapide de ronces et d'arbustes protégera les plantations des dégâts de gibier,

permettant de retirer les éventuelles protections et bâches artificielles qui avaient été installées initialement.

Une gestion pour l'avenir de la haie

Au-delà des pratiques de plantation, c'est la gestion de la haie dans le temps qui va lui permettre de remplir toutes ses fonctionnalités écosystémiques, agronomiques et sociales.

Les coupes et tailles seront faites en dehors des périodes de nidification, soit en dehors de la période allant de mi-mars à fin juillet. La technique de coupe utilisée favorisera la cicatrisation, avec des coupes nettes, et la repousse de nouveaux brins, ce que ne permet pas le passage d'une épareuse. Le prélèvement de bois sur les arbres de haut jet veillera à ne pas compromettre leur pérennité.

Cet entretien tiendra compte des différentes strates, en préservant l'ourlet herbacé du pied de la haie, et en maintenant du bois mort sur pied afin de conserver la diversité des micro-habitats. Le broyage sur l'emprise de la haie et l'utilisation de produits phytosanitaires doivent être évités.

La réalisation d'un plan de gestion, comme les Plans de gestion durable des haies (PGDH), ou la labellisation de la gestion de la haie (Label Haie), développées par l'AFAC-Agroforesteries, sont des outils qui vont accompagner l'agriculteur pour tirer le maximum de bénéfices des haies de son exploitation.

FOCUS

Les trognes

Longtemps ignoré, délaissé et considérablement détruit, ce patrimoine vivant et productif qu'est la trogne ou arbre têtard présente une valeur biologique, culturelle et paysagère considérable dont on commence à mesurer l'importance, comme l'a révélé la forte mobilisation pour « 2020 : année des trognes ». Portée par Arbre et Paysage 32 et la Maison botanique avec le soutien de l'OFB, cette initiative a donné lieu à plus de 122 événements en France qui ont touché près de 150 000 personnes. La trogne réunit autour d'un même arbre d'essence variable une palette d'avantages qui a fait son succès durant des siècles, et qui explique son renouveau en cours. Il s'agit d'abord d'un arbre de production dont les réitérations régulièrement taillées fournissent durant des années voire des siècles du bois énergie, du bois d'œuvre, du fourrage, voire des fruits ou des fleurs. Formée dans sa jeunesse, la trogne peut s'intégrer à une infinité de contextes (berges, haies bocagères et parcelles agricoles, espaces urbains...), où elle peut figurer sous de multiples aspects et hauteurs, qu'elle soit isolée, en alignement ou en boisement. Aujourd'hui, la mécanisation de l'étrégnage et le broyage des réitérations facilitent

la gestion et approvisionnement en nouveaux usages de proximité en bois déchiqueté : énergie, litière, amendement des sols dégradés, paillage... Le recépage cyclique des réitérations limite la concurrence du houppier face aux cultures, tandis que le vieillissement du tronc génère des habitats pour une faune, une flore et un cortège fongique remarquables, au point que les vieilles trognes abritent des espèces témoins de nos forêts primaires ! Sur baliveaux, plantation ou par bouturage, la création des trognes peut rapidement prendre de l'ampleur pour répondre aux enjeux de production, de protection des sols, de biodiversité, de mobilisation du carbone, de cadre de vie. Après plusieurs décennies d'oubli, le succès des trognes auprès des agriculteurs, agents communaux, particuliers, et les multiples initiatives qui dépassent nos frontières montrent que cette pratique ancestrale conserve un bel avenir.

AUTEUR

Dominique Mansion, Fondateur de la Maison botanique centre européen des trognes

CONTACTS

Arbre et paysage 32 : contact@ap32.fr
Maison botanique : contact@maisonbotanique.com

→ Le chemin des trognes dans le cadre de la Maison botanique à Boursay (41) © D. Mansion



Un atelier de l'exploitation agricole

Cette gestion active de la haie permettra d'en faire un atelier à part entière de l'exploitation agricole, avec de nombreuses possibilités de valorisation directe ou indirecte pour l'agriculteur (fourniture de bois d'œuvre, de bois énergie, de paillage, stockage de carbone, ombre pour les animaux et prévention des effets des canicules, protection des riverains lors des épandages de produits phytosanitaires...). La recherche dans les différentes interventions d'une bonne complémentarité avec les autres ateliers de l'exploitation sera également un gage de pérennité des haies. ■



FOCUS

Ekosentia, chemins ruraux cœurs de biodiversité

Les chemins ruraux peuvent être de précieux alliés de la biodiversité. Ils participent au maillage de nos campagnes, abritent souvent de nombreuses espèces végétales et sont susceptibles d'offrir des zones de protection pour la faune ordinaire. Ils présentent également un rôle sociétal important puisqu'ils constituent un lieu propice aux rencontres entre les habitants des communes. Mais au cours de ces quarante dernières années, ce sont près de 250 000 km de chemins qui ont disparu en France. Pour l'ensemble de ces raisons, la Fédération nationale des chasseurs (FNC) s'engage pour valoriser les chemins ruraux à travers le projet Ekosentia (chasseurdefrance.com/agir/chemins-ruraux).

Ce projet est divisé en trois phases : la phase d'inventaire, la phase d'aménagement où suite à plusieurs réunions entre les acteurs de la commune des choix d'aménagements sont décidés, et enfin la phase de valorisation *via* des animations scolaires et des randonnées.

Les aménagements sont divers, mais ils concernent principalement l'implantation de haies et la signature de plans de gestion avec la collectivité. Les haies permettent à un chemin rural de retrouver rapidement son potentiel de biodiversité et sont un excellent support pédagogique pour éveiller les enfants à l'environnement.

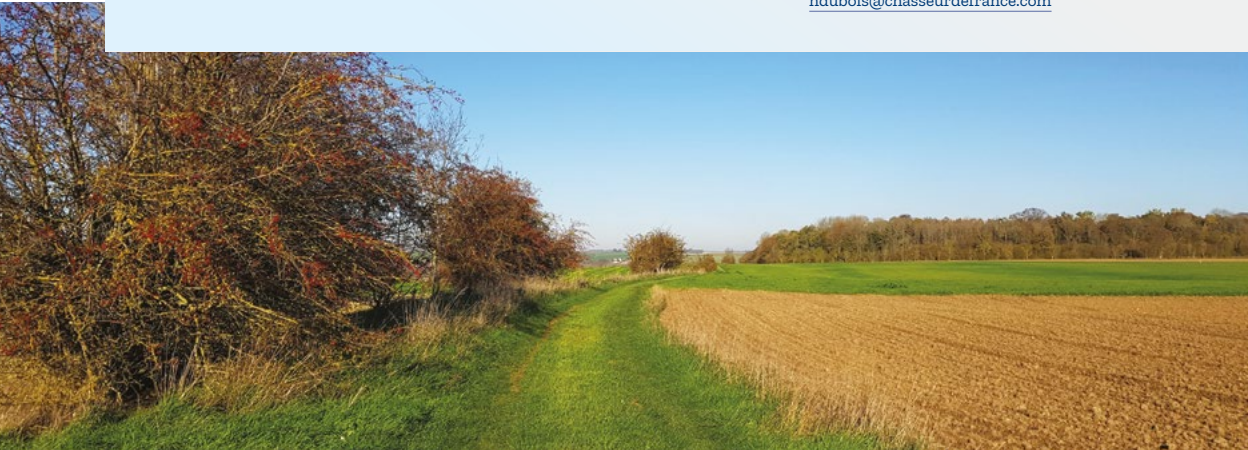
Aujourd'hui, Ekosentia représente plus de 150 communes inventoriées, plusieurs centaines de kilomètres linéaires plantés, de nombreux partenariats... Ce sont des agriculteurs, des randonneurs, des élus et des enfants qui agissent main dans la main pour un avenir plus vert !

AUTEUR

Nils Dubois, Fédération nationale des chasseurs – Issy-les-Moulineaux

CONTACT

ndubois@chasseurdefrance.com



→ Les haies permettent à un chemin rural de retrouver rapidement son potentiel de biodiversité.
© FRC Hauts-de-France

FOCUS

Le Pays de Pouzauges (85), un territoire engagé pour la nature

Le Pays de Pouzauges, labellisé Territoire engagé pour la nature (TEN), affirme sa volonté de préserver son paysage de bocage, véritable réservoir de biodiversité et d'identité.

La communauté de communes, engagée depuis 2003 dans une démarche de préservation de son paysage, met en œuvre des moyens pour accompagner les acteurs du territoire dans une meilleure prise en compte du bocage. La filière bois énergie, qui alimente des chaufferies collectives à partir de bois issu des haies bocagères, participe à cette prise en compte par les agriculteurs et apporte une valeur ajoutée économique de la haie pour les exploitants. Un accompagnement est cependant nécessaire pour optimiser cette gestion et considérer l'ensemble des fonctions écosystémiques de la haie. Les plans de gestion de haies sont un des moyens mis en œuvre par la collectivité ; ils sont accompagnés techniquement par le CPIE Sèvre et Bocage et la Chambre d'agriculture des Pays de la Loire pour engager une

gestion durable du maillage bocager à l'échelle d'une exploitation. 10 % des exploitations du territoire bénéficient ainsi de ce dispositif pris en charge par la collectivité. Ces plans de gestion font aujourd'hui l'objet d'un accompagnement permanent pour que les agriculteurs s'approprient au mieux l'outil. Des formations, des aides à la plantation ainsi que l'acquisition de matériels ou encore une charte d'entretien des haies de bord de routes vont venir renforcer cette politique de résilience territoriale.

