

Biodiversité

des clés pour agir



DOSSIER → P. 20

Énergies renouvelables et biodiversité



COMPRENDRE

RÉSULTATS •
Les effets du **changement climatique** vus au travers du plancton
→ P. 7

CHANGER

RESPIRATION •
Entretien avec Erik Orsenna :
« Je suis un conteur... »
→ P. 18

AGIR

RETOUR D'EXPÉRIENCE •
La **biodiversité urbaine** évaluée par les syrphes
→ P. 43

SE REPÉRER

DÉCRYPTAGE •
La protection juridique du **patrimoine géologique**
→ P. 46



Les glaciers et calottes glaciaires, présents sur tous les continents, stockent environ 70 % de l'eau douce mondiale. Leur fonte rapide menace les écosystèmes ainsi que la survie de communautés et contribue à l'élévation du niveau de la mer. Devant cette menace grandissante, l'Assemblée générale des Nations unies a proclamé 2025 comme l'Année internationale de la préservation des glaciers, visant à sensibiliser le public à leur importance cruciale pour le climat et le cycle de l'eau, ainsi qu'aux conséquences majeures de leur fonte. L'objectif est de rassembler gouvernements, institutions scientifiques, acteurs du secteur privé et société civile pour mettre en place des solutions concrètes en vue de réduire d'urgence les émissions de gaz à effet de serre, de favoriser l'éducation environnementale et de renforcer la coopération internationale pour la protection et la gestion durable de l'eau.

Pour en savoir plus : <https://bit.ly/communiqué-presse-UNESCO-OMM>

Le glacier du Petit Vignemale (Hautes-Pyrénées)

© Adobe Stock



BIODIVERSITÉ, DES CLÉS POUR AGIR
N° 8 – 1^{er} TRIMESTRE 2025 – PARUTION JANVIER – MARS 2025
LA REVUE TECHNIQUE DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
 Office français de la biodiversité – 12, cours Lumière – 94300 Vincennes

Directeur de la publication : Olivier Thibault.

Rédacteur en chef : Richard Rouxel (richard.rouxel@ofb.gouv.fr) – Rédaction : Stéphanie Belaud.

Comité de rédaction : Christophe Aulert, Stéphanie Belaud, Magali Brihac, Aurélien Daloz, Philippe Landelle, Clotilde Marcel, Richard Rouxel, Charlie Suas, Réda Tounsi, Anne Vivier.

Comité d'orientation de la rédaction : Christophe Aubel, Cyrille Barnerias, Magali Brihac, Antoine Derieux, François Landwerlin, Philippe Le Niliot, Richard Rouxel, Stéphanie Tachaires, Réda Tounsi, Jean-Michel Zammite (OFB), Pierre Boivin (UNCPIE), Aude Bouron (FRC Centre-Val de Loire), Julien Bramy (FNCAUE), Laurence Clottes (AERMC), Romain Debray (ANBDD), Robin Goffaux (FRB), Christian Hosy (FNE), Gilles Lecuir (ARB Île-de-France), India Martel (communication inter-Parcs nationaux), Thierry Mougey (FPNRF), Sophie Periz-Alvarez (AESN), Hamid Oumoussa (FNPF), Alice Roth (MAB France), François Salmon (FCEN), Sophie Vialatte (CBN alpin).

Journalistes : Laurent Basilico, Fanny Costes, Bénédicte de la Guérivière.

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 : Transfaire – 04250 Turriers – www.transfaire.com

Impression : Estimprim, Autechaux. Imprimé sur papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.

ISSN : 2825-5879 – Dépôt légal : mars 2025.

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.

Photos couverture : P. Massit/OFB.



1 an
4 numéros

À partir de
31€

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

Concilier énergies renouvelables et biodiversité : un impératif



AUTEUR

Olivier Thibault

Directeur général de l'OFB

Nous vivons une époque charnière. Jamais les connaissances sur la biodiversité n'ont été aussi riches, et pourtant, jamais son déclin n'a été aussi alarmant. Chaque jour, des espèces disparaissent, des écosystèmes s'effondrent, et les équilibres naturels sont bouleversés sous l'effet des activités humaines. Face à ce constat, une seule certitude s'impose : nous ne pouvons plus attendre. L'heure est aux actions concrètes.

L'Université de la terre, qui a fêté ses 20 ans en ce mois de mars, nous a offert l'occasion de penser notre relation au vivant en mettant en avant le thème « Nature = Futur ». En juin, la France mettra la mer à l'honneur, en organisant la 3^{ème} Conférence des Nations unies sur l'Océan à Nice (UNOC3), renforçant ainsi l'engagement international en faveur des océans. Et cette année sera aussi marquée par la poursuite de la mise en œuvre de la Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB 2030) qui a été lancée début 2024 ; un cadre essentiel pour structurer et amplifier les actions en faveur de la biodiversité.

En tant qu'acteur de cette dynamique mobilisatrice, l'Office français de la biodiversité s'engage à fournir des clés pour connaître, afin de comprendre et de pouvoir agir. Cette nouvelle édition de votre revue aborde ainsi un enjeu majeur de notre époque : la relation entre la biodiversité et les énergies renouvelables. Alors que la transition énergétique est essentielle pour lutter contre les dérèglements climatiques, elle ne doit pas se faire au détriment des écosystèmes. Comment concilier développement de ces énergies et préservation du vivant ? Quelles solutions existent pour minimiser les impacts des infrastructures énergétiques sur la nature ? Autant de questions qui sont explorées au travers du dossier consacré au sujet dans ce numéro.

Une fois de plus, cette revue propose des solutions pour agir, car protéger la biodiversité c'est avant tout préserver notre avenir.

Bonne lecture.

Édito

Changer

Comprendre



4

ÉVALUER

P. 4

Le réseau Lacs sentinelles : évaluer la réponse des lacs d'altitude aux pressions environnementales

Par **Carole Birck**, **Raphaëlle Napoleoni**, Asters-CEN74, **Florent Arthaud**, **Rosalie Bruel**, OFB Pôle ECLA, **Alice Nikolli**, EDYTEM, Université Savoie Mont-Blanc

RÉSULTATS

P. 7

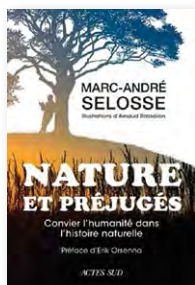
Les effets du changement climatique sur la productivité de la mer d'Iroise vus au travers du plancton

Par **Caroline Cailliau**, **Philippe Le Niliot**, **Patrick Poulaine**, OFB, Parc naturel marin d'Iroise

À LIRE • À VOIR

P. 11

La sélection de la rédaction



12

INNOVATION

P. 12

Les stations de biosécurité, un nouvel outil de lutte contre les plantes invasives à La Réunion

Par **India Martel**, chargée de communication inter-Parcs nationaux, avec la collaboration du Parc national de La Réunion

MOBILISATION

P. 15

LIFE Biodiv'Est, un projet fédérateur à l'échelle d'une Région

Par la **Région Grand Est**



RESPIRATION

P. 18

Entretien avec Erik Orsenna
« Je suis un conteur... »

Propos recueillis par **Bénédicte de la Guérvrière**



POUR ALLER PLUS LOIN

Retrouvez des compléments numériques en ligne avec ce numéro :
www.ofb.gouv.fr/revue-biodiversite

Énergies renouvelables et biodiversité

L'humanité est confrontée à deux crises environnementales, le changement climatique et l'effondrement de la biodiversité. Au niveau planétaire, les chiffres sont sans appel: la température moyenne de l'air et des eaux ne cesse d'augmenter, les événements météorologiques extrêmes s'accroissent et la biodiversité se dégrade...

→ lire la suite en page 20

INTRODUCTION Pages 22-23

Développer les énergies renouvelables de façon raisonnée

PARTIE 1 Pages 24-25

La programmation par les services centraux de l'État

PARTIE 2 Pages 26-30

La planification et le déploiement territorial

PARTIE 3 Pages 31-32

Les financeurs

PARTIE 4 Pages 33-34

Services instructeurs de l'État, développeurs et bureaux d'études

PARTIE 5 Pages 35-37

Les scientifiques

CONCLUSION Pages 38-39

Bilan et perspectives pour accompagner les acteurs

Agir



40

MÉTHODOLOGIE

P. 40

Marchés publics: comment réaliser un achat écoresponsable ?

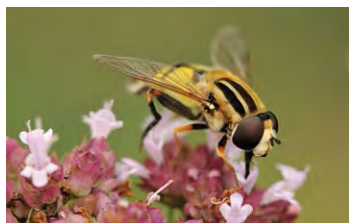
Par **Alexandrine Hommage-Ferroussier**, OFB, Mission développement durable

RETOUR D'EXPÉRIENCE

P. 43

La biodiversité urbaine évaluée par les syrphes

Par Dominique Langlois, retraité, ancien conservateur de la RNN du ravin de Valbois au CEN Franche-Comté



Se repérer



46

DÉCRYPTAGE

P. 46

La protection juridique du patrimoine géologique: de l'aperception à la patrimonialisation

Par **Elsa Woelfli**, **Philippe Landelle**, OFB, Direction de la police et du permis de chasser

AILLEURS

P. 50

Landcare Europe: un nouveau réseau européen pour une approche coopérative entre agriculture et conservation de la nature

Par **François Salmon**, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels

DATAVIZ

P. 52

Les mammifères des milieux humides de France hexagonale en quelques chiffres

Le réseau Lacs sentinelles : évaluer la réponse des lacs d'altitude aux pressions environnementales

ÉVALUER Éloignés des sources de pollutions directes, les lacs de montagne* sont des écosystèmes relativement préservés mais néanmoins vulnérables aux activités humaines et aux changements globaux. Parce qu'ils intègrent les évolutions de l'environnement, ils en constituent de véritables « sentinelles ».

Comme l'ensemble des lacs, ceux que l'on trouve en montagne constituent des réceptacles des retombées atmosphériques et des activités de leur bassin-versant. Les apports en nutriments ou en polluants sont modifiés par les changements des usages locaux – des émissions régionales en lien avec les activités humaines – et par les changements climatiques, entraînant des évolutions perceptibles de leurs teneurs dans l'eau ou dans les sédiments ainsi que des modifications de fonctionnement de l'écosystème lacustre. Ces effets s'ajoutent à celui de l'introduction de poissons dans ces lacs naturellement apiscicoles. Tous ces changements potentiels dans les caractéristiques biotiques et abiotiques des lacs d'altitude constituent des indicateurs de perturbations.

La constitution d'un réseau de veille

En octobre 2009, une réunion « Lacs alpins et espaces protégés », rassemblant chercheurs et gestionnaires, lance les bases d'une réflexion pour le montage d'un réseau d'acteurs sur les lacs d'altitude et l'élaboration d'un programme commun d'actions et de suivi permettant de répondre aux attentes de chacun.

→ Campagne de terrain aux lacs Jovet (Haute-Savoie) : filtration de l'eau pour une étude sur la pollution des lacs aux métaux.
© Clara Héritier/Asters-CEN74



Le réseau Lacs sentinelles voit ainsi le jour en 2013 et réunit des gestionnaires d'espaces protégés et de milieux aquatiques, des scientifiques et des usagers des lacs d'altitude (associations de pêche, exploitants d'usines hydroélectriques...) au sein d'un Groupement d'intérêt scientifique. Il est coordonné aujourd'hui par Asters-Conservatoire d'espaces naturels de Haute-Savoie et l'Office français de la biodiversité.

Le réseau Lacs sentinelles a pour ambition de coordonner les efforts de recherche et d'observation sur les lacs d'altitude. L'enjeu est de mieux comprendre leur fonctionnement et les menaces qui pèsent sur eux, afin d'alerter le public et les professionnels, et de mieux les préserver. Il est organisé en plusieurs échelles d'actions :

- l'Observatoire des lacs d'altitude est l'action centrale ; il s'agit d'assurer un suivi annuel et standardisé mis en place sur une trentaine de lacs

(Alpes, Corse, Pyrénées – voir la figure) ;

- l'animation d'un réseau pluridisciplinaire permet de partager des informations, des retours d'expérience, d'assurer une veille générale sur les études engagées concernant les lacs d'altitude, de faire remonter les besoins des gestionnaires et de faciliter la mutualisation des besoins humains pour les campagnes de terrain ;
- le développement de projets de recherche pointus sur des lacs du réseau identifiés comme des sites « ateliers ».

Un suivi haute fréquence de pointe

Le protocole commun de suivi des lacs d'altitude doit notamment tenir compte des difficultés d'accès aux sites, des conditions extrêmes rencontrées (gel, vent...) et des contraintes esthétiques liées aux



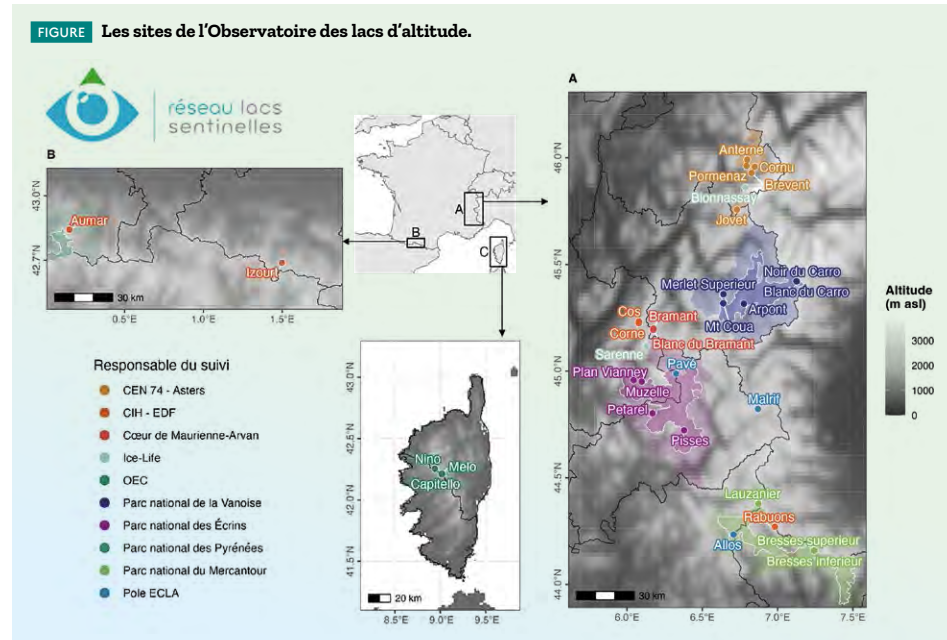
espaces naturels protégés. De ce fait, le suivi repose sur une campagne annuelle conduite en fin d'été, avec un matériel de prélèvement optimisé, un temps de rapatriement des échantillons rapide et de faibles coûts d'analyse. Il s'appuie par ailleurs de plus en plus sur des mesures en continu. En effet, des capteurs de température, d'oxygène, de pression et de luminosité sont placés directement dans les lacs à différentes profondeurs et enregistrent les données à un pas de temps horaire. Ces mesures ont l'avantage de documenter le lac en continu, et permettent ainsi de mieux comprendre les processus physiques et chimiques qui ont lieu durant les différentes saisons.

L'installation de capteurs a nécessité la mise en place de lignes de mouillage au niveau des points les plus profonds des lacs. Si cela a été un défi pour le réseau (exigences techniques, esthétique du site...), une expertise pointue est acquise aujourd'hui en la matière.

Mieux comprendre les impacts du changement climatique

La compréhension des effets du changement climatique sur les lacs de montagne exige une meilleure connaissance du fonctionnement de ces derniers. À ce titre, les données de l'observatoire ont une valeur inestimable. Même si les séries de données sont encore relativement courtes (depuis 2015 pour la plupart des lacs suivis), les mesures des températures à haute fréquence permettent d'étudier de plus près le fonctionnement des lacs d'altitude ainsi que leur réponse aux événements météorologiques extrêmes tels que les orages et les canicules.

Par exemple, dans le cas du lac de la Muzelle (Parc national des Écrins), les orages estivaux peuvent dans certaines conditions remobiliser les farines glaciaires présentes sur le bassin-versant. Ces farines, une fois dans le lac, créent une turbidité



persistante, avec des conséquences importantes tant sur les températures que sur les conditions d'oxygénation¹.

Depuis le début de l'observatoire, les capteurs ont également enregistré les effets de plusieurs canicules exceptionnelles. Ainsi, les impacts des vagues de chaleur de 2015 et de 2022 sont actuellement décortiqués et révèlent des anomalies de températures moyennes significatives dans les eaux des lacs, ainsi qu'une accumulation de chaleur importante par rapport aux autres années². Les données montrent également des variations d'un lac à l'autre, et des variations d'une année sur l'autre pour un même lac. Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces différences: la transparence des eaux et la couverture nuageuse, qui modulent la quantité d'énergie radiative intrante^{1,3}, et les flux de chaleur fournis par l'eau de fonte et les précipitations (travaux en cours d'Isabel Herr, Université de Lausanne).