AUTEUR

François Papin, conseiller environnement, Maison de l'intercommunalité du Pays de Pouzauges

CONTACT

f.papin@paysdepouzauges.fr



→ Replantation
de haie.
© CRA Pays de la Loire



Valoriser ses haies, un équilibre pour bien les entretenir

AUTEURE

Véronique Chauvin,
Chambre régionale
d'agriculture des Pays de
la Loire, Services Arbre et
biodiversité

VALORISATION Pour garantir une gestion durable des haies et aussi continuer à les adapter aux besoins de production, il convient de prendre un peu de recul sur leur place au sein de l'exploitation. Quelles essences ? Pour quelle valorisation ? Quel besoin de renouvellement ? Quelle stratégie de plantation pour quel objectif ? Quels leviers favoriser au service de ses cultures ou de ses animaux ?

36

La plantation est plus qu'un linéaire, c'est un lien social au travers duquel tous les acteurs du territoire trouvent leur intérêt. C'est un atout également dans la résilience au changement climatique et une source possible de diversification.

« L'« agroforesterie », l'art d'associer les arbres et l'agriculture, ne permet pas seulement de préserver la biodi-

versité et de lutter contre le dérèglement climatique, estime Emmanuel Torquebiau, chercheur, dans une tribune au *Monde* appuyée par neuf autres chercheurs »¹. Non, en effet, les agroforesteries prennent plusieurs formes et s'associent pour intégrer les paysages agricoles et rendre des services importants à l'ensemble de la société. Ces aménités sont larges et bénéfiques pour tous les acteurs du

territoire. Elles le sont d'autant plus qu'elles sont adaptées aux besoins et aux systèmes qui les accueillent. Des contrats de « paiements pour services environnementaux » sont aujourd'hui utilisés pour créer un lien entre mécènes privés et agriculteurs, entre entreprises industrielles et entreprises agricoles, afin de valoriser les actions réalisées et reconnaître ces aménités. Il ne suffit pas de le planter

1 • bit.ly/3MjNarW



la multi-performance des arbres et des haies. Les atouts de l'arbre sont en effet nombreux. Ils constituent autant de leviers pouvant être privilégiés et activés en fonction du système d'exploitation et des objectifs visés, tant dans la conduite d'un élevage que dans des productions végétales : action microclimatique, effet brise-vent, fixation des sols, stockage de carbone, biodiversité et pollinisateurs, qualité de vie, production durable de qualité... (voir le focus p. 39 sur le témoignage d'un agriculteur).

Le bois énergie, une des valorisations économiques de la haie...

Le bois énergie déchiqueté d'origine bocagère est une activité en émergence. Pour développer cette production énergétique, il est nécessaire de

renforcer des filières locales existantes et d'en créer de nouvelles sur des territoires où elles n'existent pas – et dans lesquels des agriculteurs recherchent des solutions d'exploitation – et où des besoins en bois sont exprimés par des acteurs locaux (voir le focus sur le PNR de l'Avesnois). Cette démarche d'entretien et de valorisation du bocage doit prendre en compte les enjeux environnementaux des exploitations agricoles.



pour que l'arbre rende ses services. Le bocage est un ensemble. Une bonne gestion des arbres et des haies doit être pensée à l'échelle du système d'exploitation, au même titre que toute autre production. Il ne suffit pas de compter les kilomètres plantés ou les linéaires prévus mais également le nombre d'agriculteurs, de collectivités, de particuliers accompagnés sur le chemin de la gestion de l'arbre. Il est d'autant plus important de considérer le linéaire géré et toujours présent dix ans après sa plantation. Oui, mais pourquoi ? Et comment ?

Haies et arbres : la multifonctionnalité par excellence

Les enjeux autour de l'arbre sont importants et dépassent le seul champ agricole. C'est pourquoi l'arbre est particulièrement encadré. Ces enjeux sont tels que l'on peut perdre beaucoup plus en enlevant les arbres qu'en les maintenant. D'un point de vue technique, et dans un contexte de changement climatique, il y a tout intérêt à rechercher

FOCUS

La filière bois énergie au sein du Parc naturel régional de l'Avesnois

L'enjeu principal du Parc naturel régional de l'Avesnois est de préserver son maillage bocager. Ses 10 000 km de haies composées essentiellement de charmes têtards et d'aubépines résultent d'une activité d'élevage, où les prairies se conjuguent avec les arbres et les arbustes à des fins de fabrication de clôtures et de production de bois énergie.

L'installation de chaudières à plaquettes permet une utilisation continue de cette ressource, qui est supportée par la mécanisation et une alimentation facilitée des unités de chauffage. Nous sommes désormais passés de l'ère du stère de bois bucheronné manuellement au broyage par chantier organisé, rapide et totalement mécanisé.

Exploitée environ tous les dix à quinze ans, la haie champêtre reste une énergie renouvelable, et le besoin en haies hautes et arbustives favorise la richesse écologique du

parc. Les 54 chaudières aujourd'hui présentes en Avesnois mobilisent ainsi 360 km de haies gérées durablement.

Le parc peut accompagner les agriculteurs volontaires dans leur étude de faisabilité et les aider à monter les dossiers de financements publics, qui s'approchent le plus souvent des 50 % d'aides via l'Ademe et le Conseil régional des Hauts-de-France.

Enfin, le partenariat engagé avec l'association Agriculture Avesnois-Thiérache apporte une structuration pour les agriculteurs qui souhaitent commercialiser de la plaquette, et facilite l'approvisionnement des chaudières au bois de bocage du territoire pour les collectivités qui le souhaitent.

AUTEUR

Philippe Lesage, responsable du Pôle développement économique et rural au PNR Avesnois

→ Chantier d'exploitation de haie haute pour la production de bois énergie.
© PNR Avesnois

Cette nouvelle économie repositionne le bois énergie bocager dans le système de l'exploitation agricole comme une source de diversification économique.

Pour que cette démarche puisse être pérenne, elle doit intégrer la notion de gestion durable du bocage. La gestion durable de la ressource bocagère repose sur le respect des bonnes conditions environnementales, sociales et économiques. Si un ou plusieurs de ces trois éléments ne se fait pas dans de bonnes conditions, l'équilibre de la ressource peut être mis à mal. Afin d'aider les agriculteurs dans la gestion à long terme, il existe un accompagnement que l'on appelle « plan de gestion durable du bocage ou des haies ».

Ces plans de gestion peuvent permettre de prétendre à des certifications et label (voir le focus sur le Label Haie) qui pourraient, à terme, offrir des opportunités de valorisation supplémentaire du bois dans des chaufferies ; à condition que celles-ci s'impliquent suffisamment pour reconnaître la valeur monétaire de ce bois géré durablement et certifié. Bien souvent, les modèles économiques restent à sécuriser car les gestionnaires de chaufferies ne sont pas encore prêts à payer plus cher un bois bocager labellisé. Mais ces plans peuvent également aider les agriculteurs dans leurs réflexions d'auto-consommation du bois (chaufferie à la ferme, litière animale), de gestion durable pour la biodiversité, la qualité de l'eau, le stockage du carbone...

L'implication de tous les acteurs de la filière bois énergie géré durablement permettra de contribuer à l'élaboration d'un modèle économique viable à l'échelle locale. Le préalable indispensable à la démarche est une implication à la fois des agriculteurs dans une démarche volontaire et fiable, et des chaufferies pour garantir un débouché sécurisé et rémunérateur.

Une telle filière correspond à un circuit court de valorisation du bois énergie. Le plus difficile à tenir sur la durée est l'axe économique, car tout cela ne s'équilibre que si l'entretien, le déchetage et la livraison rémunèrent l'agriculteur. C'est une condi-

tion incontournable pour engager de nouveaux exploitants.

Pour exemple, la SCIC Maine-et-Loire bois-énergie a été mise en place il y a 8 ans par des agriculteurs angevins, des collectivités locales, la Chambre d'agriculture... Depuis sa création, la filière a permis d'accompagner de nombreux exploitants agricoles dans l'entretien de leur bocage, en leur apportant des solutions pour faciliter les chantiers de bois tout en assurant des débouchés pour valoriser ces bois. Cette filière a su se développer à la fois en respectant la qualité des chantiers et en améliorant la qualité des bois livrés.

Le carbone, une autre fonction de l'arbre

Les arbres transforment en carbone l'eau, les minéraux et l'énergie solaire qu'ils puisent dans leur environnement. Le carbone est stocké dans les parties ligneuses de l'arbre et dans le

sol alentour. Ainsi, une plantation de haies peut stocker entre 3 et 5 tonnes de carbone par kilomètre et par an ; soit plus de 500 tonnes de carbone sur 15 ans à l'échelle d'une exploitation !

La démarche autour de l'arbre dans les exploitations agricoles se veut inclusive, évolutive et additionnelle. En effet, le Plan de gestion durable des haies et du bocage est un pré-requis indispensable aux différents modes de valorisation du bois bocager, et notamment la valorisation « carbone ». En permettant une gestion améliorée des haies, de la plantation à l'entretien en passant par l'exploitation, on assure leur régénération.

Suite au projet Carbocage, une méthodologie de stockage du carbone a été validée par le ministère de la Transition écologique afin d'obtenir une labellisation par le Label bas-carbone. La méthode Haies comptabilise les réductions d'émis-

FOCUS

Un label pour la préservation des haies

Le Label Haie est un outil national de préservation des haies porté par l'Afac-Agroforesteries. Cette certification garantit une gestion durable des haies, nécessaire au maintien de leurs fonctions écologiques, tout en leur retrouvant un intérêt économique et sociétal. Élaboré avec des agriculteurs, son cahier des charges « Gestion » est facilement vérifiable sur le terrain et s'adapte à tous les types de haies. Basé sur un système d'audit mixte réalisé en interne et en externe par un organisme certificateur indépendant, il assure un accompagnement régulier au pied des haies pour guider l'agriculteur dans l'évolution de ses pratiques. En parallèle, le Label Haie porte l'ambition d'ouvrir de nouveaux systèmes de valorisation économique pour la haie, tant au niveau des services écosystémiques qu'elle rend que de ses produits

directs (bois). Il permet de relier les agriculteurs, les collectivités et les acteurs économiques pour construire un système d'économie territoriale durable fondé sur la haie. Ses objectifs s'inscrivent dans les politiques nationales environnementales et agricoles, telles que la politique agricole commune, les paiements pour services environnementaux expérimentaux, la stratégie nationale de mobilisation de la biomasse, la stratégie nationale bas carbone... La première année de lancement a permis la labellisation de 84 agriculteurs et de 854 km de haies. L'engagement de 50 nouveaux territoires est prévu à l'horizon 2022.

AUTEURS

Samuel Grillet & Paule Pointereau,
Afac-Agroforesteries



→ Vue de l'exploitation d'A. Pasquier en 2002 (g.), et à présent (d.). On observe une nette augmentation du linéaire de haies.
© IGN

sions permises par l'augmentation du stockage du carbone dans les sols et la biomasse, par le biais d'une gestion durable des haies bocagères des exploitations agricoles en France. Le levier de réduction d'émissions visé comprend la plantation et la gestion du patrimoine arboré.

Les itinéraires de gestion préconisés permettent de mettre en place un plan de gestion adapté sur 5, 10 ou 15 ans. Ce dernier donne lieu à un calcul de stockage de carbone qui peut être bonifié par des actions sur l'eau, la biodiversité, le sol, le paysage...

L'investissement sur la gestion des arbres permet également de compenser les émissions de gaz à effets de serre des entreprises locales, *via* les crédits carbone, tout en créant de nombreux bénéfices environnementaux. On estime au minimum à 80 € par tonne équivalent CO₂ le montant pour que les agriculteurs s'engagent dans la démarche. ■

POUR ALLER PLUS LOIN

Pour en savoir plus sur les projets reconnus par le ministère de la Transition écologique et labellisés bas-carbone, rendez-vous sur : ecologique-solidaire.gouv.fr/label-bas-carbone ou dans les chambres d'agriculture présentes sur le terrain.

FOCUS

Témoignage d'un agriculteur

Avant les années 1950, la haie et l'arbre faisaient partie intégrante de ma ferme (105 ha de SAU) ; puis ils se sont dissociés de son fonctionnement (arrachages, abandon de la gestion sylvicole).

Dans les années 1990, suite à un constat d'érosion des sols mettant en péril le potentiel agronomique des parcelles, une campagne de « réembocagement » de mon exploitation a démarré. Depuis, 9 300 m de haies ont été plantés et 30 mares ont été creusées. Mon exploitation compte actuellement 270 m de haies par hectare.

La première étape est de travailler sur le maillage bocager en redessinant des parcelles de 2 à 3 ha, puis des chemins entourés de haies hautes.

Les réels gains de l'installation d'un bocage sur ma ferme tiennent dans :

- la lutte contre l'érosion ;
- l'amélioration du microclimat intra-parcellaire ;
- l'optimisation de la mécanisation des sols ;
- la facilitation du mouvement et de la contention des bovins au pâturage ;
- un meilleur bien-être du troupeau et de l'éleveur ;
- la lutte biologique.

La haie haute est gérée afin de créer une diversité dans les formes et les générations d'arbres, et pour préserver des ensembles arbustifs. L'objectif des coupes de bois n'est pas d'exploiter un maximum de volume, mais d'optimiser durablement le fonctionnement de la haie. La production de bois est un objectif secondaire.

Face aux enjeux économiques et climatiques à venir, le bocage est une solution concrète à la portée des agriculteurs, que l'on peut même envisager d'exporter en dehors des zones bocagères « originelles ». Maintenant que le maillage de ma ferme est reconstitué, je vais tester l'implantation d'arbres en intra-parcellaire sur 4,5 ha. L'objectif économique de cette opération est avant tout la préservation voire l'amélioration du potentiel agronomique des sols, ainsi que le stockage de carbone.

AUTEUR

Antoine Pasquier, éleveur bovin dans le bocage bressuirais (79)

→ Quelques représentants de la diversité des insectes pollinisateurs (de gauche à droite et de haut en bas) : syrphe ceinturé (*Episyrphus balteatus*), petite tortue (*Aglais urticae*), bourdon des jardins (*Bombus hortorum*), tachinaire sauvage (*Tachina fera*), andrène des campanules (*Andrena curvungula*), cétoine dorée (*Cetonia aurata*).
© H. Mouret/Arthropologia



Face au déclin des pollinisateurs sauvages, des clés pour agir localement

AUTEURS

Hugues Mouret, association Arthropologia

Damien Provendier, Sandra Malaval, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Jérôme Millet, OFB, chef de l'Unité flore et végétation – Vincennes

CONTACTS

damien.provendier@cbnmpm.fr
jerome.millet@ofb.gouv.fr

MÉTHODOLOGIE Les insectes pollinisateurs sont essentiels à la reproduction des plantes à fleurs, c'est pourquoi l'effondrement de leurs populations met en danger l'ensemble de la biodiversité terrestre. Les causes de ce déclin sont multiples, mais une partie de la réponse est entre les mains des gestionnaires locaux : ils peuvent agir pour préserver et restaurer les habitats des insectes... et disposent désormais de quelques outils opérationnels sur lesquels s'appuyer.

La pollinisation, transport d'un grain de pollen d'une fleur vers une autre fleur de la même espèce, est un mécanisme essentiel à la reproduction sexuée des plantes à fleurs, et à leur brassage génétique. Pas moins de 90 % des plantes à fleur sauvages dépendent ainsi de l'action des pollinisateurs : des oiseaux, des lézards, des chauves-souris, des rongeurs... mais surtout plus de 20 000 espèces d'insectes en France métropolitaine (voir le

focus). Le rôle de ces derniers dans la pollinisation, vital pour la santé des écosystèmes et la biodiversité dans son ensemble, constitue également un « service écosystémique » de première importance pour nos sociétés : selon l'Inrae, les insectes assurent le maintien de 75 % de la diversité des espèces cultivées (35 % du tonnage), tandis que l'IPBES a estimé en 2016 que ce service représenterait entre 200 et 490 milliards d'euros par an.

Un déclin rapide, des causes connues

Ce service de pollinisation est aujourd'hui menacé par l'effondrement des populations mondiales d'insectes, constaté depuis au moins une vingtaine d'années. Des études sur les prairies européennes ont montré une chute de près de 70 % de la biomasse (masse totale) des insectes ces dix dernières années : près de 8 individus sur 10 (78 %) et plus du tiers des espèces



ont disparu. D'après les derniers rapports de l'IPBES et le *Living Planet Index*, 40 % des espèces d'insectes au niveau mondial sont menacées d'extinction au cours des dix prochaines années. En Europe, alors qu'à peine la moitié des espèces a pu être évaluée faute de données suffisantes, près de 10 % des abeilles sauvages et 26 % des bourdons sont en danger d'extinction.

Les causes de ce déclin sont multiples et, pour l'essentiel, connues. Les pollutions dans leur ensemble (industrie, transport, ménages...) en sont une composante majeure ; en particulier, l'usage massif des pesticides par l'agriculture impacte négativement les pollinisateurs et leurs milieux. Dans un contexte d'expansion urbaine et agricole, les insectes subissent en outre la destruction et la fragmentation de leurs habitats naturels. La pollution lumineuse (éclairage nocturne), les changements climatiques ou les espèces exotiques envahissantes sont également en cause.

Mobiliser tous les leviers pour recréer des habitats favorables

Il est aujourd'hui urgent de mobiliser tous les moyens disponibles pour enrayer la tendance. L'un des leviers est le soutien actif au déploiement de pratiques, de systèmes et de filières agricoles plus respectueuses des pollinisateurs et plus largement de l'environnement, reposant notamment sur une réduction drastique de l'utilisation des produits phytosanitaires et la préservation des services de pollinisation. Un autre axe de travail réside dans les politiques d'aménagement du territoire, qui doivent permettre de stopper la destruction et la fragmentation des habitats : des politiques publiques telles que la trame verte et bleue (restauration des continuités écologiques) ou l'objectif « zéro artificialisation nette » s'inscrivent dans cette perspective.

Plus largement, il est impératif d'agir en recréant des habitats favorables aux besoins élémentaires des insectes (ressources alimentaires, espaces de nidification et d'hiver-

nage). C'est vrai en milieu rural mais aussi en contexte urbanisé : la ville peut d'ailleurs, dans le cadre d'une gestion adaptée, se révéler favorable aux pollinisateurs. C'est ce que l'on observe dans certaines zones périurbaines où leurs populations peuvent être plus abondantes que dans les campagnes agricoles environnantes, notamment du fait de l'absence de pesticides, de la mosaïque d'habitats et d'une grande diversité floristique.

Privilégier les plantes locales... et éviter les fleurs-pièges

En ville comme à la campagne, la survie des insectes pollinisateurs est *in fine* liée aux ressources floristiques à leur disposition : un levier d'action considérable au service des pollinisateurs se situe donc au niveau de la gestion locale, dans les choix de végétalisation qu'opèrent les collectivités. Les connaissances scientifiques livrent quelques éléments pour orienter cette action. De nombreuses études démontrent en particulier la préférence des insectes pollinisateurs pour les écosystèmes préservés et les fleurs indigènes. Ce constat s'explique par le fait que les insectes et la flore locale sont issus d'une longue coévolution : les plantes sauvages de provenance locale sont naturellement adaptées aux insectes butineurs et aux pollinisateurs locaux. À l'inverse, certaines plantes exotiques ou ornementales peuvent constituer des « leurres écologiques » entraînant des préjudices parfois considérables pour les insectes pollinisateurs. C'est le cas par exemple de l'onagre (*Enothera speciosa*), introduite en Europe, dont la corolle représente un piège mortel pour les moro-sphinx (*Macroglossum stellatarum*) qui restent coincés dans la fleur par leur trompe – ce qui entraîne une sélection morphologique drastique des moro-sphinx à trompe fine. Le même phénomène existe avec d'autres plantes : on a ainsi pu observer des abeilles sauvages coincées dans des fleurs de dipladenia (*Mandevilla sp.*) ou encore des noctuelles dans des fleurs d'araujia porte-soie (*Araujia sericifera*).