L'observatoire permet aussi de documenter des événements critiques. Ainsi, il a été enregistré en 2019 la déconnexion entre le lac de l'Arpont (Parc national de la Vanoise) et son glacier, entraînant un réchauffement quasi immédiat de plus de 7°C. De façon intéressante, le lac

de l'Arpont n'avait montré aucune anomalie de réponse à la canicule de 2015; la présence du glacier permettait donc de tamponner certains effets du changement climatique.

Effets sociaux du changement climatique : vers une évolution des usages au bord des lacs en mutation

Depuis quelques années, les gestionnaires d'espaces protégés de montagne constatent une augmentation et une diversification de la fréquentation récréative, liées dans un premier temps au contexte de la crise sanitaire (demande de nature après la sortie du confinement, repli des mobilités touristiques sur le territoire national durant l'été 2020) et en lien plus globalement avec des évolutions liées au changement climatique (recherche de fraîcheur pendant les pics caniculaires, réchauffement de la température de l'eau des lacs). Ces évolutions affectent tout particulièrement les lacs d'altitude: à l'augmentation quantitative de la fréquentation s'ajoute le développement de pratiques jusque-là assez confidentielles (bivouac, baignade...) ainsi qu'une relative diversification des profils

1 • Les notes 1 à 3 se rapportent à des références bibliographiques consultables en ligne (lien en fin d'article).



Perspectives

Après plus de 10 ans d'existence, les gestionnaires et les usagers des lacs sont montés en compétence et ont été acculturés aux fonctionnements et aux enjeux liés aux lacs de montagne. La conception d'outils, pour mieux communiquer localement sur l'état de chacun des lacs, reste une priorité pour toucher aussi les partenaires locaux (élus, acteurs socio-professionnels...) et passer ainsi de la connaissance à l'action. Le travail à large échelle du réseau permet d'harmoniser les messages à faire passer et de nuancer les propos en tenant compte de la diversité des configurations existantes. ■

→ Récupération des données de capteurs accrochés à une ligne de mouillage sur un lac sentinelle.

© Asters-CEN74

des visiteurs. La première enquête menée durant l'été 2024 (questionnaire déployé sur deux lacs auprès de 295 usagers) confirme en partie les évolutions constatées sur le terrain, avec notamment 40 % des enquêtés qui déclarent s'être baignés. Le contexte réglementaire est également en profonde mutation et révélateur du développement de certaines pratiques : les gestionnaires considèrent à présent qu'ils doivent réguler certaines activités (arrêtés municipaux concernant le bivouac, la baignade, voire la navigation). Le réseau Lacs sentinelles s'intéresse de plus en plus à ces différentes pratiques, s'ouvrant ainsi aux sciences sociales, et essaie d'en évaluer les impacts sur le milieu.

L'enjeu est notamment de hiérarchiser les pressions qu'exercent les différents usages de ces espaces (récréatifs, pastoraux, etc.), afin de proposer des outils de sensibilisation adaptés et de préconiser les bonnes mesures de gestion.

Des outils de communication

Le réseau Lacs sentinelles crée également des outils pour mieux communiquer sur ces écosystèmes fragiles. Sur son site internet, des ressources comme « Les lacs d'altitude en 20 questions », qui reprend les questions les plus communément posées,

sont disponibles pour le grand public mais aussi pour les personnes relais (animateurs nature, accompagnateurs en montagne, offices du tourisme...).

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite8

Focus

La biodiversité dans les lacs d'altitude : zoom sur le plancton

Le protocole mené par Lacs sentinelles comprend aussi le phytoplancton et le zooplancton, qui constituent une grande partie de la biodiversité de ces milieux oligotrophes et très froids durant la majeure partie de l'année. Les données acquises depuis 2015 par l'Observatoire des lacs d'altitude permettent d'étudier les évolutions des communautés de planctons en lien avec les principales pressions. Les résultats montrent que ces communautés sont très sensibles à l'augmentation de la température de l'eau et à l'enrichissement en nutriments induits par les activités humaines sur le bassin-versant et le changement climatique, ainsi qu'à une autre pression majeure : la présence de poissons dans ces lacs qui en sont naturellement dépourvus.

Les premières traces documentées d'introduction de poissons dans les lacs de montagne datent du Moyen Âge. Ils servaient alors de réserve de nourriture pour les personnes vivant en alpage. Certaines espèces sont largement adaptées à cet environnement, comme les salmonidés ou encore le vairon qui possède une forte résistance aux conditions difficiles et s'y développe plus facilement que la truite. Omnivore et vorace, le vairon se nourrit de mollusques, de larves d'insectes et d'œufs de batraciens. Malgré sa petite taille, il se trouve en haut de la chaîne trophique, voire au sommet s'il n'y a pas de salmonidés dans le lac. Quand une grande communauté de vairons est installée, leur comportement de fouille du sédiment pose un problème d'équilibre pour le lac ; la transparence est réduite, ce qui affecte tout l'écosystème et sa biodiversité : plantes aquatiques, phytoplancton...

AUTEURS

Carole Birck,
Raphaëlle Napoleoni,
Asters-CEN74
Florent Arthaud,
Rosalie Bruel, OFB
Pôle ECLA
Alice Nikoli,
EDYTEM, Université
Savoie Mont-Blanc

CONTACT

raphaelle.napoleoni@cen-haute-savoie.org

POUR EN SAVOIR PLUS

www.lacs-sentinelles.org



Les effets du changement climatique sur la productivité de la mer d'Iroise vus au travers du plancton

RÉSULTATS Les planctons sont pour l'essentiel à la base de la chaîne alimentaire marine. L'abondance des copépodes, plancton animal qui se nourrit de phytoplancton, garantit la présence des sardines et de leurs prédateurs en mer d'Iroise. Et donc aussi l'activité de pêche. Mais les suivis scientifiques opérés depuis près de 15 ans révèlent des changements qui pourraient mettre à mal cet équilibre. Explications.



→ Prolifération de phytoplanctons en baie de Douarnenez fin mai 2023, avec à l'avant-plan une vedette des agents de l'antenne sud du Parc naturel marin d'Iroise.

L. Schweyer/OFB

Toutes les espèces marines sont caractérisées par leurs comportements et leurs modes de vie dans les milieux marins océaniques et côtiers. On peut distinguer trois grandes catégories d'organismes : le benthos (ceux du fond de la mer), le necton (ceux qui nagent) et le plancton.

Son nom vient du grec *plagktos*, qui signifie « errer ». Les organismes du plancton ne nagent guère mais se déplacent avec les masses d'eaux. Il s'agit en général de petites créatures réparties dans des centaines de milliers de taxons (végétaux et animaux), allant de la minuscule

bactérie jusqu'à de plus gros organismes comme les petits crustacés, les larves de poissons et les méduses (de 0,2 micromètre à plus de 1 mètre de longueur). Près de 98 % de la biomasse des océans est constituée par les organismes du plancton qui y dérivent au gré des courants. La vie planctonique est essentielle car elle est à la base de la plupart des réseaux trophiques marins et produit 50 % de l'oxygène que nous respirons.

Le plancton est aussi le premier compartiment à être affecté par les modifications des paramètres environnementaux, comme les variations de température, de salinité et

de teneur en éléments nutritifs. À ce titre, il est l'un des critères biologiques retenus et suivis pour la classification de l'état écologique des masses d'eau. L'une des difficultés majeures du suivi du plancton est la rapidité d'évolution de ses communautés vivant dans l'environnement pélagique (c'est-à-dire la colonne d'eau). Cela implique un effort de suivi important et donc un investissement humain, technique et financier non négligeable pour l'acquisition et l'analyse de données valables. Ces actions sont cependant indispensables à la bonne compréhension de la dynamique des écosystèmes marins dans un contexte de changement climatique global.

Plancton et front thermique d'Ouessant

Quand l'océan Atlantique emprunte le chemin de la Manche et *vice versa* six heures plus tard, des courants parmi les plus puissants d'Europe brassent deux fois par jour la colonne d'eau sur toute sa hauteur. Ce brassage occasionne un mélange avec les eaux plus froides du fond qui empêche le réchauffement des eaux de surface au printemps. Il en résulte une colonne d'eau refroidie qui ne se mélange pas avec les eaux plus chaudes alentour. Cela crée ce qu'on appelle « un front thermique », qui correspond à des conflits de masses d'eau de températures différentes.

Ce front thermique, baptisé « d'Ouessant », est saisonnier et sépare deux zones distinctes : à l'est du front, les eaux côtières qui sont régulièrement brassées par les forts courants de marées, et la zone du large qui est

soumise quant à elle à un réchauffement des eaux de surface dès le printemps. Ce front perdure tout l'été et disparaît à l'automne alors que l'ensemble des eaux de l'Iroise se refroidit, supprimant les contrastes entre les masses d'eau (figure 1).

Ce phénomène océanographique et l'hydrodynamisme qui le caractérise sont à l'origine d'une production de plancton particulièrement abondante et diversifiée. Le mélange vertical de la colonne d'eau apporte des nutriments en surface dans la zone éclairée qui se charge alors de phytoplancton. Ces efflorescences sont particulièrement visibles sur l'imagerie satellitaire et très corrélées avec le front formé par les courants de marée (figure 2).

Les copépodes représentent une grande part du plancton animal qui est consommé par les petits poissons pélagiques comme la sardine. La majorité d'entre eux sont des herbivores qui consomment (par

filtration) les microalgues du phytoplancton. Le terme de copépode est issu de deux racines grecques : *kope* qui signifie « rame » et *podos* qui signifie « pied ». Le nom de ces animaux fait ainsi référence à leurs pattes en forme de rames. Ils sont un excellent indicateur de la richesse des écosystèmes pélagiques et leur abondance va garantir la présence de sardines et de leurs prédateurs. C'est pourquoi nous sommes très attentifs à leur abondance dans nos eaux.

Ces secteurs et leurs périodes de forte productivité confèrent à la zone du Parc naturel marin d'Iroise le statut d'habitat côtier favorable pour les poissons pélagiques (anchois et sardines en particulier), qui consomment ces organismes planctoniques aux différents stades de leur vie (larves-juvéniles-adultes), et plus généralement pour l'ensemble de la chaîne alimentaire jusqu'aux super-prédateurs (oiseaux et mammifères marins). Les concentrations d'oiseaux et de mammifères marins

FIGURE 1 Observations satellites de la température de surface en mer d'Iroise (4 mai, 21 juin, 5 juillet et 25 octobre 2011) illustrant, de gauche à droite, les périodes d'absence, de mise en place, de maintien et de disparition du front thermique d'Ouessant.

Source : <https://marc.ifremer.fr>

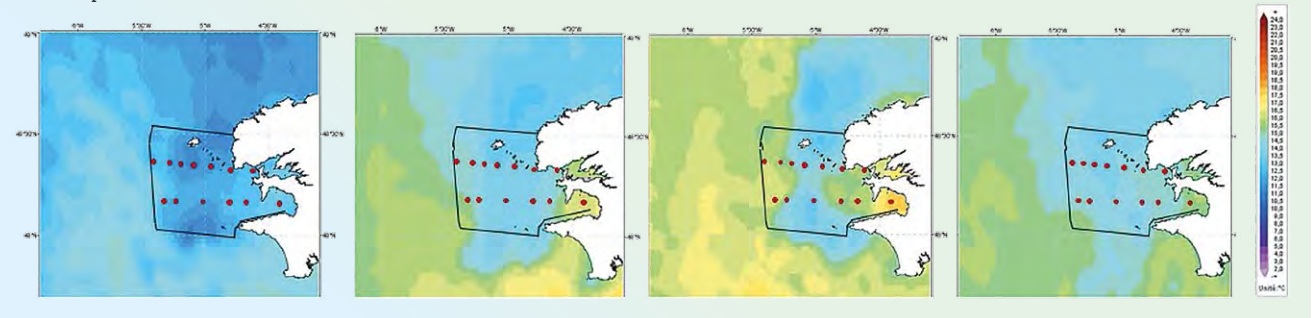


FIGURE 2 Observations satellites de la température de surface en mer d'Iroise (à gauche) et de la production de chlorophylle a (phytoplancton) à droite.

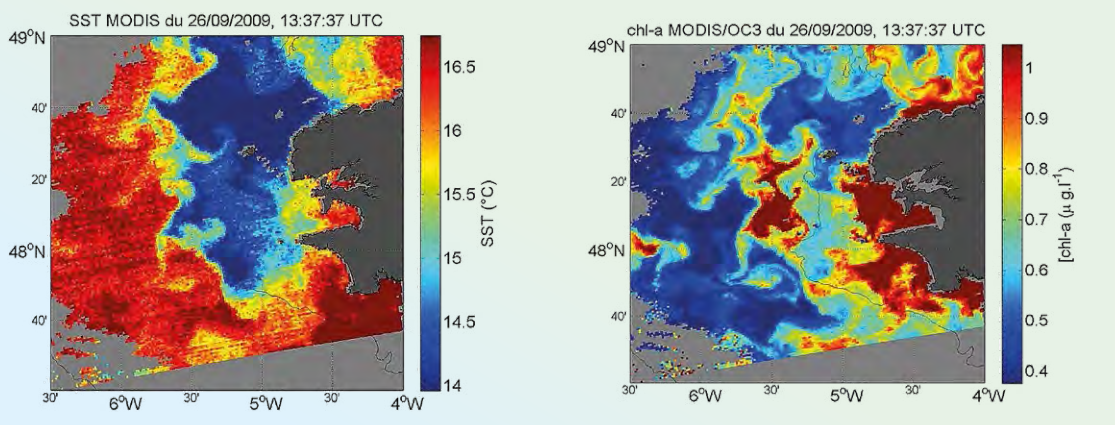
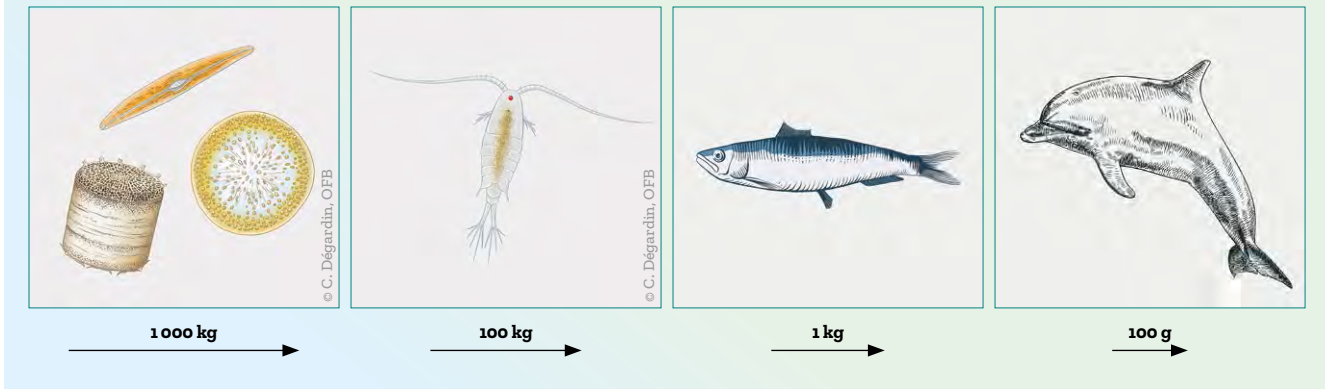




FIGURE 3 Productivité par niveau trophique : phytoplanctons → copépodes → sardines → cétacés.



dans ces eaux sont particulièrement nombreuses et abondantes. Il faut cependant une très grande productivité pour garantir la survie des différents niveaux trophiques : avec une tonne de phytoplancton, il n'est produit qu'un seul kilogramme de sardine et pas plus de 100 grammes de cétacé (figure 3)!

Un suivi dans le Parc naturel marin d'Iroise

Dans un contexte de changement climatique global, il est essentiel de suivre la dynamique de ces systèmes côtiers et celle des organismes de ces écosystèmes pélagiques.

Des prélèvements de plancton sont réalisés quatre fois par an (fin d'hiver, printemps, été, automne), pour couvrir la période de mise en place, de maintien et de disparition (déstructuration) du front thermique d'Ouessant. Il s'agit des campagnes PNMIR, menées par les agents du Parc naturel marin d'Iroise. Ces prélèvements sont toujours effectués aux mêmes endroits, dans 13 stations réparties sur deux transects parallèles et orientés « côte-large » qui traversent les zones brassées en permanence, celles réchauffées en surface (zones dites stratifiées) et les zones intermédiaires (zones frontales) – (figure 1).