Les fleurs ornementales dont les modifications s'accompagnent

FOCUS

Qui sont les insectes pollinisateurs ?

Si l'abeille domestique (*Apis mellifera*) joue un rôle important dans la pollinisation, elle ne représente qu'une des 1000 espèces d'abeilles présentes en France. Et la « famille » des pollinisateurs sauvages est encore beaucoup plus large : en métropole, on compte ainsi quelque 20 000 espèces d'insectes (soit plus de la moitié) qui se nourrissent pour tout ou partie dans les fleurs, et assurent donc un service de pollinisation plus ou moins efficace. Parmi eux, il faut notamment citer les hyménoptères (abeilles, guêpes, symphytes...), les lépidoptères (papillons de jour et de nuit...), les diptères (mouches, moustiques...), les coléoptères (cétaines, longicornes, buprestes, coccinelles...).



→ moro-sphinx piégé par son proboscis (trompe) dans une fleur exotique d'onagre.

© S. Beshkov & B. Zlatkov

→ Bleuet horticole à corolle multiple (g.) et bleuet sauvage (d.).
© P. Colomb/Ecossem



d'une moindre disponibilité du nectar constituent un autre écueil pour les pollinisateurs. Ainsi, les fleurs du bleuet à triple corolle, variété horticole dont les pièces nectarifères ont été peu à peu transformées en pétales, attirent les insectes ; mais l'accès au nectar y est plus difficile que dans les formes sauvages. Cette caractéristique est partagée par de nombreuses plantes horticoles, qui présentent en outre un risque d'hybridation avéré avec les formes sauvages en milieu naturel.

Ces connaissances doivent aujourd'hui se traduire dans les pratiques des gestionnaires d'espaces verts, des collectivités, de la voirie, ainsi que dans les projets de restauration. Pour enrayer le déclin des pollinisateurs, il faut leur permettre de butiner sur des végétaux locaux et sauvages. Ce qui implique de disposer d'une offre de semis et de plants garantis comme tels. C'est dans cette optique qu'a été lancée en France la marque collective Végétal local, qui regroupe aujourd'hui 75 producteurs proposant des plants ou des semences pour plus de 700 espèces (voir l'encadré).

Réaliser un diagnostic pour améliorer la gestion

Outre le choix du fleurissement, de nombreuses modalités de gestion simples et non coûteuses comme la fauche tardive et décalée, ou la reconstitution d'une mosaïque d'habitats, s'avèrent en réalité très effi-

caces pour recréer, au sein des espaces gérés, des conditions favorables aux insectes. Pour les acteurs de terrain souhaitant s'engager dans cette voie, une attente forte concerne la mise à disposition d'outils opérationnels permettant d'évaluer la qualité d'un espace donné au regard des besoins des pollinisateurs, d'identifier leurs marges de progression et d'adapter leurs choix en conséquence.

En réponse à ce besoin, l'association Arthropologia développe une méthode de diagnostic et d'appui à la gestion. Destiné aux gestionnaires d'espaces verts ou de la voirie, paysagistes, urbanistes, agriculteurs ou simples jardiniers, cet outil peut

s'appliquer sur tout type d'espace en France. Il permet de mener en autonomie le diagnostic d'un site sur la base d'une grille d'évaluation, et débouche sur une notation, des préconisations et une liste de végétaux à favoriser pour préserver les pollinisateurs. Une hiérarchisation des étapes de progression est ensuite proposée, afin de prioriser les actions à mettre en œuvre pour favoriser les pollinisateurs : fournir des ressources alimentaires, des espaces de nidification et d'hivernage, sans oublier la communication sur les actions. ■

Agir

Végétal local : une garantie de traçabilité

Lancée en 2014, Végétal local est une marque collective de l'Office français de la biodiversité qui permet de reconnaître des gammes de semences ou de plants d'espèces sauvages indigènes et locales, non sélectionnés et non hybridés. Le qualificatif « local » réfère à la région biogéographique où a été réalisée la collecte de base en milieu naturel. En France métropolitaine, onze aires biogéographiques ont été ainsi définies en fonction de leurs caractéristiques écologiques et pédoclimatiques.

Cette marque a été créée en réponse à l'absence de traçabilité des végétaux sauvages présents sur le marché, à destination des acteurs du génie écologique. La collecte des graines initiales sur des plantes sauvages, dans des milieux naturels préservés et sans opérer de sélection intentionnelle, permet de conserver dans les lots de graines et plants les adaptations génétiques spécifiques à la région biogéographique considérée.

POUR ALLER PLUS LOIN
vegetal-local.fr





→ Dans la RNN de la forêt de Massane (66), le diagnostic de vulnérabilité a conduit à retenir de limiter le pastoralisme aux prairies sommitales pour préserver la hêtraie, maintenir les milieux ouverts et augmenter la résilience aux impacts du changement climatique.
© D. Sorel

Changement climatique : les aires protégées aux avant-postes de l'adaptation

RETOUR D'EXPÉRIENCE Alors que le changement climatique fait déjà ressentir ses effets sur les aires protégées, sa prise en compte reste un défi pour les gestionnaires, qui manquent d'outils pour l'intégrer dans leurs plans d'action. En réponse, le projet Life Natur'Adapt développe depuis 2018, sur un ensemble d'aires protégées, une méthode opérationnelle permettant de réaliser un diagnostic de vulnérabilité et de définir un plan d'adaptation à l'échelle d'un site.

Le changement climatique se fait désormais ressentir sur l'ensemble de nos territoires, et les aires protégées n'y échappent pas. Outre les effets directs, tels que la hausse des températures de l'air (+1,5 °C en France depuis 1900) et de l'eau (+1,2 °C sur la Loire moyenne), la modification des précipitations ou la remontée du niveau marin, les gestionnaires observent des effets indirects, dus aux impacts du changement climatique sur les activités humaines se déroulant dans les aires protégées et leurs zones d'interdépendances : augmentation de la fréquentation touristique pour trouver

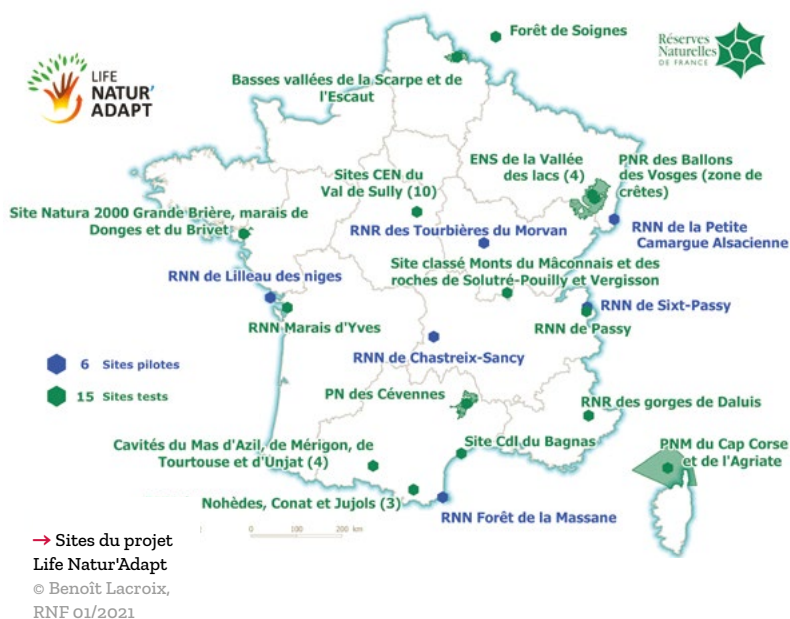
de la fraîcheur, intensification de la pression de pâture liée à des sécheresses accrues, évolution de la fréquence des coupes forestières... Observateurs privilégiés de ces évolutions, les professionnels des aires protégées sont pleinement conscients de la nécessité d'intégrer ce nouvel enjeu dans leur gestion. Toutefois, ils se sentent souvent démunis face à lui, faute d'outils et de méthodes concrets pour se lancer dans une démarche d'adaptation. C'est pour répondre à ce besoin que Réserves naturelles de France et neuf autres partenaires s'impliquent, depuis 2018, dans le projet Life Natur'Adapt.

AUTEURES

Christine Coudurier et Anne-Cerise Tissot, Réserves naturelles de France – Dijon

CONTACTS

christine.coudurier@rnfrance.org
annecerise.tissot@rnfrance.org



Des outils pour agir, un réseau pour s'en saisir

Prévu sur cinq ans (2018-2023), le projet a pour objectif premier la construction d'une méthode opérationnelle, expérimentée et améliorée sur le terrain, pour aider les gestionnaires d'aires protégées à intégrer le changement climatique dans leurs pratiques. Élaborée sur la base de l'analyse de l'existant et des besoins des gestionnaires, cette méthode baptisée « démarche Natur'Adapt » a été expérimentée en 2019 et 2020 sur six réserves naturelles partenaires du projet (« sites pilotes »), parmi lesquelles

les tourbières du Morvan et RNN Sixt-Fer-à-Cheval / Passy, dont les expériences sont présentées ici à titre d'exemples (voir les focus). La méthode a ensuite été revue et à nouveau testée sur 15 nouvelles aires protégées de différents statuts et profils (« sites tests »), afin de valider son opérationnalité dans différents contextes. Elle est expliquée pas-à-pas dans un guide méthodologique dédié qui sera disponible en octobre 2022, et présentée dans ses grandes lignes ci-après.

Mais le meilleur outil ne vaut que s'il est largement employé et partagé : au-delà de la mise à disposition de cette méthode, le projet Life Natur'Adapt vise aussi à impulser une véritable mise en mouvement des acteurs des aires protégées autour des questions d'adaptation. L'ambition affichée est que 80 % des gestionnaires de réserves naturelles intègrent le changement climatique dans leur gestion d'ici 10 ans, et que les autres principaux espaces naturels protégés s'engagent dans cette voie. Dans cette optique, une formation professionnelle en ligne a été réalisée pour apporter aux gestionnaires les connaissances et les compétences nécessaires à l'adaptation au changement climatique. Les 15 sites tests l'ont suivie en avant-première et ont permis de l'améliorer, en vue de sa diffusion à l'automne 2022 sur la plateforme en ligne de l'OFB (sur inscription). En parallèle, le projet développe également une plateforme collaborative en ligne naturadapt.com, afin de mettre en réseau gestionnaires, chercheurs, techniciens, institutionnels, associatifs et citoyens des quatre coins de la France et au-delà. Ce réseau, qui rassemble déjà 838 Natur'Acteurs et Natur'Actrices, constitue ainsi une véritable communauté pour échanger informations, actualités, connaissances, expériences, mais aussi questionnements autour de l'adaptation de la gestion des aires protégées.

Focus

RNR des tourbières du Morvan : tensions sur l'alimentation en eau

Gestionnaire : Parc naturel régional du Morvan

Créée en 2015, la réserve est constituée d'un réseau de 12 entités dont 7 tourbières, réparties dans le Morvan central. Les activités agricoles ne concernent que 30 % de la superficie (pâturage extensif de bovins, quelques surfaces fauchées). L'analyse climatique prédit une augmentation de la température, induisant une hausse marquée de l'évapotranspiration : à précipitations constantes, la réserve connaîtra une réduction des débits à l'exutoire des bassins versants et donc une baisse potentielle de l'alimentation en eau des tourbières, défavorable aux milieux associés.

L'eau, qui conditionne le processus d'accumulation de matière organique qui produit la tourbe, avait déjà été identifiée comme un enjeu-clé du plan de gestion. Ces projections confirment que la problématique va devenir de plus en plus prégnante, et apportent des éléments pour prioriser des actions dans le plan d'adaptation : études complémentaires sur d'éventuels dysfonctionnements, extension de la réserve ou des sites Natura 2000 pour intégrer des zones stratégiques pour l'alimentation en eau des tourbières, concertation avec les principaux usagers de l'eau sur le territoire... Cette dernière est une priorité pour que la préservation de l'alimentation en eau des tourbières soit prise en compte dans le dialogue territorial : la réserve doit faire entendre sa voix et se positionner comme un « usager » de l'eau.



→ RNN de Sixt-Fer-à-Cheval / Passy.
© J. Heuret

Démarche Natur'Adapt : les grandes lignes

L'objectif d'une démarche d'adaptation au changement climatique, c'est d'anticiper les évolutions futures du climat afin de s'y préparer au mieux. Pour cela, la démarche Natur'Adapt se déroule en deux étapes principales : 1. la réalisation d'un diagnostic de vulnérabilité au changement climatique, qui vient alimenter 2. l'élaboration d'un plan d'adaptation de la gestion de l'aire protégée.

Le **diagnostic de vulnérabilité** débute par une étude du climat passé, présent et futur de l'aire protégée, menée notamment grâce aux services climatiques. L'étape suivante consiste à analyser les impacts croisés de l'évolution climatique annoncée sur les principales composantes de l'aire protégée : son patrimoine naturel bien sûr, mais aussi les activités humaines qui s'y déroulent et les moyens et pratiques de gestion. L'objectif pour le gestionnaire est de se forger une vision prospective de ce « système » sous l'influence du changement climatique, en tenant compte des nombreuses interactions entre ses différents composantes, ainsi que des nouvelles espèces qui pourraient arriver sur le territoire.

Une fois cette vision prospective de l'aire protégée acquise, il devient possible de définir une **stratégie d'adaptation** : que souhaitons-nous et pouvons-nous faire ? quels sont nos objectifs et nos marges de manœuvre ? Cette stratégie se traduit concrètement par des mesures d'adaptation : il peut s'agir d'opérations de gestion, qui vont chercher à réduire les impacts du

Focus

RNN de Sixt-Fer-à-Cheval / Passy : vers une moindre diversité d'habitats

Gestionnaire : Asters - Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie

Créée en 1977, la réserve couvre sur 9 445 ha une mosaïque d'habitats très diversifiée et un gradient altitudinal important (900 à 3 098 m). Le diagnostic de vulnérabilité, appuyé sur la bibliographie disponible et sur les connaissances des acteurs locaux et partenaires, s'est centré sur une trentaine « d'objets-clés » caractéristiques du territoire (espèces, milieux, fonctionnalités et activités humaines). Il en ressort notamment que les habitats liés aux sols humides et à l'enneigement long (mégaphorbiaies, combes à neige...) seront très vulnérables, avec peu de possibilités de conquête plus haut en altitude. Globalement, la mosaïque d'habitats perdra en diversité : les étages subalpins et alpins remonteront au détriment de l'étage nival. L'accès à la réserve sera facilité dans le temps et l'espace, ce qui présage d'une hausse de la fréquentation humaine, de potentiels conflits d'usage et d'un risque accru de dérangement de la faune. Des espèces emblématiques des milieux montagnards, bons vecteurs de sensibilisation du public, sont menacées à moyen et long terme : leur disparition nécessitera une adaptation du dispositif pédagogique.

Le futur plan de gestion envisage différents axes d'adaptation, dont la protection des dynamiques hydrologiques, la mise en libre évolution des milieux forestiers et des pelouses pour favoriser leurs dynamiques adaptatives, et la préservation des corridors écologiques avec les réserves et massifs adjacents.

changement climatique sur le patrimoine naturel, mais aussi d'actions liées à l'amélioration des connaissances, à la gouvernance ou à la sensibilisation des acteurs du territoire. Autrement dit, tout ce qui contribue à limiter les pressions anthropiques et/ou à augmenter la résilience des milieux naturels face au changement climatique ! ■

Coordinateur du projet



Partenaires engagés dans le projet



Financeurs du projet



→ La première ORE patrimoniale a été signée par le Conservatoire d'espaces naturels de Savoie et la commune de Yenne en 2018, afin de préserver les marais des Lagneux.

© Cen Savoie



Se repérer

Le contrat portant Obligations réelles environnementales (ORE) : l'outil de protection volontaire de la biodiversité

DÉCRYPTAGE La biodiversité est l'affaire de politiques publiques, par le biais d'outils réglementaires. Elle est également l'affaire de toute personne publique ou privée propriétaire de foncier. C'est dans cet esprit qu'un dispositif volontaire de protection de la biodiversité, des milieux et des fonctions écologiques a été créé en 2016 : le contrat ORE.

AUTEURE

Vanessa Kurukgy,
Fédération des
Conservatoires
d'espaces naturels –
Olivet

CONTACT

vanessa.kurukgy@
reseau-cen.org

46

Les ORE ont soufflé leur cinquième bougie en août 2021. Ce n'est pas encore l'âge de raison, mais après un temps d'appropriation nécessaire (I), cette durée permet des retours d'expérience encourageants (II).

I. Le contrat ORE : un outil récent caractérisé par sa souplesse

1. Un dispositif contractuel novateur

Le contrat ORE, issu de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de

la nature et des paysages du 8 août 2016, dite loi Biodiversité, est codifié à l'article L. 132-3 du Code de l'environnement.

Il permet à un propriétaire de conclure un contrat ayant pour vocation la protection pérenne de la biodiversité, des milieux naturels et/ou des fonctionnalités écologiques. Il est conclu entre un propriétaire (ou tous



les propriétaires, notamment en cas d'indivision) et un cocontractant, qui peut être une collectivité publique, un établissement public ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement.

Un tel contrat doit contenir *a minima* les informations ci-après.

La durée : il peut être conclu pour une durée maximale de 99 ans et être reconduit tacitement (article 1 214 et 1 215 du Code civil).

Les obligations réciproques des parties : c'est un contrat « donnant-donnant » au profit de l'environnement, afin que chaque partie soit impliquée dans sa conception et dans sa mise en œuvre. Les obligations peuvent être de faire (exemple : entretenir un milieu ouvert, creuser une mare ou faire un inventaire des espèces aux échéances prévues par le contrat) ou de ne pas faire (exemple : s'abstenir de retourner une prairie, d'utiliser un bâtiment abritant des chiroptères pendant les périodes sensibles ou de tailler les arbres en période de nidification).

La réciprocité pose parfois la question d'une contrepartie financière. Cette question se pose essentiellement (i) lorsque la conclusion d'ORE s'inscrit dans une politique d'animation foncière vers des propriétaires ayant un foncier identifié dans une zone à enjeux, (ii) lorsqu'un exploitant agricole est en place, dès lors qu'en pratique c'est lui qui sera impacté par les ORE, (iii) en cas d'ORE conclue dans le cadre de la mise en œuvre de mesures de compensation environnementale. Les modalités d'évaluation et de versement de cette contrepartie doivent être discutées avec toutes les parties prenantes au projet de contrat ORE, notamment le propriétaire, le cocontractant et le cas échéant l'exploitant agricole et les institutions financières.