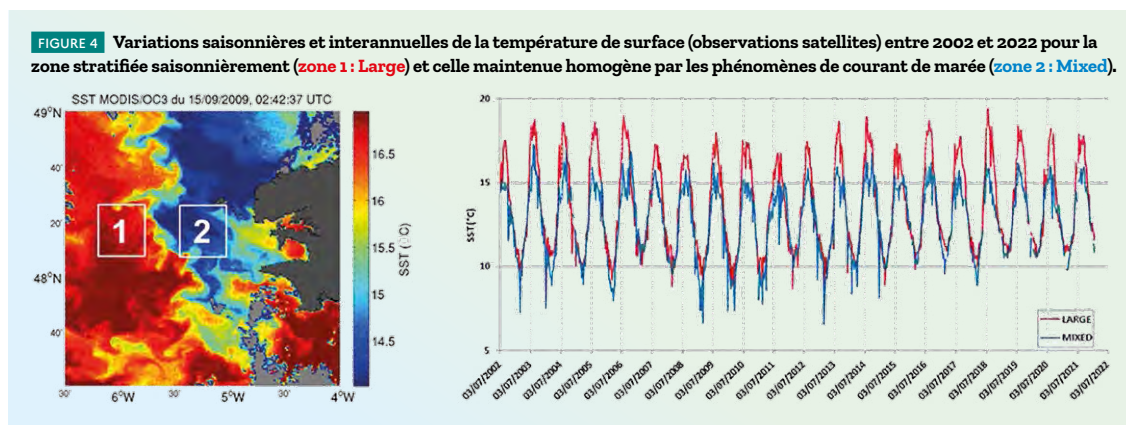
À chacune des stations de prélèvements, la température, la salinité, le pH, les teneurs en sels nutritifs (nitrates, ammonium, phosphate, silicates), la fluorescence et l'oxygène sont mesurés. La concentra-

tion en chlorophylle a, représentant l'abondance du plancton végétal, est également mesurée. À partir de l'automne 2019, dans le cadre du projet DEFIPEL (mené avec l'IFREMER),

des prélèvements supplémentaires ont commencé à être réalisés pour analyser l'évolution saisonnière de la valeur nutritive du plancton et de la sardine en mer d'Iroise.



→ Remontée d'un filet à plancton par un agent de l'OFB dans le Parc naturel marin d'Iroise.
© L. Beauverger/OFB



L'augmentation de la température moyenne des eaux confirmée

Ce suivi a mis en évidence les variations de température des masses d'eau et la saisonnalité de ces phénomènes, qui sont étudiés depuis près de 15 ans maintenant. On observe notamment en mer d'Iroise une tendance à l'augmentation des températures de surface au printemps (figure 4). L'augmentation de la température moyenne de surface est plus prononcée dans les zones moins affectées par les courants de marée (zones stratifiées) par rapport à la zone où le courant est bien plus fort (zone homogène).

Les effets sur le plancton et les espèces halieutiques

Les résultats du suivi planctonique ont confirmé une forte variabilité spatiale, saisonnière et interannuelle du plancton. La quantité, la diversité et la qualité énergétique de ce type d'organismes varient en fonction des

caractéristiques hydrologiques (température et teneurs en sels nutritifs), qui peuvent être différentes selon les zones échantillonnées.

Ces dernières années toutefois, nous avons observé une nette augmentation de l'abondance des copépodes au printemps notamment. Mais s'ils sont plus nombreux, désormais ils sont aussi plus petits. Les copépodes de petite taille (< 1 mm) sont en effet devenus nettement majoritaires, notamment en été et en automne. Cette tendance est également observée au printemps dans le golfe de Gascogne (campagnes PELGAS-IFREMER) où, comme en Iroise, on constate une augmentation de la température (+ 0,2 °C tous les 10 ans) à l'origine de l'augmentation de l'abondance des petits organismes du plancton. La diminution de la taille est également observée chez le phytoplancton.

Cette diminution de taille du plancton n'est pas sans conséquence pour les petits poissons pélagiques : elle affecte directement les ressources énergétiques de ces espèces, car les petits copépodes (< 1 mm) sont généralement moins énergétiques que

les grands individus. Ainsi, et parallèlement, on observe ces dernières années que la taille des sardines diminue elle aussi. Les travaux menés dans le cadre de DEFIPEL ont mis en évidence que c'est la baisse de la qualité nutritionnelle du zooplancton qui entraîne une diminution de la taille chez les sardines.

Quelles répercussions ?

À plus long terme, si le front thermique d'Ouessant est toujours présent, nous observons cependant une augmentation des températures du système et cela a des conséquences très importantes sur les espèces qui l'habitent. De manière générale, est observée une diminution de la productivité biologique de ces systèmes frontaux. De fait, les espèces qui vivent là voient leur taille diminuer et leur énergie décliner. Cette tendance a des répercussions sur les sardines, lesquelles intéressent beaucoup d'oiseaux de mer et de mammifères marins fréquentant la mer d'Iroise. Puffins, dauphins communs ou rorquals seront-ils encore présents dans nos eaux si ce phénomène s'accroît ?

Des indicateurs environnementaux, biologiques et socio-économiques sont en cours d'élaboration pour comprendre quels sont les impacts de ces variations sur la biodiversité marine à tous les échelons des réseaux trophiques et les anticiper. C'est évidemment crucial pour l'activité halieutique et l'économie maritime qui repose en partie sur la pêche de la sardine. ■



AUTEURS

Caroline Cailliau,
Philippe Le Niliot,
Patrick Pouline, OFB,
Parc naturel marin
d'Iroise - Brest

CONTACT

Philippe.le-niliot@ofb.
gouv.fr

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://parc-marin-iroise.fr/documentation/defipel-en-iroise-rapport-pnmi>

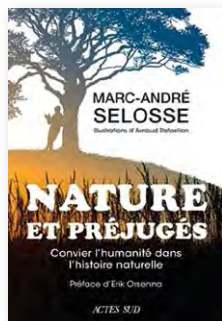
→ Sur le front thermique d'Ouessant (petit rorqual et puffins majeurs).

© M. Buanic/OFB

La sélection de la rédaction

À LIRE • À VOIR

Livres



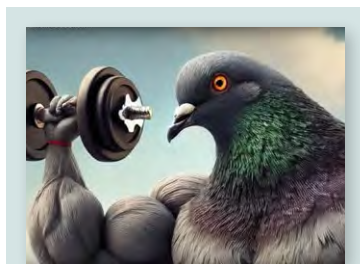
NATURE ET PRÉJUGÉS

Les êtres humains ont longtemps survécu sur Terre en bricolant avec les connaissances du moment. Monocultures, pesticides, combustibles fossiles... Nous comprenons aujourd'hui que nous devons faire autrement. L'idée de ce livre brillant est simple : la notice pour mieux habiter notre monde se trouve sous nos yeux. Il suffit d'observer le vivant.

Avec humour et bienveillance, le biologiste et naturaliste Marc-André Selosse déconstruit les préjugés qui nous ont empêchés de comprendre la nature (y compris humaine) et d'ajuster nos actions en conséquence. Il nous montre de plus près ce monde que nous pensions connaître, en contant les histoires des microbes, des plantes et des animaux qui nous entourent depuis fort longtemps.

Marc-André Selosse – Actes Sud –
448 pages – 25 €

Vidéos



LA BOÎTE À CURIOSITÉS

Chaîne Youtube avec du contenu vidéo qui a pour but d'éveiller la curiosité naturaliste de chacun, pour la sensibiliser aux enjeux de conservation du monde du vivant. Un contenu vulgarisé, sourcé et relu par des experts.

En libre accès : <https://www.youtube.com/@laboiteacuriosites/videos>



LA BELLE HISTOIRE DES MERVEILLES DE LA NATURE

La nature est surprenante et les interactions entre les êtres vivants et les écosystèmes qui la composent sont aussi nombreuses que méconnues. Laissez-vous guider par deux scientifiques rigoureux et passionnés, vous pourrez découvrir, en 110 doubles-pages merveilleusement illustrées, les phénomènes de la nature les plus surprenants et les projets humains les plus remarquables pour la préserver.

Guy Lempérière et Damien Marage –
De Boeck Supérieur – 256 pages – 31,90 €

Atlas



ATLAS DES OISEAUX MARINS NICHEURS DES TERRITOIRES FRANÇAIS D'OUTRE-MER

Cet atlas constitue le premier recueil complet des connaissances sur les espèces d'oiseaux marins qui se reproduisent dans les territoires français d'outre-mer. Il offre une synthèse très approfondie des informations disponibles sur les colonies d'oiseaux marins dans des régions aussi variées que le grand arc caribéen, l'océan Indien, les Terres australes et antarctiques françaises et les atolls du Pacifique.

Sébastien Dalloyau (dir.) – Biotope/LPO –
616 pages – 45 €



LA VIE SOCIALE DES HAIES

Tandis que le monde devient de moins en moins habitable, peut-on déceler les indices d'une transformation des manières d'interagir avec l'environnement ? Dans le sillon de Norbert Elias étudiant la civilisation des mœurs à partir du mouchoir, Léo Magnin interroge l'écologisation des mœurs à travers un objet ordinaire : la haie. Car si les arbres et les buissons ont une vie biologique bien connue, leur vie sociale mouvementée reste à découvrir.

Léo Magnin – La Découverte –
224 pages – 22 €

Guide



BOÎTE À OUTILS AGRIFAUNE

Le programme Agrifaune publie une boîte à outils rassemblant l'intégralité des outils et des protocoles réalisés dans le cadre du partenariat Agrifaune depuis son commencement en 2006.

La boîte à outils se divise en deux parties, l'une à destination des agriculteurs et l'autre à destination des conseillers et techniciens (agricoles et cynégétiques).

FNSEA, OFB, Chambres d'agriculture et Fédération nationale des chasseurs – 256 pages

En libre accès : https://opera-connaissances.chambres-agriculture.fr/doc_num.php?explnum_id=194424

Les stations de biosécurité, un nouvel outil de lutte contre les plantes invasives à La Réunion

INNOVATION Les espèces végétales exotiques envahissantes, ou plantes invasives, sont l'une des principales menaces pour la biodiversité dans les milieux insulaires. Pour limiter le risque d'en voir se propager sur son territoire, le Parc national de La Réunion développe depuis 2017 un dispositif de biosécurité sur les sentiers de randonnée. Explications.

Seule île de l'archipel des Mascareignes dont une large part du territoire est encore préservée de toute activité humaine, La Réunion abrite une grande diversité de plantes endémiques. Cette biodiversité unique au monde est inscrite au Patrimoine mondial de l'Unesco depuis 2010. Cependant, cette richesse naturelle est aujourd'hui en réel danger, en raison de la dispersion d'espèces végétales exotiques envahissantes qui prolifèrent rapidement au détriment des espèces indigènes et endémiques. Ces végétaux exotiques colonisent des milieux encore non envahis, parfois de manière très rapide et agressive.

Plus de cent plantes exotiques sont aujourd'hui identifiées comme envahissantes et représentent une véritable menace pour la flore locale réunionnaise. C'est le cas par exemple du longose, de la vigne marronne ou encore de l'ajonc d'Europe. L'île ne compte plus que 30 % d'habitats naturels originels. Or la flore indigène est marquée par un taux d'endémisme élevé, avec 237 espèces végétales qui ne se rencontrent nulle part ailleurs dans le monde. Parmi ces 237 espèces, 82 sont menacées. Pour répondre à ce défi, le Parc national de La Réunion a placé le sujet des plantes invasives au cœur de son action, avec la montée en puissance de la recherche et du développement, la cartographie de l'état d'invasion, des chantiers participatifs, la gestion des friches et plus récemment l'expérimentation d'un nouvel outil : les stations de biosécurité.



→ Vue d'une station de biosécurité avec son panneau informatif à l'usage des randonneurs.

© Parc national de La Réunion







Un mobilier simple et facile d'utilisation


Une station de biosécurité est un mobilier en bois et en métal qui se présente comme une passerelle placée au milieu d'un sentier. On parle de « biosécurité » car le dispositif a vocation à limiter les risques de propagation d'espèces végétales exotiques envahissantes et, par

suite, d'appauvrissement de la biodiversité. La station permet en effet à chaque usager de nettoyer ses chaussures lors de son passage sur la grille de la plateforme. L'objectif est de débarrasser les semelles des résidus de terre qui sont susceptibles de contenir des graines d'espèces invasives. Certaines plateformes sont également équipées de brosses pour frotter les chaussures. La terre poten-



SCHEMA Caractéristiques des quatre sites choisis en 2023 pour l'implantation de stations de biosécurité (Parc national de La Réunion).

		<p>MORNE LANGEVIN</p> <p>Fréquentation annuelle ≈ 5 400 visiteurs Type de milieu : forêt tropicale de montagne au vent Risques principaux de propagation : goyavier, passiflore, <i>Ageratina</i>...</p>
		<p>FORÊT DE MARE LONGUE</p> <p>Fréquentation annuelle ≈ 17 000 visiteurs Type de milieu : forêt tropicale humide de basse altitude Risques principaux de propagation : jamrosat, tabac-bœuf, raisin marron...</p>
		<p>MAÏDO (2 stations)</p> <p>Fréquentation annuelle ≈ 40 000 visiteurs Type de milieu : végétation éricoïde de haute altitude Risques principaux de propagation : ajonc d'Europe, houlque laineuse, flouve odorante...</p>



tiellement contaminée tombe alors dans un bac de rétention placé sous la station, évitant ainsi à l'utilisateur de transporter et de disséminer involontairement des graines indésirables dans la nature. L'action de nettoyage, qui ne prend que quelques secondes, est très simple à réaliser.

Une première phase d'expérimentation

En 2017, une première station de biosécurité « simplifiée » a été installée à l'initiative du Parc national de La Réunion à destination des coureurs du Grand Raid, une course mythique qui traverse l'île et attire plus de 7 000 traileurs. Durant trois éditions consécutives, les participants ont ainsi pu découvrir et tester le dispositif installé à l'entrée du sentier des Trois Sources le temps de la course.

En 2019, une seconde station a rejoint l'expérimentation, cette fois du côté de Grand Coude. En effet, l'ouverture d'un nouveau sentier dans cet écoinçon de nature représentait un risque important de propagation de plantes invasives, dans un milieu jusqu'ici très préservé. Afin de prévenir ce risque, les ouvriers du chantier ont également été formés aux enjeux de biosécurité et ont reçu une documentation dédiée.

Sur un an, ce sont 68 kg de terre qui ont été collectés par les deux stations. Grâce aux retours d'expérience des utilisateurs et à l'analyse des terres

contenues dans les bacs de rétention, ces deux stations expérimentales ont permis d'améliorer l'ergonomie du mobilier et d'acquies des connaissances sur les espèces transportées. Un quart de ces terres a été mis en culture et sur les 2 500 germinations constatées, la moitié correspondait à des espèces exotiques, dont certaines particulièrement dangereuses pour les écosystèmes. Ces espèces étant pour l'heure absentes de la forêt de Grand Coude, ces résultats ont permis de démontrer l'intérêt réel des stations de biosécurité pour lutter contre l'introduction de plantes invasives.

Une opération qui a pris de l'ampleur

En 2022, des éco-compteurs positionnés sur les sentiers de l'île ont comptabilisé plus de 1,5 million de passages dans le cœur du Parc national. Des études ont montré que les usagers transportaient en moyenne 10 grammes de terre par passage, susceptibles de contenir des graines d'espèces exotiques envahissantes.

Par suite, en 2023, le Parc national de La Réunion a poursuivi l'expérimentation à plus grande échelle avec l'implantation pérenne de quatre stations sur les sentiers de l'île, cette fois-ci directement destinées aux randonneurs. Ces stations sont localisées au Maïdo (sentier Grand Bord et sentier de la Glacière), au Pas des Sables (sentier vers le Morne

Langevin) ainsi qu'à Mare Longue, sur un massif vestige de la forêt tropicale humide de basse altitude. Le choix des emplacements s'est appuyé sur des études, afin de cartographier l'état d'invasion des différents sites de l'île et de prioriser les actions de préservation. Les emplacements retenus ont été choisis sur des sites stratégiques à la fois en matière de fréquentation et de conservation (voir le schéma ci-dessus). Ils sont situés à la frontière entre des milieux envahis et d'autres qui présentent un très bon état écologique, d'où l'intérêt de les préserver. Au Maïdo par exemple, le principal danger est celui de l'ajonc d'Europe, une espèce exotique particulièrement virulente qui prolifère rapidement à la faveur des incendies et qui a déjà colonisé de nombreux espaces.

Fin 2024, deux nouvelles stations ont été installées sur le sentier entre Grand Coude et Morne Langevin, portant leur nombre total à six.

Les stations ont été conçues par le Parc national de La Réunion, en collaboration avec l'Office national des forêts qui a assuré la construction des dispositifs. Le programme a aussi bénéficié du soutien du mécénat de la Fondation Groupe EDF et de nombreux acteurs du territoire dont le Département de La Réunion, le Conservatoire botanique national de Mascarin, Île de La Réunion Tourisme, la Fédération réunionnaise de tourisme ou encore le Comité de randonnée pédestre de La Réunion.



→ Opération de vidage du bac de rétention situé sous la grille d'une station de biosécurité.

© L. Peyre - Parc national de La Réunion

Un rôle de sensibilisation à ne pas négliger

Au-delà du recueil de terre potentiellement contaminée, un second rôle de ces stations, non négligeable, est la sensibilisation des randonneurs. Car la plupart du temps, ces derniers n'ont pas conscience qu'ils transportent des graines sous leurs semelles. Chaque station de biosécurité est donc accompagnée d'un panneau à visée pédagogique expliquant à la fois pourquoi et comment l'utiliser, avec le message simple suivant : « *un petit geste pour vous, un grand geste pour l'humanité* ». Le randonneur est donc responsabilisé et se sent ainsi devenir un acteur de la lutte contre les plantes invasives.

Le Parc national a aussi développé une action de communication sur son site internet, accessible par QR code depuis n'importe quelle station, pour donner des conseils et aller plus loin dans la biosécurité (<https://www.reunion-parcnational.fr/fr/stations-de-biosecurite>). En l'absence de station, et quel que soit le sentier emprunté, le randonneur peut par exemple faire un brossage minutieux de ses chaussures avant de quitter son habitation. Il s'agit d'un geste rapide et facilement reproductible.

AUTEURE

India Martel, chargée de communication inter-Parcs nationaux, avec la collaboration du Parc national de La Réunion

CONTACT

india.martel@parcnational.fr

Les perspectives

Les gardes-moniteurs du Parc national effectuent la maintenance des stations et vident tous les trois mois les bacs de rétention pour récupérer la terre. Un éco-compteur est aussi installé à proximité immédiate de l'une des stations pour mesurer les flux humains avec précision. Une étude qualitative sera également réalisée afin de mieux évaluer la compréhension et l'appropriation des dispositifs par les usagers, et plus largement de la thématique de la biosécurité en milieux naturels. À moyen terme, d'autres éco-compteurs pourront enrichir le recueil de données de fréquentation sur les autres sites.

Un bilan annuel est effectué afin de poursuivre l'amélioration de l'outil et d'établir des perspectives à long terme. Il devrait permettre d'évaluer l'efficacité des stations pour retenir les graines transportées par les randonneurs, de mesurer l'appropriation du dispositif et d'établir son coût réel de fonctionnement. Ces données serviront de socle au déploiement de nouvelles stations à proximité des espaces les plus fragiles. ■

En communiquant largement sur ce projet et ses résultats, et en plaçant les randonneurs au cœur de l'action, le Parc national espère éveiller les consciences autour des enjeux liés aux plantes invasives.

Agir

Une stratégie de biosécurité dans les Terres australes et antarctiques françaises

Les espèces exotiques envahissantes constituent la plus importante menace identifiée dans la Réserve naturelle nationale (RNN) des Terres australes françaises (archipels Crozet et Kerguelen, îles Saint-Paul et Amsterdam). Les impacts sont de différentes natures : prédation, uniformisation des paysages floristiques, herbivorie et transfert de pathogènes.

En tant que gestionnaire de la RNN, l'administration des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) met en œuvre depuis 2022 un plan de gestion qui comporte 12 actions de biosécurité pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes. Ces mesures de biosécurité s'organisent autour de trois axes :

- réduire l'introduction et la dispersion d'espèces exotiques envahissantes *via* les personnes ;
- réduire l'introduction et la dispersion d'espèces exotiques envahissantes *via* le fret ;
- détecter au plus vite les introductions d'espèces sur le territoire.

POUR EN SAVOIR PLUS

https://taaf.fr//content/uploads/2023/09/Strategie_biosecurite.pdf



LIFE Biodiv'Est, un projet fédérateur à l'échelle d'une Région

MOBILISATION Lancé officiellement en février 2022 et pour une durée de 10 ans, le projet LIFE Biodiv'Est constitue un formidable levier pour démultiplier et accélérer les projets liés à la restauration et à la préservation de la biodiversité en Grand Est. Avec un objectif : construire collectivement les conditions pour l'action, et un cadre commun : la Stratégie régionale pour la biodiversité.



→ Comité de pilotage du projet LIFE Biodiv'Est le 31 mars 2023, présidé par François Werner, vice-président à la transition écologique et énergétique de la Région Grand Est, qui a réuni les financeurs et les 14 partenaires pour dresser les axes stratégiques et coordonner les actions concrètes de préservation et de restauration de la biodiversité.

© Benjamin Milazzo / Région Grand Est

La Stratégie régionale de la biodiversité (SRB) du Grand Est¹ a été élaborée en concertation avec les acteurs du territoire régional (Collectivités, État, acteurs du monde agricole, forestiers, associations, scientifiques...). Articulée autour de 6 axes (préserver l'existant, restaurer les milieux dégradés, mieux connaître pour agir, limiter les pressions, améliorer la cohérence des politiques publiques et mobiliser tous les acteurs), elle fixe les grands objectifs à atteindre. Sa feuille de route ambitieuse vise à relever

36 défis au travers de 195 actions à mettre en œuvre entre 2020 et 2027.

Pour relever collectivement ces défis, la mobilisation de tous est requise : entreprises, agriculteurs, associations, citoyens, etc. Afin de renforcer les moyens financiers et humains nécessaires à l'animation et à la déclinaison des actions de la feuille de route, la Région Grand Est a sollicité le soutien du programme LIFE, unique programme européen destiné exclusivement à l'environnement, à la conservation de la nature et à

l'action climatique. La Collectivité contribue financièrement et techniquement à sa mise en œuvre aux côtés de cinq cofinanceurs du collectif régional pour la biodiversité (OFB, Agence de l'eau Rhin-Meuse, Agence de l'eau Normandie, Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement), ces six structures institutionnelles étant regroupées en tant que collectif Biodiversité du Grand Est, et de 14 partenaires techniques². Au total, ce sont 26 millions d'euros

¹ • <https://biodiversite.grandest.fr/lecosysteme-regional/un-peu-de-strategie>

² • Les six Parcs naturels régionaux : Ardennes, Ballons des Vosges, Forêt d'Orient, Lorraine, Montagne de Reims, Vosges du Nord ; l'Office des données naturalistes (ODONAT) du Grand Est ; les Conservatoires d'espaces naturels de Lorraine, de Champagne-Ardenne et d'Alsace ; les Conservatoires botaniques alsacien, lorrain et du Bassin parisien ; la Chambre régionale d'agriculture du Grand Est ; les têtes de réseau des associations d'éducation à la nature, à l'environnement et au développement durable (ARIENA, Loreen et le GRAINE Champagne-Ardenne) ; le Parc national de forêts.

qui sont planifiés de 2022 à 2032 pour préserver la biodiversité régionale, en couvrant notamment 25 des 36 défis définis dans la SRB. Le projet intègre des actions d'expertise, de connaissance, de formation et de mobilisation, préalables indispensables à la mise en œuvre de projets ambitieux à l'échelle du territoire.

L'humain au cœur de l'action du LIFE Biodiv'Est

L'expérience montre que pour mettre en œuvre des actions de préservation ou de restauration de manière efficace, il est nécessaire de mobiliser des moyens importants pour l'animation, la sensibilisation et l'accompagnement des publics. Le projet stratégique intégré Biodiv'Est a donc fait le choix de doter le consortium de partenaires et de moyens humains supplémentaires pour promouvoir la préservation de la biodiversité et entraîner un maximum d'acteurs à passer à l'action (élus, entreprises, agriculteurs, élèves, grand public, etc.). Les missions confiées aux équipes LIFE qui viennent renforcer les équipes existantes consistent principalement à fédérer et à mobiliser les acteurs : formation d'élus et de professionnels, création d'une cellule d'assistance technique visant à accompagner les acteurs dans la formulation de projets, réalisation de modules

→ Inaugurée en octobre 2022, la SCIC (Société coopérative d'intérêt collectif) Végétal Nord-Est vise à organiser une filière de production de plants d'arbres et d'arbustes de la marque OFB Végétal local.
© J.-L. Stadler/Région Grand Est



→ Visite du président de la Région Grand Est en forêt d'Orient (10) à l'occasion du lancement d'une campagne de collecte de dons en faveur de la biodiversité forestière, dans le cadre du programme LIFE Biodiv'Est.
© C. Beudot/Région Grand Est

pédagogiques pour les scolaires, démonstration de pratiques agricoles bénéfiques à la biodiversité, animation de la vie citoyenne et du bénévolat, communication *via* la plateforme biodiversite.grandest.fr et les réseaux sociaux, etc. Au global, les 13 actions consistant à développer de l'animation et à mobiliser les acteurs représentent la moitié du budget total du projet et ont nécessité la création de 26 postes.

Exemples d'actions phares

• Une cellule d'assistance technique au service de la mobilisation des territoires

Sur le sujet de l'accompagnement des acteurs pour favoriser le passage à l'action, deux enjeux principaux avaient été identifiés :

- le besoin d'une ingénierie de proximité pour faciliter le passage à l'action des porteurs de projets (élus, entreprises, associations, particuliers...) dans les territoires ;
- la nécessité d'intégrer les problématiques eau et biodiversité dans le déploiement des autres politiques sectorielles.

La création d'une cellule d'assistance technique aux porteurs de projet, dédiée à renforcer l'offre de proximité en ingénierie technique et financière à destination de tous les acteurs, a donc été mise en place. Il s'agit d'une équipe de neuf personnes à temps plein, chacune opérant dans un bassin de vie spécifique et étant basée dans une antenne territoriale de la Région : la Maison de la Région (12 Maisons de la Région sont implantées partout en Grand Est). Ce





maillage territorial a pour ambition de répondre à l'enjeu de proximité avec les territoires et de décentraliser l'action régionale, afin d'en accroître l'efficacité et de favoriser le travail en circuit court. Au-delà de cette proximité géographique, le positionnement des chargés de mission au sein du Service développement territorial (qui comprend également les thématiques de la formation continue, du développement économique et de la transition énergétique) favorise le décloisonnement et l'intégration des enjeux de biodiversité dans un plus grand nombre de projets. Avantage apporté par le pilotage collectif du projet : les missions englobent l'animation territoriale et l'accompagnement technique et financier des porteurs de projets sur tous les dispositifs proposés par le collectif biodiversité du Grand Est.

Après deux ans de mise en œuvre, la cellule a pris contact avec plus de 700 personnes dans plus de 450 structures différentes, majoritairement des collectivités, mais également des entreprises, des associations... L'équipe comptabilise environ 500 actions d'accompagnement sur 2022-2023 (orientation, conseil technique et administratif, accompagnement dans la rédaction du projet, aide au dépôt de demande de financement, suivi, etc.).

• Favoriser l'engagement citoyen et le bénévolat

Si la cellule œuvre dans un cadre professionnel auprès d'entités publiques et privées, la vie citoyenne et l'implication de bénévoles en faveur de la biodiversité font également l'objet d'une action du LIFE Biodiv'Est. Orchestrée par le Conservatoire des espaces naturels (CEN) Alsace *via* deux postes dédiés, accompagné des autres CEN, son objectif est de dynamiser cette implication et de favoriser l'engagement de tous types de publics. Les premières réalisations concernent une meilleure caractérisation de l'état et des dynamiques du bénévolat en Grand Est. Cet état des lieux réalisé en 2023, mobilisant 180 associations de protection de la nature et une vingtaine de bénévoles, montre que, paradoxalement, il existe une offre de bénévolat qui ne



trouve pas son public, et un public qui ne trouve pas toujours la mission au service de laquelle mettre sa motivation. Un second enjeu identifié est celui de la fragilité de l'assise de bénévoles pour les associations, alors même qu'elle semble essentielle. Cet état de fait pointe l'importance d'une réflexion sur les enjeux de renouvellement du réseau de bénévoles. Ces conclusions viennent étayer le travail actuel de structuration (un annuaire regroupant plus de 400 associations de protection de la nature en Grand Est) et d'animation de la stratégie de mobilisation citoyenne, dont la rédaction est en cours avec les acteurs concernés. Une première étape a été franchie lors des Assises citoyennes pour la biodiversité, organisées à Strasbourg en juin 2024, qui ont fait travailler près de 150 personnes sur le sujet durant une journée. L'effet attendu de cette animation est, à terme, une augmentation du nombre de bénévoles dans le tissu associatif régional.

• Sensibiliser les élèves à l'eau et à la biodiversité

L'offre envers les publics scolaires bénéficie également de moyens

importants dans le cadre du LIFE Biodiv'Est, toujours avec ce souci d'engager fortement les partenaires et les publics visés (ici les enfants et les équipes pédagogiques). Portée par l'Ariena, tête de réseau associatif régional d'éducation à la nature et à l'environnement en Alsace, et aux côtés de ses homologues lorrain (LorEEN) et champardennais (GRAINE Champagne-Ardenne), l'action « sensibilisation des classes de primaire, collèges et lycées à la biodiversité » illustre bien cette préoccupation par son contenu : proposer des projets de sensibilisation et d'immersion aux scolaires sur le temps long, comprenant entre 10 et 12 demi-journées d'animation essentiellement en extérieur avec la classe, et 6 journées complémentaires de préparation et d'échanges avec l'équipe enseignante. Après un temps de lancement et de structuration, la mise en œuvre opérationnelle a démarré à la rentrée 2022 et s'est poursuivie sur les deux années scolaires 2022-2023 et 2023-2024. L'objectif de 42 projets par année a été atteint pour un équivalent d'environ un millier d'élèves sensibilisés chaque année. ■

→ Sensibilisation de scolaires à l'eau et à la biodiversité lors d'une sortie sur le terrain.

© Ariena

RÉDACTION
Région Grand Est

POUR EN SAVOIR
PLUS

<https://biodiversite.grandest.fr/life-biodivest/>

Entretien avec **Erik Orsenna**

« Je suis un conteur... »

RESPIRATION Docteur d'État en sciences économiques, enseignant et chercheur, Erik Orsenna, né en 1947, a mené une active carrière comme conseiller politique (ministère de la Coopération, ministère des Affaires étrangères, conseiller culturel à l'Élysée). Quand il est nommé conseiller d'État en 2000, c'est deux années après avoir intégré les rangs de l'Académie française, en 1998 ! Car Erik Orsenna est aussi un infatigable écrivain. Très investi sur les questions d'environnement, et en particulier sur le sujet de l'eau, il est président de l'Initiative pour l'avenir des grands fleuves. Auprès de l'OFB, il s'est engagé comme « ambassadeur des aires éducatives ».

Vous aimez les trilogies... de mots. Pour commencer cet échange, s'il y avait trois mots pour caractériser votre lien personnel au vivant, lesquels pourriez-vous citer ?

Évidemment, la mer ! La mer, le vent et la rivière...

Je me suis rendu compte très vite que j'avais commencé à raconter des histoires au moment où j'ai commencé à apprendre la voile, à 8 ans. J'ai compris qu'au fond, naviguer à la voile et raconter une histoire, c'était exactement la même chose. Il y a une raison très simple à cela : sur la page blanche comme sur la mer, il n'existe pas de route préétablie, on doit inventer son chemin. J'étais un petit Parisien, et pour moi la nature était représentée par les trois mois que je passais en Bretagne, notamment dans l'archipel de Bréhat. Le goût et la passion de la nature me sont venus par la mer. Quant aux rivières, ma famille avait une petite maison au bord de l'Oise... J'ai beaucoup navigué à Meulan, sur la Seine, parce que je ne pouvais pas me résoudre à naviguer seulement l'été. Entre eau douce et eau salée, j'ai compris très vite que c'était pareil. Les eaux communiquent et elles sont semblables. J'ai d'ailleurs été longtemps professeur d'économie des matières premières, et la première des matières premières, c'est l'eau...



Vous rappelez souvent qu'avant la multitude des fonctions prestigieuses que vous avez occupées, vous êtes d'abord « prof ». Est-ce ce goût de transmettre qui vous a mené à accepter votre engagement auprès de l'OFB pour les aires éducatives ?

Oui, je suis « prof », et sur ma tombe il y aura écrit « prof » !

Pour moi, le prof est d'abord celui qui apprend avant d'enseigner. Être prof, c'est être celui qui apprend tout le temps, sans arrêt. Ce n'est pas un rentier de son savoir. Je hais la rente, je ne supporte que les remises en cause perpétuelles. Je vais aujourd'hui en classe régulièrement, dans toutes les classes. Je participe à des activités d'enseignement aussi bien pour des CP qu'à l'École de guerre, avec un public qui a de 5 à 35 ans. Cela se passe toujours sur le terrain, c'est ce qu'on appelle l'école du dehors.