Les modalités de résiliation et de révision du contrat : le contrat ayant vocation à vivre le plus longtemps possible, et portant sur un élément aussi aléatoire que l'environnement, les modalités de sa révision et de sa résiliation doivent être prévues par les parties, sans préjudice de l'appli-

cation de la théorie de l'imprévision qui permet aux parties à un contrat de revoir les clauses dudit contrat si des circonstances imprévisibles au moment de sa conclusion rendent son exécution excessivement onéreuse pour l'une d'elles.

2. Toute la force du contrat mais rien que la force du contrat

Cet outil est conçu de manière à permettre au propriétaire de conserver l'usage de son bien dans toute la mesure des obligations qui ont été réciproquement consenties. Il peut s'ajouter à des zonages réglementaires (arrêtés de protection de biotope ou de milieu, Natura 2000, trame verte et bleue...) ou couvrir des espaces sans statut réglementaire particulier (quel que soit par ailleurs leur classement dans les documents d'urbanisme).

Il s'agit donc bien d'un outil volontaire, et non réglementaire, qui s'inscrit dans le cadre suivant :

- le régime général du droit des contrats, prévu aux articles 1 101 et suivants du Code civil, est applicable aux ORE : l'ensemble des dispositions relatives au consentement des parties ainsi qu'à la validité, à l'exécution et à la sanction des contrats est applicable ;
- le contrat ORE doit être compatible avec les dispositions législatives et réglementaires applicables au foncier considéré, en matière de droit rural, forestier, environnemental ou urbanistique. Le contrat ne vient pas les supplanter ;
- le contrat ORE ne peut pas porter atteinte aux droits des tiers, notamment au droit de chasse et aux réserves cynégétiques (expressément mentionné à l'article L. 132-3 du Code de l'environnement). En cas de présence d'un fermier, le consentement de celui-ci devra être recueilli préalablement à la conclusion du contrat, de préférence de manière expresse. En d'autres termes, le contrat ne peut pas remettre en cause la loi, les contrats préexistants ou les usages déjà attribués sur le site.

Par ailleurs, au-delà de l'aspect purement juridique et afin d'optimiser l'efficacité du contrat dans la durée, il

est fortement recommandé que tous les usages soient pris en compte et que tous les usagers soient associés à la réflexion le plus en amont possible.

Afin d'être opposable aux tiers et pour permettre la transmission de propriétaires en propriétaires, le contrat est conclu en la forme authentique (acte notarié ou acte administratif) et doit être publié au service de la publicité foncière.

Enfin, s'agissant d'un contrat, il appartient à chaque partie de veiller au respect de ses obligations par l'autre partie et d'engager, le cas échéant, sa responsabilité contractuelle.

Le contrat ORE permet la transmission d'un patrimoine écologique aux propriétaires successifs. La souplesse qu'il permet est l'une des clés de son succès.

Agir

Il ressort de la pratique la typologie suivante d'utilisation des ORE :

- **ORE « patrimoniales » :** l'esprit du texte de loi, pour la mise en place d'une protection par des propriétaires souhaitant pérenniser leurs espaces naturels ;
- **ORE « politique publique » :** la place des ORE dans une stratégie foncière de protection de la biodiversité, avec différents objectifs tels que la préservation de zones humides, l'incitation ou le maintien de bonnes pratiques agricoles, la protection des captages d'alimentation en eau potable ;
- **ORE « compensation » :** un outil utile mais nécessitant une vigilance accrue dans le contexte de la compensation, rendue nécessaire par une destruction permanente de l'environnement.

II. Des premières expériences encourageantes au soutien d'un renforcement des incitations

1. Une appropriation progressive par les acteurs du foncier et de l'environnement

Le déploiement du contrat ORE s'effectue en plusieurs étapes. Un temps de construction de l'outil à proprement parler et de l'identification de ses contours a été nécessaire avant de pouvoir amorcer un porter à connaissance. À ce stade, le retour d'expérience indique que ces contrats sont conclus :

- sur tous types de milieux : forêts, prairies, zones humides, zones agricoles, bâtis (enjeu chiroptères) ;
- pour tous types d'espèces végétales et animales : biodiversité patrimoniale ou ordinaire ;
- avec tous types de propriétaires : publics (État et collectivités territoriales, sur leur domaine privé) comme privés (particuliers, propriétaires exploitants, entreprises).



→ Le Cen Champagne-Ardenne et des propriétaires exploitants d'Is-en-Bassigny ont contracté une ORE de 99 ans portant sur 50 ha de terrains composés principalement de prairies, avec comme mesures notamment l'interdiction du retournement des prairies et du drainage des zones humides. © FCEN

La diversité des parties prenantes démontre une appropriation tant par les acteurs de terrain (notamment agriculteurs et associations de protection de l'environnement), que par les acteurs institutionnels (tels que les Safer, les PNR et les collectivités territoriales) et financiers (tels que les agences de l'eau et les régions). La loi prévoit en outre que les ORE peuvent être utilisées dans le cadre de la séquence « éviter-réduire-compenser », comme outil foncier dans un projet de compensation. Bien qu'une prudence particulière soit nécessaire dans ce cadre, aménageurs et maîtres d'ouvrages, publics et privés, se sont également emparés de ce dispositif dans le cadre de leurs obligations de compensation environnementale.

2. Des perspectives d'évolution : un regard vers l'avenir

Le retour d'expérience permet d'identifier les points forts du dispositif et d'apporter des propositions pour l'améliorer. C'était l'objet notamment du rapport du Gouvernement au Parlement sur la mise en œuvre du mécanisme des ORE et sur les moyens d'en renforcer l'attractivité, en date du 15 janvier 2021.

Les deux pistes principales concernent :
- les incitations financières, et notamment fiscales. Les appels à renforcer les incitations financières sont récurrents.

En l'état actuel de la législation, elles portent essentiellement sur le coût de l'acte : exonération de droits d'enregistrement, de taxe sur la publicité foncière et de contribution de sécurité immobilière. L'exonération de taxe foncière sur les propriétés non bâties est à la discrétion des collectivités compétentes. À date, six communes en France ont voté cette exonération ;
- la mise en place d'un outil de suivi centralisé à l'échelle nationale.

Par ailleurs et en l'état, il n'existe aucun suivi centralisé des contrats ORE conclus en France. Cet outil serait utile pour quantifier et cartographier les superficies ainsi protégées à l'échelle nationale, et pourrait servir de base pour réaliser un suivi « qualitatif » des ORE afin que le dispositif reste efficace et ne soit pas dévoyé.

Conclusion

Les contrats ORE complètent la boîte à outils juridiques existant en matière d'accès au foncier, enrichissant les outils de maîtrise foncière (acquisition, bail emphytéotique) et ceux de maîtrise d'usage. Ils recèlent un potentiel formidable pour la préservation volontaire de la biodiversité dans la durée. ■

FOCUS

Le déploiement des ORE porté par le réseau des Conservatoires d'espaces naturels (Cen)

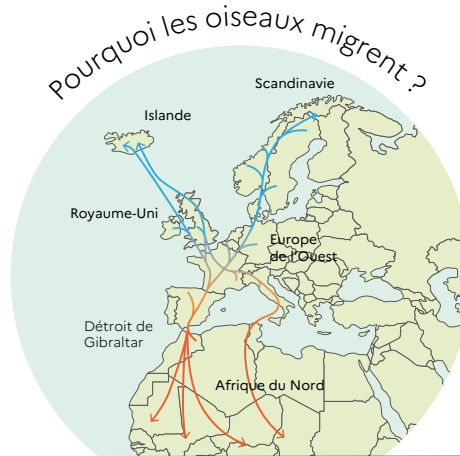
Avec le soutien de l'OFB, la Fédération des conservatoires d'espaces naturels (FCEN) a mis en place depuis 2017 un poste dédié à l'accompagnement juridique et opérationnel pour le déploiement des ORE en France.

Dans ce cadre, les Cen ont conclu une trentaine d'ORE depuis 2018. Ils accompagnent quotidiennement des acteurs publics et privés de la biodiversité dans leur démarche foncière de protection de la biodiversité.

Dans le réseau des Cen, les ORE « patrimoniales » ont permis de mettre sous protection volontaire près de 450 ha, et près de 150 ha dans le cadre de la mise en œuvre de mesures de compensation environnementale.



Suivre l'évolution des oiseaux nicheurs et hivernants présents en métropole



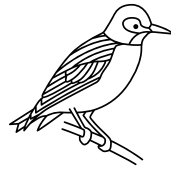
SOURCE
Réseau Oiseaux de passage, OFB-FNC-FDC, 2018

Vers le nord : une recherche d'habitat estival pour la reproduction.

Vers le sud : une réponse au manque de ressources alimentaires.