En février 2024, vous vous êtes rendu à Pontrioux (22) pour parrainer une première aire éducative de Bretagne, celle du Trieux. En juin 2024, dans votre rôle d'« ambassadeur-reporter » pour l'OFB, vous avez également rencontré les élèves de l'école élémentaire Samira-Bellil de L'Île-Saint-Denis (93). Qu'est-ce qui vous a le plus marqué dans ces rencontres ?

En effet, nous avons fait une première expérience à Pontrioux dans les Côtes-d'Armor, chez moi en Bretagne. Ensuite, nous avons été auprès des enfants de l'école Émile Zola aux Mureaux puis à L'Île-Saint-Denis sur les rives de la Seine.

Cela a été merveilleux de voir ce savoir joyeux, la surprise des enfants découvrant ce qu'était une rivière et à quel



P. Massit/OFB

quez une matière. Le Trieux dans mon livre est, en effet, l'un de ces personnages... Sur le terrain, il a d'ailleurs été très illustratif pour les enfants. Il est minuscule avec ses soixante-douze kilomètres. Il est soumis à la marée mais aussi à toutes les pollutions, avec la présence d'élevages ou de quelques industries. Y sont donc présentes beaucoup de contradictions ; une rivière, c'est la vie, mais elle peut représenter aussi une menace pour la santé.

Vous aimez dire que les fleuves et les rivières sont des êtres vivants. S'ils étaient dotés de parole, quel principal message nous délivreraient-ils ?

Les fleuves et les rivières racontent sans arrêt puisqu'ils ont été au cœur de toutes les civilisations et de toutes les religions. Ils nous parlent. Je suis justement en train de finir un conte qui s'appelle *Adopte ta rivière*, où la rivière prend la parole. Par ailleurs, la rivière peut aussi avoir une personnalité juridique comme c'est le cas en Nouvelle-Zélande. Comme ancien conseiller d'État, ces questions juridiques m'intéressent aussi beaucoup.

point le cours d'eau était un être vivant, rempli d'êtres vivants. À Pontrieux, ils ont appris quels étaient les différents poissons, ce qui se passait sur les rives, à quoi ressemblait un martin-pêcheur. Ils ont aussi été amenés à comprendre ce qu'était la qualité de l'eau en analysant un peu de celle prélevée dans la rivière... pour observer par exemple s'il y avait des résidus plastiques. Les enfants étaient vraiment joyeux. Pour moi, le savoir est une joie.

À L'Île-Saint-Denis, nous avons passé une matinée entière avec les enfants à observer les rives, à se questionner sur la présence des oiseaux et à les reconnaître. Ils étaient interpellés par la présence des canards : « Comment fait-on pour les sauver ? » C'était complètement merveilleux ! Les enfants étaient chez eux et pleins de questions. Ils ont eu un vrai contact avec la vie. C'est pour cela que j'espère vraiment que l'on mènera à bien ce projet auquel je tiens beaucoup : « Adopte ta rivière ».

Revenons au Trieux, pouvez-vous nous parler un peu plus de ce petit fleuve côtier que vous connaissez bien et qui est aussi l'un des trente-trois protagonistes de votre ouvrage, *La Terre a soif* (2022) ?

J'avais d'abord écrit, en tant que professeur d'économie, un livre qui s'appelait *L'Avenir de l'eau* (2008). Mais je me suis rendu compte que les gens disaient du livre : c'est bien, mais c'est un peu lointain et exotique. Car finalement, une « matière » reste une matière, même s'il s'agit de l'eau. Alors qu'un personnage parle beaucoup plus, on s'incarne plus facilement dans un personnage. C'est la raison pour laquelle j'ai choisi de parler des fleuves différemment. Dans *La Terre a soif*, j'ai parlé des fleuves comme d'êtres vivants. Ce sont de vrais personnages et quand vous citez un personnage, c'est plus vivant que si vous évo-

« Le Trieux est désormais sous la protection des enfants. Ce sont eux qui en ont la responsabilité » disait le recteur d'académie lors de l'inauguration de cette aire éducative fluviale. Est-ce si simple ?

Je pense qu'il s'agit vraiment d'« adopter », comme on adopte un enfant. On l'adopte, et on veut le protéger. Pour le protéger, il faut le connaître, et plus on le connaît, plus on s'émerveille de ce qu'il est et de ce qu'il représente. C'est vraiment dans cette ligne-là. Tous ces projets autour de l'eau me permettent de réunir les deux parties de ma vie : celle d'économiste, de professeur, et celle de romancier, celui qui raconte des histoires, le « il était une fois ».

Et aussi celle de navigateur ?

Effectivement, aussi celle de navigateur. D'ailleurs, je me tiens à une règle, à une morale, qui est très simple : il faut se conduire sur terre comme si l'on était sur mer. Premièrement, il y a l'humilité : on n'est pas plus fort que la tempête, on n'est pas plus fort que le vent, on n'est pas plus fort que la nature... Deuxièmement, c'est l'obstination, la détermination. Ce n'est pas parce qu'il y a du vent qu'on ne va pas prendre la mer. Et enfin, et surtout, l'esprit d'équipage. Si vous êtes humble, obstiné et que vous avez l'esprit d'équipage, votre vie est moins bête que celle des autres. Ce message, je peux le faire passer aux enfants, et ils le comprennent tout à fait. Vous savez, je ne suis pas compliqué, je ne suis pas un « intellectuel » comme on dit, je suis un « raconteur ».

Et un « conteur » ?

Oui, un « conteur », exactement ! ■

PROPOS
RECUEILLIS PAR
Bénédicte
de la Guérivière

Dossier

DOSSIER L'humanité est confrontée à deux crises environnementales, le changement climatique et l'effondrement de la biodiversité. Au niveau planétaire, les chiffres sont sans appel : la température moyenne de l'air et des eaux ne cesse d'augmenter, les événements météorologiques extrêmes s'accroissent et la biodiversité se dégrade. Que faire, sachant que la « bonne santé » du climat et celle de la biodiversité sont intimement liées ?

Concernant le climat, deux grands types de mesures sont mis en place : l'adaptation au changement climatique et son atténuation *via* notamment la sobriété énergétique et le développement des énergies renouvelables (EnR).

En décarbonant nos activités, cette transition énergétique contribue à l'objectif de neutralité carbone 2050. Mais elle mobilise beaucoup de foncier et de ressources naturelles dont la consommation engendre de fortes pressions sur la biodiversité. Aussi, il importe de développer des solutions permettant aux EnR d'atténuer le changement climatique tout en ne nuisant pas à la biodiversité par ailleurs.

C'est le message du GIEC et de l'IPBES, qui appellent à une gestion intégrée du changement climatique et de la perte de biodiversité, en tenant compte de l'ensemble du cycle de vie des projets. Il en va donc de la responsabilité de tous de concilier déploiement des EnR et préservation de la biodiversité. ■



© P. Massit/OFB

Ce dossier a été réalisé en collaboration avec Véronique de Billy et Matthieu Delabie (OFB, Direction de l'appui aux stratégies pour la biodiversité), Lisa Baboin et Philippe Moutet (Fédération des Parcs naturels régionaux de France), Thomas Eglin (Ademe) et Véronique Genevey (Parc national de forêts).



Énergies renouvelables et biodiversité



22 Introduction
-
23 • Développer les énergies renouvelables de façon raisonnée

24 Partie I
-
25 • La programmation par les services centraux de l'État

26 Partie II
-
30 • La planification et le déploiement territorial

31 Partie III
-
32 • Les financeurs

33 Partie IV
-
34 • Services instructeurs de l'État, développeurs et bureaux d'études

35 Partie V
-
37 • Les scientifiques

38 Conclusion
-
39 • Bilan et perspectives pour accompagner les acteurs

Développer les énergies renouvelables de façon raisonnée

INTRODUCTION La production et l'acheminement d'énergie fossile constituent l'une des industries les plus polluantes au niveau mondial et la principale source d'émission de gaz à effet de serre. Comme l'indiquent les différents rapports du GIEC, le développement des énergies renouvelables et de récupération représente l'une des alternatives majeures, avec la sobriété énergétique, au pétrole, charbon, lignite et gaz naturel. Mais il est nécessaire de développer des solutions de « moindre impact » pour la biodiversité et le climat, les deux étant interdépendants.

Les énergies renouvelables et de récupération (EnR&R) s'appuient sur des ressources naturelles inépuisables (vent, soleil, chaleur terrestre, eau, etc.) ou renouvelables (biomasse). Leur production n'émet pas ou peu de gaz à effet de serre (GES), de composés responsables de l'acidification des milieux ou de particules nocives pour la santé humaine. Ces dernières années, le déploiement des EnR&R s'est accéléré en Europe, sous l'impulsion des politiques publiques et de la réduction des coûts de production. Outre le fait de répondre à l'objectif de neutralité carbone 2050¹, il s'agit de renforcer le besoin de souveraineté énergétique et de maîtrise des coûts². En France, la transition énergétique est en cours³ et elle devrait s'intensifier avec l'identification de zones d'accélération des EnR terrestres, la simplification des procédures, etc.

Concernant la biodiversité, la politique internationale vise à stopper l'effondrement constaté. Elle comprend la conservation des écosystèmes naturels parmi les plus riches et les plus rares de la planète, la restauration des milieux dégradés et la maîtrise des pressions engendrées par l'homme sur le vivant. En 1973, les principes de la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC), fil conducteur d'une planification et

d'une conception vertueuse des projets d'aménagement du territoire, voyaient le jour. En 2016, la France y a associé un objectif de « zéro perte nette voire de gain de biodiversité⁴ ». Ainsi, les aménagements et activités humaines susceptibles d'affecter les paysages, l'eau, les sols, l'air, les espèces de faune et de flore sauvage, etc. sont autorisés sous condition de développer des projets de « moindre impact ». En 2022, le cadre mondial pour la biodiversité de « Kunming Montréal » fixe des objectifs ambitieux visant, d'une part, à conserver 30 % des zones terrestres, des eaux intérieures et des zones côtières et marines et, d'autre part, à restaurer 30 % des écosystèmes dégradés⁵.

Les EnR, en contribuant à diminuer les émissions de GES, devraient atténuer l'une des cinq pressions majeures sur la biodiversité. Mais la consommation de foncier (friches, terres agricoles, milieux naturels dont forêts et zones humides) et de ressources naturelles (minérales, végétales ou aquatiques) qui accompagne leur déploiement pourrait limiter voire annuler ces efforts si on n'y prend pas garde (par exemple : production de biocarburants issus de cultures énergétiques dédiées dont le développement non maîtrisé a contribué à la déforestation).

La modification de l'occupation des sols et l'exploitation des ressources constituent en effet les deux pressions



1 • Loi climat européenne et paquet « ajustement à l'objectif 55 ».

2 • Objectif européen de 42,5 % en 2030 à comparer à l'objectif de 32 % préalablement agréé (directive européenne Red III).

3 • Voir RTE, *Bilan électrique 2023* (<https://analysesetdonnees.rte-france.com/bilan-electrique-2023/synthese>).

4 • Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages (<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000033016237>).

5 • Cadre mondial pour la biodiversité de « Kunming Montréal » (2022).



majeures à l'origine de l'effondrement actuel de la biodiversité, compte tenu de leurs conséquences sur :

- les milieux naturels : dégradation voire destruction irréversible par défrichage, terrassement, imperméabilisation des sols, pollution, gestion non durable, etc. ;
- les espèces : altération de leur cycle de vie, de la démographie des populations et des interactions entre individus par mortalité⁶, perte de territoires⁷ ou dégradation voire interruption de leurs axes migratoires⁸ ;
- les fonctions écologiques et services écosystémiques associés : stockage du carbone, protection contre l'érosion des sols, épuration de l'eau, régulation de la température, des espèces invasives, des insectes ravageurs, etc.

La nature et l'ampleur de ces incidences sur la biodiversité varient au cas par cas, entre types de filières énergétiques concernés, de milieux équipés, de modalités de conception et d'exploitation des centrales... Y remédier suppose d'intégrer dans la conception technique de ces projets des mesures d'atténuation et de compensation des incidences⁹, dont l'efficacité reste néanmoins limitée.

Les solutions de « moindre impact » doivent de fait dépasser l'échelle des projets et être recherchées dès les étapes en amont de budgétisation et de planification territoriale des EnR ; étapes au sein desquelles l'évitement des milieux naturels et des corridors écologiques à forts enjeux doit être privilégié.

À cette fin, nombre de leviers ont été développés à l'international afin d'inciter les parties prenantes à intégrer la biodiversité à chacune des phases du cycle de vie des projets, de leur planification à leur exploitation en passant par leur financement et leur conception¹⁰. Il s'agit notamment :

- d'outils socio-cognitifs de sensibilisation, de transfert de la connaissance et d'appui à la décision : centres de ressources, cartes, grilles multicritères de comparaison des scénarios énergétiques, etc. ;
- de mesures d'incitation économique : labels, cahiers des charges ou contrats spécifiques conditionnant la constitution du capital des sociétés, etc. ;
- de dispositions technico-régaliennes : anticipation des attendus de l'État en matière de mesures ERC par types de filières énergétiques et milieux, centralisation et valorisation des retours d'expérience, standardisation des protocoles de suivis, etc.

En France, le président de la République rappelait en 2021, lors du Congrès mondial de l'UICN¹¹ à Marseille, que « *la bataille pour le climat est jumelle de la bataille pour préserver et restaurer la biodiversité, l'une et l'autre se nourrissent* ». Cette interdépendance climat/biodiversité structure les politiques publiques françaises et fait de la conciliation la condition nécessaire à l'atteinte des objectifs internationaux et nationaux précités. Au niveau national comme local, nombre d'initiatives sont lancées en ce sens, dont des exemples sont présentés dans ce dossier. ■

AUTEURE

Véronique de Billy,
OFB, Direction de
l'appui aux stratégies
pour la biodiversité –
Toulouse

CONTACT

Veronique.debilly@ofb.gouv.fr

→ Exploitation raisonnée de bois-énergie pour la centrale thermique de Saint-Georges en Guyane.

© V. de Billy/OFB

6 • Cas des poissons dans les turbines des barrages hydroélectriques ou de certains oiseaux et chauves-souris dans les éoliennes par exemple.

7 • Dégradation des conditions d'habitats au droit et autour des infrastructures, report ou diminution du domaine vital compte tenu de l'évitement des sites équipés, etc.

8 • Clôtures, barrages, voies d'accès...

9 • Passes à poissons et débits minimums biologiques au niveau des centrales hydroélectriques, arrêt des éoliennes lors des pics d'activité des oiseaux ou des chauves-souris, préservation des sols et gestion raisonnée de la végétation dans les parcs solaires, etc.

10 • OFB et PwC (2023), *Leviers de prise en compte de la biodiversité dans le développement des énergies renouvelables* (<https://www.ofb.gouv.fr/actualites/etude-loffice-francais-de-la-biodiversite-scrute-80-leviers-daction-pour-mieux-integrer>) <https://www.ofb.gouv.fr/sites/default/files/Fichiers/Ressources/synthese-etude-leviers-biodiversite%3%A9-energies-renouvelables.pdf>.

11 • Union internationale pour la conservation de la nature.



La programmation des projets d'énergie renouvelable

PARTIE I – PROGRAMMATION L'impératif de conciliation de la transition énergétique avec la préservation de la biodiversité est désormais décliné dans l'ensemble de l'action publique.



→ Concernant l'éolien en mer, l'État prend en charge l'évaluation environnementale des zones de développement qu'il a déterminées (photo : parc éolien en mer de Saint-Nazaire, 44).
© B. Guichard/OFB

La conciliation des enjeux de transition énergétique et de préservation de la biodiversité s'observe tout d'abord au travers des documents programmatiques structurants : la Stratégie nationale biodiversité 2030 (SNB 2030) identifie par exemple dans sa mesure 15 la nécessité de « renforcer la prise en compte des enjeux de protection de la biodiversité dans les projets d'infrastructures énergétiques » ; mesure qui se décline en six actions sur l'éolien terrestre et marin, le photovoltaïque et la méthanisation d'origine agricole.

Puis au niveau législatif, en précisant notamment les conditions de création des zones d'accélération des EnR

terrestres¹. Ces dernières² ne peuvent par exemple être implantées dans les Parcs nationaux ou les réserves naturelles, sauf pour le photovoltaïque en toiture ; concernant l'éolien terrestre, elles doivent éviter certains sites Natura 2000³. Et si le législateur a assoupli, grâce à une présomption de reconnaissance de la raison impérative d'intérêt public majeur pour les EnR, la procédure d'octroi de la dérogation à l'interdiction stricte d'atteinte aux espèces protégées, il a maintenu les conditions de fond et a limité cette flexibilité procédurale à des projets définis par un ensemble de critères.

Mais c'est bien au niveau local que l'enjeu de conciliation doit faire l'objet

de toutes les attentions afin d'articuler à un stade précoce l'implantation des EnR et la préservation de la biodiversité. Le schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET) est en ce sens un outil majeur d'anticipation permettant à l'ensemble des acteurs et à la puissance publique de créer les conditions de projets utiles et de moindre impact. Le photovoltaïque est particulièrement concerné, cette filière constituant la première énergie mobilisée par les collectivités dans la définition des zones d'accélération⁴. Son développement s'accompagne de l'encadrement de l'agrivoltaïsme et de l'identification des zones sur lesquelles pourraient s'implanter

1 • Voir la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023, article 15.

2 • Les zones d'accélération des EnR terrestres sont identifiées comme propices au déploiement des EnR par les collectivités territoriales sans être exclusives. Ainsi, des projets d'EnR terrestres peuvent être développés en dehors de ces zones d'accélération, avec la mise en place d'un comité de projet en amont du dépôt du dossier.

3 • Cas des Zones de protection spéciale (ZPS) ou des Zones spéciales de conservation (ZSC) à enjeux chiroptères.

4 • Avec 60 % des zones identifiées à date, principalement en ombrière et sur toitures.



FOCUS

L'Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité

La Stratégie nationale biodiversité (SNB) prévoit de « regrouper, compléter et valoriser la connaissance sur le lien entre les EnR et la biodiversité, au travers d'observatoires dédiés¹ ». Le législateur a ainsi prévu la création d'un Observatoire des EnR et de la biodiversité², chargé de deux missions principales : synthétiser les connaissances disponibles sur les incidences des EnR terrestres sur la biodiversité, les sols et les paysages, ainsi que sur l'efficacité des mesures ERC mises en œuvre ; diffuser cette connaissance auprès de l'ensemble des parties prenantes et du public.

La mise en œuvre opérationnelle en est confiée conjointement à l'OFB et à l'ADEME, sous le double pilotage des ministères chargés de l'énergie et de l'environnement.

Un comité stratégique composé de l'OFB, de l'ADEME et des directions des ministères en charge de l'énergie et de l'environnement pilote l'Observatoire. Il a permis de réunir pour la première fois l'assemblée des parties prenantes le 11 juillet dernier, soit juste après la publication du décret de mise en œuvre de l'Observatoire. Cette assemblée est composée de représentants d'établissements publics de l'État, des collectivités territoriales, de syndicats professionnels, d'entreprises, d'associations de protection de l'environnement, de gestionnaires d'espaces naturels et d'organismes consultatifs. Elle a confirmé la pertinence de la création d'une enceinte de dialogue pour trouver les voies et les moyens de conciliation des enjeux et répondre au double défi de la transition énergétique et environnementale engagée par la France.

Plusieurs problématiques très concrètes vont faire l'objet des premiers travaux de l'Observatoire, en partenariat avec des instituts de recherche et des parties prenantes (CNRS³, IMBE⁴, INRAE⁵, Patrinat⁶, FPNR⁷, bureaux d'études, syndicats des EnR, ONG, etc.) : identification des milieux concernés par les EnR terrestres ; bilan des incidences des centrales photovoltaïques sur la faune et la flore ; bilan des modalités d'application de la séquence ERC, etc. Ce travail s'accompagnera du recensement et de l'évaluation de la donnée existante afin d'alimenter la connaissance scientifique et technique. Les résultats seront diffusés sur le site internet de l'Observatoire (<https://enr-pprod.ofb.fr>), à destination de l'ensemble des acteurs, professionnels ou grand public.

- 1 • Voir la mesure 15 action 2.
- 2 • Voir la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 et le décret n° 2024-315 du 6 avril 2024.
- 3 • Centre national de la recherche scientifique.
- 4 • Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale d'Aix-Marseille Université.
- 5 • Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.
- 6 • Centre d'expertise et de données sur le patrimoine naturel, sous la tutelle de l'OFB, du MNHN, du CNRS et de l'IRD.
- 7 • Fédération des Parcs naturels régionaux de France.

ces projets sur terrains agricoles naturels et forestiers.

Enfin, c'est au niveau des autorisations des projets (environnements ou au titre de l'urbanisme) que se vérifie et se matérialise *in concreto* une approche intégrée des enjeux. La mise en œuvre de la séquence ERC est essentielle pour assurer un niveau adéquat de prise en compte de la biodiversité, et la procédure d'autorisation environnementale unique doit en être la garante. Concernant l'énergie hydraulique par exemple, le législateur a progressivement renforcé la réglementation, ses impacts dépendant moins de la puissance installée que de l'état des cours d'eau concernés et du cumul d'installations. Cette dynamique est soutenue par le règlement européen sur la restauration de la nature, qui renforce les objectifs de réduction des pressions hydromorphologiques pour restaurer la biodiversité. Elle a suscité la création

d'un dispositif innovant : le médiateur de l'hydroélectricité qui œuvre à la conciliation des enjeux.

Plus globalement, le caractère innovant de nombreuses technologies d'EnR renforce l'engagement des services de l'État et de ses opérateurs à veiller à l'émergence des projets les plus vertueux. Cet accompagnement passe tant par des dispositions législatives innovantes, comme en matière d'éolien en mer où l'État prend en charge l'évaluation environnementale des zones de développement qu'il a déterminées, que par un travail

quotidien au plus près des porteurs de projets. De nombreux guides visant à améliorer la qualité des dossiers soumis à son appréciation sont mis à disposition (séquence ERC, réglementation « espèces protégées », conception des passes à poissons, etc.).

L'État s'engage également à transférer les savoirs *via* la mise en place de forums d'échanges. C'est le cas de l'Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité (voir le focus), de l'Observatoire national de l'éolien en mer ou encore de l'Observatoire de l'industrie électrique. ■

AUTEURS

Fabien Pérouze,
Direction de l'eau
et de la biodiversité/
Direction générale
de l'aménagement,
du logement et de la
nature – La Défense

Alexandre Pasquité,
Tiphany Génin,
Direction de l'énergie/
Direction générale
de l'énergie et du
climat – La Défense

→ Inventaire de la biodiversité sur le fond marin réalisé par un plongeur biologiste dans le cadre du suivi des impacts dans le parc éolien en mer de Saint-Nazaire (44).

© Parc éolien en mer de Saint-Nazaire/IdraBio & Littoral



Planification maritime : déployer l'éolien en mer en intégrant la biodiversité

PARTIE II – PLANIFICATION

Dans le cadre de sa politique de réduction des émissions de carbone, la France a décidé de diversifier ses sources de production d'électricité en se tournant vers les énergies renouvelables. Le développement de l'éolien en mer joue un rôle central à cet égard, avec l'objectif de produire 45 GW à l'horizon 2050 et de couvrir 20 % de la production électrique nationale. Ce déploiement conséquent d'installations offshore doit intégrer la préservation de la biodiversité.

Les zones d'installation de parcs éoliens en mer ont été définies sur l'ensemble des façades maritimes dans le cadre d'une grande phase de concertation. Comme toute activité, l'installation, la mise en service et l'entretien de champs d'éoliennes en mer auront un impact sur l'environnement. Les zones retenues pour l'installation des éoliennes ont pris en compte les données sur la biodiversité et les cartes d'enjeux fournies par l'OFB. Le choix des zones d'implantation est donc le premier moyen d'éviter un

impact sur la biodiversité marine. Il s'agit à présent pour les porteurs de projet de poursuivre le processus d'évitement et d'engager la réflexion sur les séquences de réduction des impacts potentiels et, le cas échéant, de mettre en place des mesures de compensation.

Comparées à des activités largement documentées, telles que la pêche et l'aquaculture, les recherches sur les interactions entre les installations industrielles en mer et les écosystèmes marins restent encore

limitées. Néanmoins, le développement industriel de parcs éoliens offshore ces dernières décennies, en particulier dans les pays d'Europe du Nord, a engendré une multiplication des travaux de recherche concernant l'impact de cette activité sur la vie marine, permettant ainsi de bénéficier de premiers retours d'expérience sur le sujet ainsi que de premières prospectives sur les pressions exercées. Au niveau de la France, une première synthèse a été produite dans le cadre de l'Observatoire national de l'éolien en mer¹. Par ailleurs, l'Ifremer



et le CNRS réalisent actuellement une expertise scientifique collective (ESCo) relative aux impacts des éoliennes en mer sur la biodiversité et les écosystèmes marins et côtiers, dont le rapport est attendu fin 2025².

Dans le cadre du projet européen Life Marha, l'OFB a publié en décembre 2023 un référentiel technique portant sur la préservation de l'environnement marin dans les projets d'installation d'éoliennes en mer³. Ce document établit une synthèse de l'état des connaissances sur les impacts potentiels de cette activité pour les écosystèmes marins, à partir de la littérature scientifique disponible en France et à l'étranger. L'objectif est également de préconiser des mesures environnementales à mettre en œuvre afin d'éviter ou de réduire ces effets potentiels. Ce référentiel technique a ainsi pour vocation d'apporter une aide à la décision, à la gestion et à la planification maritime aux services de l'État, aux gestionnaires d'espaces naturels, ainsi qu'aux porteurs de projet. Pour faciliter l'accès aux informations contenues dans ce document, un portail web a également été mis en ligne : le PORTail d'Observation des Liens Pressions-Ecosystèmes (POOLPE)⁴.

Ces travaux ont permis de structurer l'évaluation de l'impact des éoliennes sur le milieu marin. Le déploiement de l'éolien en mer fait en effet appel à de multiples activités : de la phase de prospection jusqu'au démantèlement des machines, l'analyse des pressions générées sur l'environnement marin fait apparaître 28 compartiments d'activités spécifiques. Chacun de ces compartiments a fait l'objet d'évaluations permettant de définir et de caractériser les interactions entre activités, habitats et espèces. Les pressions engendrées par chaque activité ont été évaluées au regard de la sensibilité spécifique de chaque habitat benthique et de chaque groupe d'espèces, selon des travaux scientifiques pilotés par le MNHN et l'OFB.

Les résultats de ces analyses permettent aujourd'hui, au regard des prospections menées par les opérateurs sur le terrain, d'orienter les travaux vers des secteurs présentant des sensibilités moindres et vers l'utilisation de techniques adaptées à la vulnérabilité des habitats et des espèces en présence.

Des prospections récentes ont permis d'attester que la richesse des plateaux continentaux est très largement sous-estimée, tant en mer Méditerranée que dans l'océan Atlantique. Il s'avère donc essentiel de réaliser des états initiaux de grande qualité pour éviter des dommages irréversibles sur des sites à très forte valeur patrimoniale. Par exemple, de vastes forêts de corail noir (*Antipathella sp.*) ont été identifiées sur certains secteurs dans les zones des appels d'offres de l'Atlantique. Ces formations, dont certains massifs sont estimés comme étant âgés de près de 4 000 ans, sont des monuments biologiques qu'il est totalement inimaginable de sacrifier. Leur cartographie est ainsi essentielle, afin de positionner les installations industrielles d'éoliennes ainsi que leurs réseaux de raccordement hors de tout risque d'interactions.

La première préconisation dans le cadre d'un projet éolien offshore est donc bien l'évitement spatial des habitats marins benthiques sensibles et/ou à enjeux de conservation dès la planification des zones d'implantation. En effet, l'installation d'éoliennes en mer induit une perte nette d'habitat, ainsi qu'une modification du milieu au niveau de la zone d'emprise des fondations. Ces pressions peuvent avoir des impacts significatifs sur les fonctionnalités écosystémiques pour les espèces vivant dans ces endroits. Afin de réduire ces pressions, il est également recommandé d'installer des fondations de moindre emprise sur le fond et avec de faibles surfaces de colonisation.

Pour les espèces telles que les mammifères marins et l'ichtyofaune, les

nuisances sonores induites par les techniques de construction sont l'une des pressions ayant le plus d'impacts. L'utilisation de méthodes de faibles émissions sonores ou la mise en place de moyens d'absorption du bruit permettraient de réduire cette pression. Pour la faune volante, la collision avec les pales des éoliennes reste la principale préoccupation. De nombreuses mesures peuvent être mises en place pour réduire cette pression (ajuster le schéma d'implantation, mettre en place des systèmes d'effarouchement...). Ces mesures doivent être adaptées au site et aux espèces ciblées.



→ Rare observation de corail noir (*Antipathella subpinnata*) à Ouessant (29).

© François Roche

Politique récente en France, le déploiement des énergies marines renouvelables nécessite encore d'importants travaux techniques et scientifiques. Les réflexions engagées ces dernières années permettent, malgré le rythme soutenu imposé à cette filière, de planifier les secteurs d'installation de parcs éoliens en mer et de les implanter en cohérence avec le respect d'une autre politique environnementale prioritaire : la protection de la biodiversité. Tous les acteurs semblent aujourd'hui conscients de la nécessité d'œuvrer ensemble pour que ces deux politiques soient menées en cohérence et en complémentarité. Celles-ci ont également pour vertu de permettre la découverte de patrimoines naturels exceptionnels au sein de nos plateaux continentaux. ■

AUTEURS

Fabien Boileau, Laetitia Miquero, Alain Pibot, OFB, Direction des aires protégées et des enjeux marins

CONTACT

Fabien.boileau@ofb.gouv.fr

2 • <https://www.ifremer.fr/fr/actualites/effets-des-parcs-eoliens-en-mer-sur-la-biodiversite-et-les-socio-ecosystemes-marins-0>

3 • <https://professionnels.ofb.fr/fr/doc/referentiel-preservacion-lenvironnement-marin-dans-projets-deoliennes-en-mer>

4 • <https://poolpe.ofb.gouv.fr/fr>

Planification et déploiement territorial des énergies renouvelables

PARTIE II – PLANIFICATION

Atteindre les objectifs de neutralité carbone dès 2050¹ et d'indépendance énergétique suppose pour la France une plus grande sobriété et efficacité énergétique, une électrification des usages et un déploiement des énergies renouvelables et de récupération.



→ Concertation d'un Plan de paysage près d'un méthaniseur.
© B. Folléa

Les scénarios de RTE² et de l'ADEME³ prévoient que les EnR électriques assurent au moins 50 % de la production d'électricité à l'horizon 2050. Le développement d'autres énergies renouvelables (bois-énergie, gaz renouvelables, géothermie, etc.) contribuera également à la sortie des énergies fossiles.

La transition énergétique conduit à développer de nouvelles infrastructures, dont on estime qu'elles nécessiteront entre 1,5 et 2 % du territoire français (parcs éoliens et parcs photovoltaïques au sol principalement)⁴. À cela s'ajoutent les surfaces mobilisées pour la biomasse, les voies de raccordement électrique, etc.

Les espaces les plus favorables sont majoritairement localisés en zones rurales. Et ces projets sont bien souvent instruits individuellement, sans réelle intégration en amont dans des projets de territoire élaborés collectivement, en concertation avec la population⁵. Il en résulte parfois des tensions locales sur le foncier et l'usage des sols⁶, des impacts sur la biodiversité et le cadre de vie⁷, des incompréhensions et des contentieux⁸ auxquels il convient de remédier.

Les autres pays européens, confrontés aux mêmes problématiques, ont développé de nombreux leviers de conciliation du déploiement territorial des EnR avec la préservation de la biodiversité (démarches de sensibilisation, outils de hiérarchisation des enjeux, centres de ressources, etc.)⁹.

En France, la loi du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'EnR (dite loi APER) instaure, *via* son article 15, un dispositif de planification territoriale qui implique les collectivités. Celles-ci doivent identifier sur leur territoire, pour chaque type d'énergie, des « zones d'accélération » sur lesquelles elles souhaitent voir prioritairement s'implanter des projets d'EnR. Ce nouveau dispositif constitue une opportunité pour mieux intégrer la biodiversité¹⁰ dans le choix des sites d'implantation des projets. Il nécessite néanmoins la mise à disposition d'outils opérationnels, accessibles à tous.