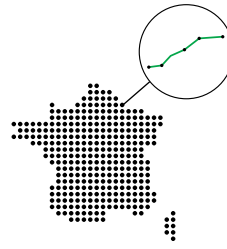


1 réseau d'observation
800 observateurs
dont **600** agents de l'OFB et **200** techniciens des fédérations départementales des chasseurs



5 335 points de comptage

20 espèces suivies



Métropole découpée en 1 067 mailles
(28 x 20 km)

1 maille = 1 tronçon routier de 4 km et 5 points de comptage

2 programmes pour les estimations sur le long terme

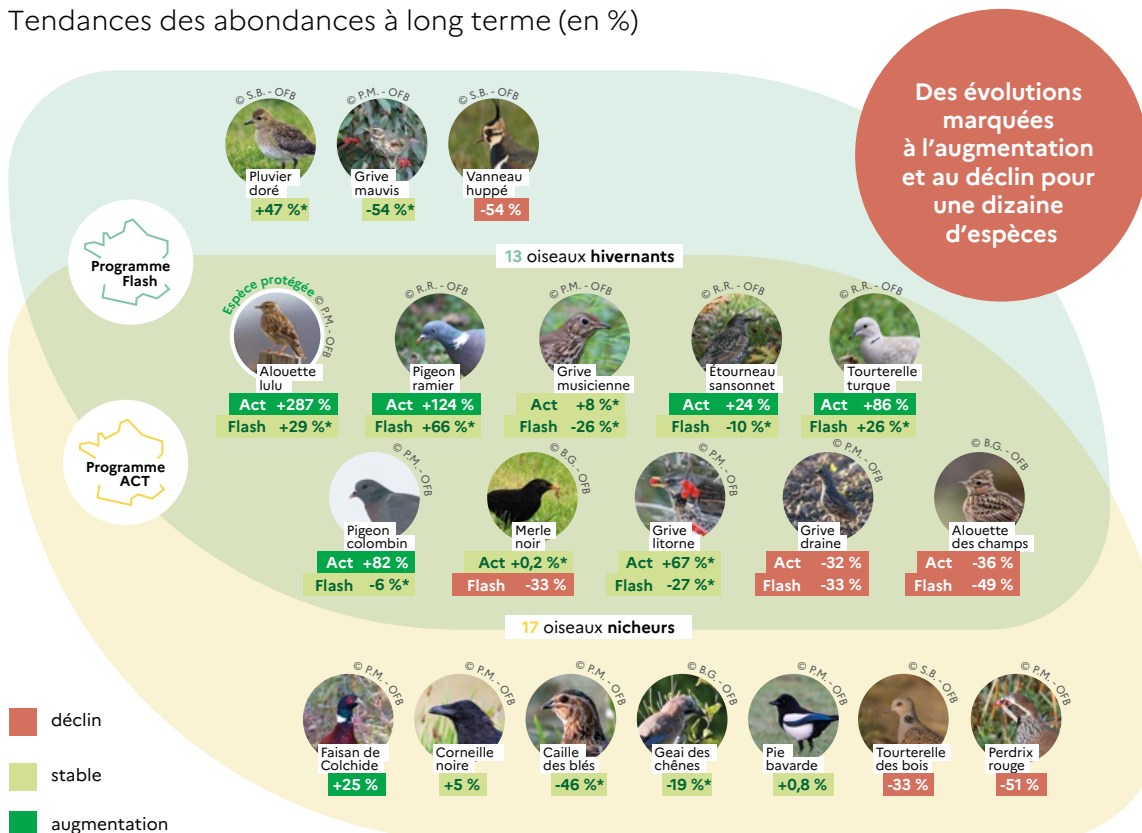
Programme Flash
Depuis 2000

- Hiver : mi-janvier
- 9 h - 13 h
- Durée d'écoute : 5 min
- Oiseaux vus et entendus

Programme ACT
Depuis 1996

- Printemps : 2 fois avril et mai-juin
- 2 heures depuis l'aube
- Durée d'écoute : 10 min
- Oiseaux entendus

Tendances des abondances à long terme (en %)



Des évolutions marquées à l'augmentation et au déclin pour une dizaine d'espèces

* La tendance d'évolution est considérée comme stable ou incertaine car l'intervalle de confiance révèle une incertitude dans l'estimation : dans le cas où il comprend la valeur 0, on ne peut pas conclure à une tendance significative, positive ou négative.

Se repérer



→ Vue de la Réserve naturelle des cèdres du Chouf (Liban).
© M. Gunther/
Biosphoto

Au Liban, un programme allie biodiversité et héritage culturel

AILLEURS La culture en terrasse, la transhumance ou encore les murets sont des pratiques traditionnelles de gestion des terres et des ressources favorables à la biodiversité qui ont été développées il y a plus de 5 000 ans par les premiers agriculteurs sédentarisés au Liban. Un programme international vise aujourd'hui à les restaurer.

AUTEURE

Lola Benoit,
OFB, Direction des
relations européennes
et internationales –
Vincennes

Les paysages agricoles de la montagne du Chouf, au centre du Liban, ont été dessinés par des pratiques ancestrales. Mais, de nos jours, ils subissent de fortes pressions (agriculture intensive, dégradation des sols, feux de forêts). Pour restaurer et valoriser ces pratiques traditionnelles, la Société libanaise de protection de la nature (SPNL), la Société des cèdres Al-Chouf (ACS) et la fondation suisse MAVA ont mis en place un projet visant à faire des pratiques ancestrales un facteur de résilience sur les sols libanais.

La culture en terrasse, véritable réservoir de biodiversité

Apparues il y a plus de 5 000 ans sur le territoire libanais, les terrasses, utiles pour la culture en montagne des oliviers, de la vigne ou encore des arbres fruitiers, ont perdu de leur superbe ; notamment après la guerre des années 1950, qui a engendré un fort exode rural et un abandon des terres. Cet héritage agricole est désormais remis à l'honneur dans

le cadre d'un programme (voir le focus) financé par la fondation MAVA et mis en place par les Sociétés SNPL et ACS, deux acteurs majeurs de la sauvegarde de la biodiversité au Liban. Le projet, intitulé « construire la résilience écologique et socio-économique des paysages de la montagne du Chouf en restaurant et en renforçant le tissu socio-culturel qui soutient sa biodiversité et ses valeurs culturelles », vise à accroître la reconnaissance des liens qui existent entre les pratiques traditionnelles qui constituent le patrimoine culturel du paysage et sa biodiversité, et à les renforcer. La Réserve naturelle des cèdres du Chouf, déclarée en 2005 par l'Unesco « Réserve de biosphère », est la plus vaste réserve naturelle du Liban. Elle s'étend de Dahr El-Baidar, au nord, à la montagne Niha, au sud, et couvre 5 % de la surface totale du Liban. Cet espace est idéal pour une utilisation très diverse des sols, et sa richesse faunistique et floristique est unique. L'agriculture en terrasse présente un large éventail de services écosystémiques : les terrasses fournissent des sols fertiles et des conditions favorables aux cultures, elles ralentissent l'écoulement de l'eau d'irrigation et favorisent le remplissage des nappes phréatiques



Focus

Quelques activités du programme

- Établir une base de données sur la biodiversité et les indicateurs éco-culturels du paysage du Chouf, et la partager avec les parties prenantes concernées.
- Concevoir et mettre en application un plan participatif pour rendre cultivables les terrasses et les mettre à disposition des habitants de la réserve.
- Pérenniser les revenus des habitants de la Réserve de biosphère du Chouf en les formant au marketing et à la gestion, afin de pouvoir commercialiser les produits de la réserve.
- Évaluer si la réponse de la faune et de la flore à l'amélioration de la gestion des systèmes agro-silvo-pastoraux traditionnels et des habitats naturels est positive.
- Diffuser au Liban les leçons apprises sur les pratiques culturelles durables soutenant la conservation de la biodiversité et l'amélioration des systèmes agro-silvo-pastoraux à haute valeur ajoutée.

pour les périodes de sécheresse, elles soutiennent la biodiversité par les microhabitats des murs de pierres. Les murets offrent en effet un refuge à la petite faune auxiliaire des cultures et sont une zone de réchauffement pour les petits animaux grâce à la chaleur accumulée tout au long de la journée. Ces murets proposent des services écosystémiques comparables à ceux des haies dont la PAC promeut le maintien dans l'Union européenne.

Faire revivre des pratiques traditionnelles : un enjeu environnemental et socio-culturel

Ce projet pilote est l'un des sept qui s'inscrivent dans un programme plus vaste de soutien des pratiques culturelles propres au bassin méditerranéen, à savoir le programme « M6 - Promouvoir des pratiques durables d'utilisation des terres » (2017-2022). La fondation MAVA et les institutions en charge de la biodiversité sur le terrain (Yolda Initiative, Medina, WWF...) collaborent pour réduire la détérioration des paysages culturels de la région méditerranéenne, tout en faisant revivre des pratiques locales et en en faisant bénéficier durablement l'économie rurale. Les différents sites pilotes (en Grèce, en Tunisie, en Turquie...) souhaitent tous mettre en avant la richesse culturelle et l'intérêt de ces pratiques oubliées par les modes d'exploitation agricole modernes, comme par exemple la transhumance : cette pratique, vieille de 10 000 ans, permet de restaurer la biodiversité à l'échelle des itinéraires empruntés. Il a ainsi été observé sur les routes de transhumance de Sarikeçili (Turquie), un des sites pilotes du programme M6, que la transhumance des chèvres permet de transporter des graines, que ce soit dans leur système digestif ou sur leur fourrure, sur des longues distances. Par conséquent, les

plantes peuvent élargir leur zone de propagation, ce qui contribue à la diversité des espèces à l'échelle d'une région.