Deux types d'approches complémentaires sont proposés¹¹ :

- la diffusion de données géoréférencées permettant 1) de localiser différentes contraintes et enjeux présents sur un même territoire, et 2) d'évaluer les effets cumulés probables des nouvelles infrastructures

avec celles existantes. À cette fin, le MNHN et l'OFB ont développé des couches cartographiques permettant d'identifier les sites écologiquement sensibles prévus par la loi APER¹². Des cartes visualisant les territoires de vie et les corridors de migration des oiseaux et des chauves-souris¹³ sensibles à l'éolien et au photovoltaïque viendront bientôt les compléter et seront diffusées par l'Observatoire des EnR et de la biodiversité¹⁴;

- l'accompagnement des collectivités territoriales dans la conciliation de différents enjeux à l'échelle de leur territoire. Il s'agit d'objectiver les choix des secteurs à équiper ou à éviter, en s'appuyant sur des méthodes permettant de choisir les critères à prendre en compte et de hiérarchiser les contraintes et les enjeux. Ces critères peuvent être liés à la préservation de l'environnement local comme à des problématiques géotechniques ou socio-économiques. Cette approche constitue un cadre de concertation permettant aux décideurs publics d'aborder les usages et enjeux dans leur ensemble. Certaines collectivités et d'autres acteurs publics, comme les Parcs naturels régionaux, utilisent déjà ces méthodes dans leurs outils de planification stratégique, comme l'illustrent certains « Plans de paysage et transition énergétique » soutenus par l'ADEME et le ministère chargé de l'écologie¹⁵. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite8

AUTEUR
Thomas Eglin,
ADEME

1 • Les notes 1 à 15 sont relatives à des ressources consultables via la bibliographie en ligne.



TRANSITION ÉNERGÉTIQUE : UNE COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION À LA MANŒUVRE

La transition énergétique s'est invitée *via* le développement du photovoltaïque dans les politiques d'aménagement de la communauté d'agglomération Durance Luberon Verdon (LDVAgglo – 63 000 habitants).

Cette nouvelle orientation de notre politique énergétique se décline en trois axes :

- la planification, au travers d'un Plan de paysage transition énergétique destiné à accompagner les communes dans la définition de leurs zones d'accélération dans le cadre d'une politique globale et concertée, tant avec les citoyens qu'avec les partenaires institutionnels. L'objectif est de définir les zones ayant le moins d'impacts, tant en matière de paysage que de biodiversité, pour l'implantation de panneaux photovoltaïques, en ciblant prioritairement le foncier public. Les bénéfices perçus sont destinés en premier lieu aux communes et à leurs administrés ;
- le recensement de l'ensemble des sites anthropisés potentiellement éligibles car de moindre enjeu environnemental dans les communes, en toiture comme au sol, et la mise en œuvre d'un soutien au déploiement des projets par le recrutement d'un personnel qualifié ;
- enfin, la LDVAgglo a également décidé d'être elle-même à la manœuvre sur deux grands projets de transition : un bio-méthaniseur territorial afin de valoriser ses déchets ménagers, ainsi qu'un projet pour rendre autonome énergétiquement la première zone d'activité



→ Point infos-débats et concertation avec les citoyens sur le Plan de paysage transition énergétique de la LDVAgglo au marché de Riez, en mai 2023.

© PNR Luberon

du territoire en partenariat avec les industriels locaux. Sur ce dernier projet, l'agglomération, la commune de Manosque et l'Occitane en Provence, premier employeur privé local qui souhaite compléter le recouvrement des parkings mis à disposition de ses employés, ont décidé de lancer conjointement un Appel à manifestation d'intérêt (AMI) afin de trouver un opérateur pour développer les panneaux photovoltaïques dans l'objectif de décarboner la zone. Une démarche exemplaire qui sera bientôt reproduite sur d'autres zones d'activité.

AUTEUR

Jérôme Dubois,

Vice-président de l'agglomération Durance Luberon Verdon

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://www.dlva.fr/mon-agglo-au-quotidien/environnement/developpement-durable/transition-energetique/>

LA CONCERTATION : CLÉ DE LA RÉUSSITE D'UNE CONVERGENCE DES TRANSITIONS ÉNERGÉTIQUE ET ÉCOLOGIQUE

Le réseau des cinquante-neuf Parcs naturels régionaux (PNR) de France, acteur des transitions écologique et énergétique, œuvre depuis 2000 à concilier ces deux enjeux tout en préservant les missions spécifiques des aires protégées. Pour ce faire, il s'appuie sur trois éléments :

- la connaissance partagée de son territoire, notamment en matière de paysage, de biodiversité et d'énergie ;
- la construction de positionnements clairs, largement diffusés, pour orienter les actions territoriales ;



→ Une centrale villageoise photovoltaïque dans le PNR des Baronnies provençales.

© PNR Baronnies provençales

- la sensibilisation des collectivités et autres acteurs du territoire.

Se concerter sur les transitions repose aussi sur une réflexion préalable concernant la manière de s'y engager. Pour ce faire, les PNR ont progressivement introduit dans leurs chartes la question des orientations spécifiques pour assurer une contribution équilibrée aux transitions. Ces chartes, construites à partir d'un diagnostic territorial fin et partagé, intègrent une dimension énergétique cohérente avec les enjeux fondateurs des Parcs. Élaborées de manière participative avec les collectivités, les habitants, les entreprises et les associations, elles s'accompagnent d'outils d'orientation à l'usage des parties prenantes impliquées dans un projet EnR (Charte qualité des EnR du PNR de la Narbonnaise en Méditerranée, Schéma de développement des EnR, Plan de paysage sur les transitions ou l'énergie, Notes de positionnements sur les EnR).

En s'appuyant sur ces documents, les Parcs ont pu construire des positionnements et des préconisations pour favoriser une convergence des transitions et préserver la biodiversité. Il reste aux développeurs à intégrer le plus en amont possible ces recommandations.

AUTEURS

Philippe Moutet, Léa Pourchier,

Fédération des Parcs naturels régionaux de France

LE DÉVELOPPEMENT RAISONNÉ DES ÉNERGIES RENOUVELABLES DANS LES PARCS NATIONAUX

Les onze Parcs nationaux français sont des espaces protégés dont l'objectif premier est la protection de leurs patrimoines naturels, paysagers et culturels. Que ce soit en cœur (zone de protection forte) ou en aire d'adhésion, les énergies renouvelables (EnR) peuvent y trouver une place à condition de ne pas engendrer d'impacts sur ces patrimoines.

De façon quasi systématique, le sujet du développement des EnR est abordé dans la charte de territoire établie pour chaque Parc. Si les dispositifs permettant une autoconsommation – notamment pour les sites isolés (refuges en haute montagne, bâtiments insulaires ou agricoles) – sont encouragés, l'implantation de ceux à vocation industrielle se trouve généralement en contradiction avec les objectifs de protection précités.

À titre d'exemple, la charte du Parc national des Cévennes exclut les projets à grande échelle dans le périmètre du bien Unesco, et celle du Parc national de forêts prévoit un positionnement à long terme de l'établissement sur le sujet: son conseil d'administration s'est positionné défavorablement pour les deux filières « éolien industriel » et « photovoltaïque au sol de superficie supérieure à 20 hectares ».

Dans le cadre de l'instruction des projets, les Parcs nationaux sont saisis pour avis par les services de l'État (art. R.331-34 CE) et peuvent émettre un avis conforme défavorable sur l'ensemble de l'aire optimale d'adhésion lorsqu'un projet porte atteinte aux patrimoines du cœur (art. L331-4 CE).



→ Refuge des Bans : panneaux solaires et four solaire.

© J.-P. Telmon/Parc national des Écrins

Ainsi, autant les solutions à usage domestique et agricole dans le cadre d'une autoconsommation peuvent trouver leur place dans ces aires protégées (bois-énergie, photovoltaïque sur toiture, petite installation de méthanisation, petite hydroélectricité...), autant l'implantation d'infrastructures énergétiques à une échelle industrielle est plus délicate et devrait être évitée.

La loi APER (2023) a d'ailleurs exclu la possibilité d'inscrire des zones d'accélération au sein des Parcs nationaux pour toutes les filières hormis celles en toiture, confirmant ainsi que ces territoires sont moins propices au déploiement territorial des EnR terrestres compte tenu de leurs enjeux de conservation des paysages et de la biodiversité.

AUTEURE

Véronique Genevey,
Parc national de forêts

FNE : SENSIBILISER ET DIALOGUER POUR AMÉLIORER EN AMONT LA QUALITÉ DES PROJETS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Mobilisée contre la destruction des écosystèmes et pour une transition énergétique sans fossiles et sans fissile, France Nature Environnement (FNE) soutient le développement des énergies renouvelables (EnR). Non sans conditions. Pour que la transition énergétique ne se fasse pas au détriment des écosystèmes, elle sensibilise et outille son mouvement et les acteurs territoriaux pour renforcer le dialogue entre parties prenantes (associations de protection de la nature, collectivités, porteurs de projets, citoyens) et la prise en compte de la biodiversité en amont des projets. Pour répondre au besoin de montée en compétences des acteurs, tant sur les enjeux énergétiques que de biodiversité, et faciliter l'implication de son mouvement dans la mise en œuvre de la transition énergétique, FNE a produit plusieurs outils d'analyse des projets et de dialogue territorial: les scopes ont été développés pour les filières photovoltaïque, éolien terrestre et offshore, et méthanisation. Des sessions de prise en main des outils, des formations thématiques et des visites de sites EnR sont proposées dans le mouvement FNE avec l'intervention d'acteurs locaux (DREAL, collectivités, porteurs de projets), afin de créer des dynamiques de partage d'expérience et de dialogue. La fédération anime également la mobilisation des représentants de FNE dans

les comités régionaux de l'énergie, pour une définition ambitieuse des zones d'accélération des EnR sans entrave à l'atteinte des objectifs de protection de la biodiversité.

AUTEURE

Adeline Mathien,
France Nature Environnement

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://fne.asso.fr/dossiers/nos-outils-pour-la-transition-energetique>



© FNE



Intégrer la biodiversité dans le financement des EnR

PARTIE III – FINANCEURS

Comment les financeurs peuvent-ils s'assurer qu'à l'instar des enjeux climatiques, ceux concernant la biodiversité sont bien intégrés d'emblée dans les projets d'EnR qui les intéressent ? Des solutions existent.

Les EnR ont historiquement été soutenues par des finances publiques, *via* des tarifs d'achat garantis ou des compléments de rémunération couvrant des coûts de production élevés. Aujourd'hui, ces coûts ont chuté. Certaines EnR deviennent plus compétitives et peuvent partiellement se passer du soutien public.

La demande d'électricité renouvelable croît par ailleurs, avec des consommateurs (particuliers et entreprises) prêts à payer plus pour cette énergie :

- les fournisseurs d'EnR achètent des certificats de garanties d'origine pour être autorisés à vendre de l'électricité dite « verte » ;

- des industriels et des collectivités s'engagent dans des contrats d'achat à long terme (PPA) pour sécuriser leur approvisionnement en électricité bas carbone.

Enfin, les banques et fonds d'investissement s'intéressent aux EnR, car rentables, sécurisées et compatibles avec les portefeuilles « finance verte », favorables à leur image et à leurs conditions de financement.

Les EnR comme l'éolien et le solaire ont ainsi bénéficié des mesures politiques incitant à intégrer les enjeux « climat » dans la finance. Mais qu'en est-il des enjeux « biodiversité » ? Comment les financeurs peuvent-ils s'assurer que ces projets dits



© CCo 1.0 universal

« verts » intègrent toutes les composantes environnementales ? C'est un défi d'autant plus complexe que les impacts potentiellement générés par les EnR sont difficiles à appréhender par des financeurs non initiés à ces enjeux et qui interviennent à l'international sur de multiples projets. Ils ont de fait besoin d'outils d'aide à la décision simples, harmonisés et facilement contrôlables.

Une des solutions peut être de s'appuyer sur des labels, comme Ekoenergy ou Naturemade, qui excluent le financement d'EnR implantées en zones naturelles protégées.

À défaut de label, les financeurs, notamment publics, peuvent intégrer la biodiversité directement dans leurs cahiers des charges ou contrats : exclusion des zones humides et des aires protégées, respect d'une distance minimale aux haies et aux lisières forestières, bridage des éoliennes, compensation des incidences par la renaturation de milieux naturels équivalents à ceux équipés, etc. ; un ensemble de mesures éprouvées, validées par la science ! ■

TABLEAU Acteurs du financement des EnR et leviers d'engagement.

Acteurs du financement	Modalités de financement	Vecteurs pour la biodiversité
Acteurs qui apportent les fonds pour la construction et la détention		
Développeurs	Apportent du capital à la société de projet	→ Politique RSE interne
Fonds d'investissement		→ Labels de la finance verte (exemple : ISR), politique RSE
Citoyens et collectivités	Apportent une partie du capital <i>via</i> le financement participatif	→ Cahiers des charges des appels à projets et appels d'offres des collectivités, chartes
Banques	Complètent le financement par crédit à la société de projet	→ Labels de la finance verte, politique RSE
Acteurs qui achètent l'électricité produite par les EnR		
Fournisseurs d'électricité	Achètent l'électricité et des certificats attestant d'une origine renouvelable, pour la revendre à leurs clients	→ Certificats et offres de fournitures adossés à des labels d'énergie verte intégrant la biodiversité
Particuliers et professionnels	Souscrivent à des offres de fourniture d'électricité verte	
Gros consommateurs (industriels ou collectivités)	Achètent l'électricité <i>via</i> des contrats de long terme en gré à gré avec les porteurs de projets EnR	→ Cahiers des charges et contrats de PPA
État	Verse un complément de rémunération à des projets sélectionnés par appel d'offres	→ Cahiers des charges de la Commission de régulation de l'énergie (CRE)

1 • OFB et PwC (2023). Leviers de prise en compte de la biodiversité dans le développement des énergies renouvelables – cahier 3 – leviers économiques. <https://enr-pprod.ofb.fr/actualites-biblios/leviers-economiques-de-prise-en-compte-de-la-biodiversite-dans-le-developpement-des-energies-renouvelables>.

AUTEURE
Alice Lucken, PwC

CONTACT
Alice.lucken@pwc.com



Entretien avec Emmanuelle Wargon

« Déploiement des énergies renouvelables et préservation de la biodiversité ne s'opposent pas »

PARTIE III – FINANCEURS L'essor de la production d'énergie décarbonée, soutenu en France par la récente loi APER¹, est avant tout une bonne nouvelle pour le climat... et donc pour la biodiversité : l'éclairage d'Emmanuelle Wargon, présidente de la Commission de régulation de l'énergie.

Le déploiement des énergies renouvelables s'accélère sur le territoire français, et il se fait pour beaucoup en zones rurales ou côtières, dans le milieu naturel. Faut-il y voir une menace supplémentaire pour la biodiversité ?

Je voudrais d'abord rappeler que la décarbonation du mix énergétique est le principal levier dont nous disposons pour atténuer le changement climatique dans les prochaines décennies. Or nous savons, avec l'IPBES, que le changement climatique est l'une des cinq grandes pressions qui contribuent aujourd'hui au déclin de la biodiversité. En déployant le solaire, l'éolien, l'hydroélectricité ou le biométhane, nous atténuons les effets à venir du climat – sur nos sociétés comme sur l'ensemble du monde vivant. Bien sûr, certains projets peuvent avoir localement des impacts sur la faune ou la flore, ceci est documenté. Mais les technologies s'améliorent sur ce plan aussi, à l'image des éoliennes qui ont fait beaucoup de progrès sur la question des oiseaux. Plus largement, décarbonation et préservation de la biodiversité sont les deux grands objectifs du ministère chargé de la transition écologique : ils ne sont pas contradictoires, tout l'enjeu est de les concilier au mieux.

Comment la CRE, à travers l'instruction des appels d'offres de l'État, contribue-t-elle à cette recherche des meilleurs compromis ?

Pour juger si un projet d'énergie renouvelable est éligible aux aides publiques, nous nous basons sur des barèmes précis, définis pour chaque filière. Outre les critères de coût et de production énergétique, des points sont alloués à certains critères environnementaux : par exemple, pour le photovoltaïque au sol, il y a un « bonus » donné aux projets d'implantation sur des sols dégradés, comme les friches industrielles. Mais les garde-fous se situent pour beaucoup en amont, dans les conditions de dépôt des offres. Tous les projets sont soumis à l'autorisation environnementale ; tous s'inscrivent dans le cadre de la séquence « éviter, réduire, compenser ». Le dispositif dans son ensemble est sans doute perfectible, mais il est solide et donne une définition assez précise de ce qu'il est possible de faire.

La loi APER a aussi introduit la notion de « partage territorial de la valeur des énergies renouvelables », selon laquelle certains porteurs de projets doivent financer des actions localement. Pour la biodiversité par exemple ?

Le décret est encore à l'étude, notamment pour savoir à quels types d'actions ces financements serviront. Il doit s'agir de projets profitables aux habitants du territoire et à la transition écologique : la CRE serait favorable à ce qu'une partie soit allouée à la préservation de la biodiversité locale, à travers notamment les Plans nationaux d'actions. J'en profite pour dire mon amitié aux équipes de l'OFB, dont j'ai porté la loi de création au Sénat, et dont l'action est, plus que jamais, pertinente et nécessaire. ■

PROPOS RECUEILLIS PAR
Laurent Basilico

LA COMMISSION DE RÉGULATION DE L'ÉNERGIE (CRE)

Autorité administrative indépendante créée en mars 2000, la Commission de régulation de l'énergie (CRE) veille au bon fonctionnement des marchés de l'électricité et du gaz en France. L'une de ses missions est d'instruire les appels d'offres de l'État pour le déploiement des énergies renouvelables, en évaluant l'éligibilité des candidats aux dispositifs de soutien public.