Les himas : une approche bottom-up de la gestion des aires protégées

Cette approche de la conservation par la valorisation de pratiques agricoles traditionnelles s'inscrit au Liban sur des espaces nommés les *himas* (« lieu protégé » en arabe). Ce concept repose sur les communautés locales en tant qu'actrices de l'utilisation durable des ressources naturelles. Les *himas* trouvent leur origine il y a plus de 1 500 ans, lorsqu'ils se sont répandus dans la péninsule arabique en tant que système « tribal » de gestion durable des ressources naturelles. Au nombre de 25 aujourd'hui au Liban, ils représentent 6 % du territoire et sont classés *Important Bird Areas* (IBAs) par *Birdlife International*. Gérés à un niveau de gouvernance local par les communautés en présence, ce sont des aires protégées flexibles, sur lesquelles se trouvent des fermes en permaculture. Les produits issus de ces fermes (savon, huile d'olive...) sont vendus et les bénéfices reviennent à la communauté, propriétaire des terres. C'est elle qui identifie les priorités de l'*hima*, construit un plan de gestion, inclut les jeunes et les agriculteurs. Résidents, managers et bénéficiaires, les propriétaires des *himas* s'inscrivent dans une communauté en circuit court. Dans la vallée de *West Bekaa* et sur le mont Liban, appuyés par la fondation MAVA et *Birdlife International*, mais avant tout par les acteurs locaux, les *himas* promeuvent la gouvernance horizontale d'une aire protégée à petite échelle et un modèle résilient de subsistance, où exploitation agricole et biodiversité cohabitent. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite1

POUR ALLER PLUS LOIN

spnl.org
mava-foundation.org
shoufedar.org

Dix critères de réussite dans la restauration des écosystèmes

AUTEURE

Marie Lescroart

D'après :
unep.org/news-and-stories/story/panel-unveils-10-guiding-principles-campaign-restore-earth

MÉMENTO La Décennie des Nations unies pour la restauration des écosystèmes a été lancée le 5 juin 2021, à l'occasion de la Journée mondiale de l'environnement. Un groupe de travail *ad hoc* vient d'en publier les dix principes.



ce jour, 115 pays se sont engagés à restaurer des écosystèmes-clés, terrestres et marins, sur une surface totale plus vaste que la Chine ! Ils sont accompagnés par un groupe de travail créé pour l'occasion et coordonné par la FAO (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture). Ce dernier a organisé une vaste consultation auprès de centaines d'experts et de professionnels de la restauration des écosystèmes pour sélectionner les « meilleures pratiques », synthétisées en dix principes présentés lors du Congrès mondial de la nature, à Marseille, en septembre dernier.



Principe 1 - Répondre aux problématiques globales

La restauration des écosystèmes doit contribuer à l'atteinte des Objectifs de développement durable¹. En outre, elle doit répondre aux enjeux soulevés par les trois Conventions de Rio sur la biodiversité, le changement climatique et la désertification².



Principe 2 - Permettre un large engagement de la population

Les maîtres d'œuvre doivent impliquer toutes les personnes concernées, dès le début du processus. Une attention particulière sera accordée aux populations sous-représentées ou marginalisées.



Principe 3 - Un vaste éventail d'approches

Il n'existe pas de démarche « standard » pour la restauration. Les projets réussis ont toutefois en commun

d'aboutir à un gain net de biodiversité et à une meilleure santé des écosystèmes, au bénéfice des populations.



Principe 4 - Des avantages pour la nature et les populations

La restauration des écosystèmes doit viser les plus grands bénéfices possibles. En aucun cas elle ne doit entraîner une dégradation supplémentaire de l'environnement ou des personnes qui en dépendent.



Principe 5 - S'attaquer aux causes

La restauration des écosystèmes ne se substitue pas à leur conservation. Elle doit s'attaquer aux sources de leur dégradation, qu'il s'agisse de facteurs directs, comme l'extraction des ressources, ou de facteurs indirects, comme le changement climatique.



Principe 6 - Intégrer les connaissances

Pour réussir, la restauration des écosystèmes doit intégrer les travaux scientifiques, mais aussi les connaissances autochtones et traditionnelles, et l'expérience des populations locales. Cela implique de recenser les meilleures pratiques et les innovations et de les évaluer, avant de les diffuser.



Principe 7 - Évaluer l'atteinte des objectifs

Qu'ils soient d'ordre écologique ou d'ordre économique et social, les objectifs doivent être prédéfinis.

Des indicateurs doivent ensuite permettre d'évaluer leur bonne atteinte par rapport à un état initial.



Principe 8 - S'adapter aux contextes locaux

La restauration est une mission globale, mais ce qui est bénéfique ici peut être néfaste ailleurs. Il convient d'en tenir compte pour éviter des dégradations supplémentaires liées, par exemple, à l'introduction d'espèces exotiques.



Principe 9 - Surveiller et gérer

Une opération de restauration peut ne pas avoir les impacts escomptés. Un suivi continu est donc essentiel pour s'assurer que les mesures prises permettent d'atteindre les objectifs. Des pratiques de gestion adaptative doivent être adoptées pour ajuster les interventions au besoin.



Principe 10 - Intégrer les politiques

Les outils de gouvernance, tels les lois et les politiques, sont essentiels pour soutenir la renaissance des écosystèmes. Ils peuvent déterminer le succès à long terme d'une initiative. Il convient donc d'en tenir compte. ■

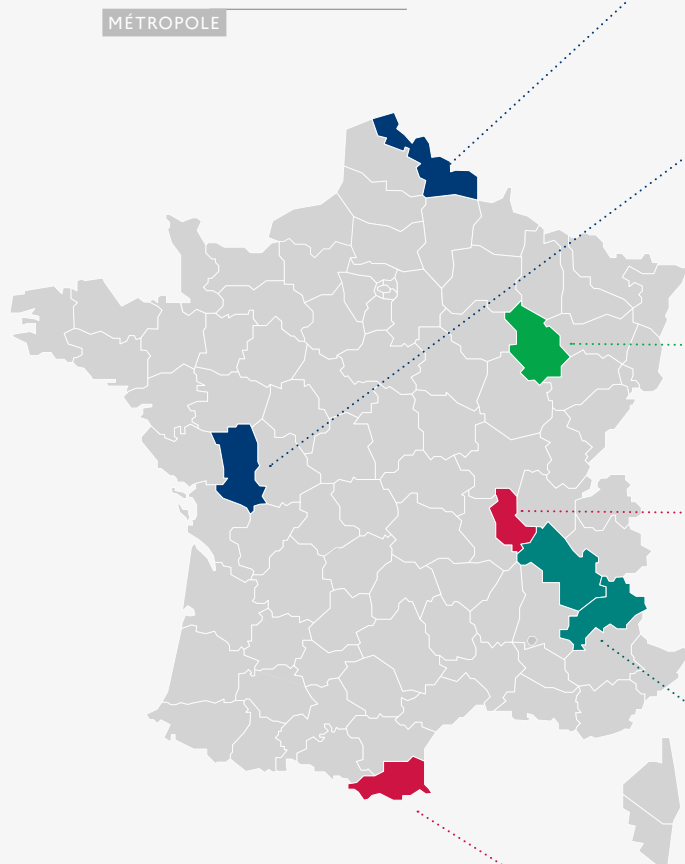
1 • un.org/sustainabledevelopment/fr/objectifs-de-developpement-durable/

2 • cbd.int/rio/

Pour aller plus loin

Retrouvez les actions des partenaires de l'OFB sur leur site web.

MÉTROPOLE



NORD P. 37

La filière bois énergie au sein du Parc naturel régional de l'Avesnois

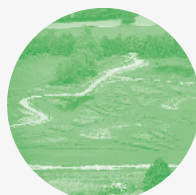
 parc-naturel-avesnois.fr



DEUX-SÈVRES P. 23

Le bocage des Antonins et ses haies anciennes, écrin de biodiversité

 bocage-des-antonins.fr



HAUTE-MARNE P. 46

Le contrat portant Obligations réelles environnementales (ORE) : l'outil de protection volontaire de la biodiversité

 reseau-cen.org



RHÔNE P. 40

Face au déclin des pollinisateurs sauvages, des clés pour agir localement

 arthropologia.org



HAUTES-ALPES ET ISÈRE P. 8

Caractériser le climat des sols de montagne et ses relations aux biodiversités

 ecrins-parcnational.fr
mercantour-parcnational.fr



PYRÉNÉES-ORIENTALES P. 43


Changement climatique : les aires protégées aux avant-postes de l'adaptation

 reserves-naturelles.org



MARTINIQUE P. 11

Aider les territoires à s'adapter aux changements climatiques, avec la nature

 cacem.org

OUTRE-MER



Mayotte

Guyane française

Martinique

Guadeloupe

La Réunion

Nouvelle-Calédonie

Polynésie française

Saint-Pierre-et-Miquelon

Nouveautés des éditions de l'OFB

Retrouvez toutes
les publications en
libre accès sur
professionnels.ofb.fr



Conduire un diagnostic « micropolluants » sur un territoire urbain

Quels sont les micropolluants qui portent atteinte aux milieux naturels et aux ressources qui reçoivent nos eaux urbaines ? D'où proviennent-ils ? Comment organiser la lutte contre les micropolluants à l'échelle d'un territoire urbain ? Comment bénéficier des éléments de connaissances les plus récents pour diagnostiquer les émetteurs de pollutions les plus impactants ? Ce recueil rassemble de façon inédite les enseignements de treize projets de recherche sur des territoires engagés dans la lutte contre les micropolluants. Il s'adresse aux acteurs des territoires désireux de baser leurs actions sur un diagnostic optimisé des enjeux et leviers disponibles.

AUTEURS

Pierre-François Staub, Marion-Justine Capdeville
et Maxime Pomiès, OFB/Les agences de l'eau

Micropolluants émis par les usages domestiques et l'artisanat : changer les pratiques pour mieux préserver l'eau

Quelle est la composition du flux de micropolluants domestiques et les concentrations en jeu ? Quelle est son importance, à l'échelle d'un territoire urbain, par rapport à d'autres sources comme les établissements de soins, les industries ou les transports routiers ? Dans quelle mesure les citoyens sont-ils conscients de l'impact de ces substances sur la qualité de l'eau et la santé des milieux aquatiques ? Quel lien font-ils entre leurs pratiques quotidiennes et cette pollution ? Quel rôle les collectivités locales peuvent-elles jouer pour favoriser le changement des pratiques polluantes des ménages et des artisans ? Autant de questions auxquelles cette synthèse apporte des éléments de réponses.

AUTEURS

Laurent Basilio et Estérelle Villemagne



Abonnez-vous
à la revue *Biodiversité*,
des clés pour agir sur
boutique.ofb.fr

1 an
4 numéros

À partir de
31€