¹ • Loi relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables, promulguée le 10 mars 2023.



Demande de dérogation à la protection stricte des espèces : le rôle des services instructeurs de l'État

PARTIE IV – INSTRUCTION, DÉVELOPPEMENT, ÉTUDES

Lors de l'instruction des projets d'énergie renouvelable (EnR), les DDT-M ou les DREAL, en tant que services instructeurs de l'État, accompagnent les développeurs dans la conception technique de leurs projets et dans l'analyse des procédures réglementaires nécessaires à leur réalisation.

L'objectif de l'accompagnement des développeurs par les services instructeurs de l'État est de permettre la réalisation du projet, tout en minimisant autant que possible ses incidences potentielles sur les paysages, les sols, l'eau, la biodiversité, le bruit, etc.

Lorsqu'une ou plusieurs espèces végétales ou animales protégées ou leurs habitats sont susceptibles d'être affectés par le projet et que les mesures d'évitement ou de réduction de ces incidences ne présentent pas de garanties d'efficacité, une demande de dérogation à la protection stricte de ces espèces s'avère nécessaire. Il s'agit d'une procédure particulière, exigeante sur le plan environnemental. Le projet doit notamment respecter les trois conditions édictées au Code de l'environnement suivantes (article L.411-2) :

- répondre à des raisons impératives d'intérêt public majeur. Les EnR sont réputées y répondre, mais sous respect de certaines conditions ;
- démontrer l'absence de solutions alternatives plus satisfaisantes ;
- maintenir en bon état de conservation les espèces protégées concernées par le projet.

Cette procédure nécessite la saisie d'une instance scientifique (le Conseil scientifique régional du patrimoine naturel ou le Conseil national de protection de la Nature), qui expertise les projets et la pertinence des mesures environnementales proposées, évalue la demande de dérogation dans sa globalité (état initial, impacts) et donne son avis sur le respect des conditions légales



→ Busard cendré (femelle) évoluant dans les airs à proximité d'un champ d'éoliennes.
© A. Bertheau/OFB

(intérêt public majeur, absence d'alternatives).

Lors de l'instruction d'un projet, le service instructeur de l'État guide le pétitionnaire dans la constitution de son dossier. Il s'assure de sa sécurité juridique, en veillant à sa régularité avec le Code de l'environnement, les arrêtés de protection des espèces, la jurisprudence, etc. Il vérifie par exemple que la qualité des inventaires permet d'estimer de manière rigoureuse et proportionnée les impacts du projet sur les milieux naturels, et que la conception technique du projet permet d'éviter, de réduire suffisamment, voire de compenser ces incidences sur l'environnement, de telle sorte que l'objectif d'absence de perte nette voire de gain de biodiversité est respecté. Les mesures de compensation font en particulier l'objet d'un examen attentif, afin de s'assurer que les principes réglementaires d'équivalence et de plus-value écologique, d'efficacité, de proximité géographique et temporelle, de pérennité, d'additionnalité, etc. sont bien respectés.

En assurant une lecture attentive des dossiers, en proposant des outils, guides techniques et méthodes, en développant des formations auprès des bureaux d'études et en partageant les retours d'expérience, les services instructeurs de l'État conseillent au quotidien les développeurs, en vue d'améliorer leurs projets et les dossiers associés, gage d'une sécurisation des actes administratifs qui en découlent et, *in fine*, d'une conciliation effective du déploiement des EnR avec la préservation de la biodiversité, des sols, de l'eau et des paysages sur le territoire.

Ces mêmes services contrôlent ensuite, sur le terrain, le bon respect des prescriptions environnementales encadrant la réalisation des projets d'EnR. Ceci en vue de suivre la bonne mise en œuvre et l'efficacité de ces mesures et de demander à les ajuster en cas d'échec, de capitaliser les retours d'expérience et de veiller au respect des engagements de l'État vis-à-vis de l'Europe en matière de préservation de l'environnement. ■

AUTEURS

Nathalie Greslier,
DREAL Nouvelle-Aquitaine
Bastien Haudebourg,
DREAL Occitanie

DONNER À LA BIODIVERSITÉ UNE DIMENSION STRATÉGIQUE DANS LES PROJETS D'ENR

Chez TSE, la prise en compte de la biodiversité est la première dimension stratégique et est au cœur des projets de l'entreprise.

La Direction biodiversité définit la stratégie dédiée, relève les enjeux écologiques dès la sélection des sites, apporte son expertise sur les études réalisées et veille à l'application de nos engagements. Au nombre de nos actions figurent :

- une méthodologie excluant de notre sélection foncière les zones à enjeux majeurs de biodiversité (aires protégées, ZSC et ZPS ou ZNIEFF 1...);
- des partenariats avec des organismes scientifiques pour renforcer nos processus décisionnels ou étudier les effets des centrales photovoltaïques sur la nature (TSE et l'UMS-Patrinat ont signé en 2023 une convention de partenariat);
- des actions volontaires en faveur de la biodiversité avec des ONG (WWF France et autres associations locales).

À l'échelle des projets, l'objectif est d'équilibrer les besoins de la transition énergétique et la préservation des écosystèmes, en s'appuyant au maximum sur :

- des pré-diagnostic (habitats, espèces, fonctionnalités écologiques, sensibilités paysagères...);
- des comités de sélection pour choisir les projets à développer en fonction des contraintes;
- l'utilisation de protocoles et méthodes standardisés dans les études réglementaires;
- la modélisation des impacts pour préparer la séquence ERC;



→ Le projet Canopée développé par TSE est un système d'ombrière agrivoltaïque avec panneaux solaires rotatifs.

© TSE

- des suivis écologiques lors de la construction et de l'exploitation.

Nous cherchons aussi à optimiser nos aménagements et suivis de la biodiversité en travaillant sur l'espacement élargi entre les tables solaires, des plans de gestion de la végétation, la recherche d'un indicateur global du fonctionnement des écosystèmes répliquable au fil des ans et venant compléter les relevés de faune et de flore classiques.

AUTEUR

Yannick Giloux,
TSE

COMMENT SONT RÉALISÉES LES ÉTUDES D'IMPACT ET EN QUOI CELA AMÉLIORE LA QUALITÉ DES PROJETS ?

Étape clé dans l'élaboration de projets susceptibles d'affecter l'environnement en raison de leur nature et de leurs incidences, l'étude d'impact est encadrée par la réglementation¹. Elle comporte la description de l'état initial de l'environnement, la présentation du projet, l'analyse des incidences et les mesures d'atténuation. Toutes les thématiques environnementales sont abordées : biodiversité, sols, eau, climat, santé, bruit, paysage, etc. Cette étude complexe est réalisée par des bureaux d'études spécialisés.

L'étude d'impact doit débuter le plus tôt possible pour identifier et hiérarchiser les enjeux environnementaux. Ainsi, la maîtrise d'ouvrage (MOA) est orientée vers des choix techniques de moindre impact. La démarche « ERCAS² » est intégrée dès la phase de conception (choix du site), puis tout au long de l'élaboration du projet. Ce processus, appliqué proportionnellement aux enjeux, vise à réduire voire à supprimer les impacts résiduels.

Associée aux échanges entre services de l'État et MOA, l'étude d'impact représente un outil précieux d'aide à la conception pour des projets plus résilients et respectueux de l'environnement.



→ Exploration endoscopique par un entomologiste de Ouest Am' dans le cadre d'un inventaire de terrain.

© Ouest Am'

AUTEURS

Pauline Portanguen, Brice Normand,
Bureau d'études Ouest Am'

¹ • Articles L. 122-1 à L. 122-3-4, R. 122-1 à R. 122-14 et R. 122-24 à R. 122-24-2, annexe à l'article R. 122-2, du Code de l'environnement.

² • Éviter, réduire, compenser, accompagner, suivre.



Développer la connaissance scientifique pour mieux préserver la biodiversité

PARTIE V – SCIENTIFIQUES

L'acquisition de connaissances scientifiques par l'OFB et d'autres structures forme un socle sur lequel s'appuient les autres missions de l'établissement, et plus globalement l'ensemble des acteurs chargés de la gestion des milieux naturels. C'est notamment le cas pour la thématique « Énergies renouvelables et biodiversité ».

Par exemple, la caractérisation des incidences des centrales photovoltaïques sur la biodiversité et le développement de solutions d'atténuation efficaces, dans le cadre de programmes de recherche scientifique financés par l'OFB tels que Chirovoltaïque, Envoltaïque et Biodivoltaïque, sont indispensables à l'expertise technique des projets soumis à autorisation environnementale (mission police de l'environnement). Les études menées sur le solaire flottant, l'éolien, les effets cumulés des EnR sur la démographie de certaines espèces ou encore le programme MAPE¹, auquel l'OFB a contribué financièrement, sont déployées pour accompagner les exploitants vers des pratiques plus vertueuses (mission mobilisation des acteurs). Quant au projet VULNEO (voir p. 35), son analyse de la sensibilité et de la vulnérabilité des oiseaux à l'éolien terrestre aidera les acteurs chargés de la planification et du déploiement territorial de cette EnR à identifier les zones d'implantation des éoliennes de moindre impact pour la communauté aviaire, tout en respectant les objectifs de la programmation pluri-annuelle de l'énergie (mission appui aux politiques publiques).

Ces exemples illustrent comment l'OFB contribue à construire ou à valoriser, avec l'Ademe et d'autres structures (FRB, CGDD...), un corpus de connaissances couvrant l'ensemble de la séquence « éviter, réduire, compenser », à partir de projets ciblés sur certaines étapes.



→ Le besoin de connaissances s'est accru avec le développement récent et massif de projets d'EnR à travers la France (photo : unité de méthanisation dans le Bas-Rhin).

© P. Massit/OFB

Dans l'établissement, cette stratégie éprouvée est mise en œuvre depuis de nombreuses années au sein du pôle R&D « Écohydraulique » pour accompagner le développement de l'hydroélectricité.

Pour les autres filières d'EnR dont l'essor est plus récent, le besoin de connaissances s'est accentué ces dernières années concomitamment au déploiement massif de projets sur le territoire. L'État, les collectivités territoriales, les gestionnaires d'aires protégées ou les représentants des filières d'EnR interpellent l'OFB sur les incidences de ces nouvelles infrastructures et les solutions de remédiation possibles. Pour tous, l'urgence climatique exige de concilier transition énergétique et préservation de la biodiversité, car le stockage et la captation de CO₂ assurés par les écosystèmes naturels sont au moins équivalents aux émissions évitées grâce aux EnR². Leur déploiement ne doit donc pas se faire au détriment de la biodiversité. Pour cela, il faut caractériser et quantifier les incidences de ces installations mais aussi définir comment les atténuer ou, à défaut, les compenser.

tériser et quantifier les incidences de ces installations mais aussi définir comment les atténuer ou, à défaut, les compenser.

Ces deux grands axes de recherche guident la mission connaissances de l'OFB sur cette thématique. Plus précisément, il établit les enjeux de recherche filière par filière, en fonction des besoins des partenaires, de ses besoins internes et de l'état actuel des connaissances. Ce travail est facilité par la création de deux observatoires pilotés par le ministère de l'Environnement : éolien en mer³ (2022) et EnR et biodiversité⁴ (2024), ce dernier traitant des filières éolienne terrestre, photovoltaïque et méthanisation essentiellement.

Face à l'urgence des crises actuelles, les besoins de connaissances sont d'autant plus pressants et l'enjeu pour l'OFB consiste à y répondre le plus rapidement possible sans transiger sur la rigueur de la démarche scientifique. ■

AUTEURS

Nicolas Hette-Tronquart,
Jean-Marc Baudoin,
Elisabeth Bro,
Thierry Chambert,
OFB, Direction de la recherche et de l'appui scientifique

1 • <https://mape.cnrs.fr/>

2 • Secrétariat général à la planification écologique, *Mieux agir. La planification écologique. Synthèse du plan*, juillet 2023.

3 • Mise en œuvre conjointe par l'OFB et l'Ifremer.

4 • Mise en œuvre conjointe par l'OFB et l'Ademe.

LA DÉMONSTRATION PAR LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE

Le développement des énergies renouvelables (EnR) constitue un axe majeur des politiques européennes et françaises de lutte contre le changement climatique. Le déploiement des centrales photovoltaïques au sol est l'une des solutions à ces ambitions politiques, mais la consommation d'espace qui en résulte ne devrait pas se faire au détriment de la biodiversité. Compte tenu de l'importance de cette dernière dans l'approvisionnement



→ Centrale photovoltaïque au sol en Charente.
© S. Beillard/OPB

des services écosystémiques et des pressions que les écosystèmes subissent, conduisant à leur artificialisation, l'évaluation de la sensibilité et de la vulnérabilité de la biodiversité au déploiement des EnR et la conception de mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sont des enjeux majeurs de la transition écologique.

Dans ce contexte, l'écologie scientifique permet aux décideurs, gestionnaires et aménageurs d'appliquer des stratégies de gestion adaptées à la conservation de la biodiversité en s'appuyant sur des résultats acquis dans le cadre d'une démarche scientifique. Celle-ci consiste, à partir d'une problématique, d'un questionnement ou d'une simple observation, à émettre puis à tester différentes hypothèses. Les scientifiques conçoivent et appliquent des moyens d'expérimentations et d'observations, avec force de répétitions, pour infirmer ou confirmer ces hypothèses. La démarche complète, les résultats et les conclusions du travail de recherche sont finalement soumis au jugement des « pairs », c'est-à-dire à d'autres scientifiques qui en apprécient la validité et la portée. La démarche scientifique encadre la démonstration objective des faits et vise à garantir, à terme, le développement vertueux des ENR.

AUTEUR

Raphaël Gros, Aix-Marseille Université

OPTIMISATION DU BRIDAGE DES ÉOLIENNES POUR CONSERVER LES CHAUVES-SOURIS

Le bridage des éoliennes, qui consiste à les arrêter lors de conditions favorables au vol des chauves-souris, peut constituer une solution efficace pour réduire la mortalité de ces dernières^{1,2}. Ceci repose sur un constat établi au début des années 2000 : les événements de mortalité sont d'autant plus fréquents que la vitesse du vent diminue^{3,4,5,6}. Une méta-analyse^{7,8} arrive à la conclusion que la mortalité totale est en moyenne réduite d'environ 33 % pour chaque augmentation du seuil de bridage de 1,0 m/s de la vitesse du vent. Ces résultats sont encourageants pour concilier production d'énergie renouvelable et préservation de la biodiversité, car les seuils de vitesse de vent actuellement utilisés pour brider les éoliennes ne génèrent une perte que de 1 à 4 % de la production annuelle en zone tempérée^{7,9,10}.

Cependant, ces stratégies de bridage sont d'une efficacité très variable et jamais totale^{7,8}. Des approches récentes, basées sur des algorithmes, ouvrent la voie à des bridages intelligents bien plus efficaces, sans perdre davantage de production d'énergie¹¹.

S'il semble donc possible de continuer à réduire la mortalité des chiroptères, il est clair qu'un bridage simple sur le critère vent produit déjà un effet. Mais malgré un consensus scientifique établi depuis près d'une quinzaine d'années⁶, ces mesures ne sont malheureusement pas appliquées systématiquement. En France, l'étude OPRECh¹² relate que dans les parcs où des documents réglementaires étaient accessibles, seuls 44 % avaient mis en place un bridage, avec de fortes disparités régionales. La durée de vie d'un parc étant d'une trentaine d'années, quid des mesures de bridage sur les anciennes éoliennes et de la prise en compte de cette « dette environnementale » ?

Enfin, rappelons que la mise en place du bridage ne saurait justifier le non-respect des mesures de la séquence ERC, comme l'éloignement des parcs à plus de 200 m de tout habitat favorable aux chauves-souris¹³, souvent peu respecté¹⁴.



→ Mortalité d'une pipistrelle par éolienne.
© P. Massit/OPB

AUTEURS

Christian Kerbirou, Kevin Barré,
UMR 7204 CESCO, Sorbonne Université

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite8

1 • Les notes 1 à 8 renvoient vers la bibliographie en ligne (lien ci-contre).



VULNEO: ESTIMER LA SENSIBILITÉ ET LA VULNÉRABILITÉ DES OISEAUX À L'ÉOLIEN TERRESTRE EN FRANCE

Le développement de l'éolien terrestre s'accompagne d'impacts sur les populations d'oiseaux par collision ou réduction de la surface d'habitats. L'identification de secteurs d'implantation de parcs éoliens de « moindre impact » est donc cruciale pour veiller à la conciliation de la transition énergétique avec la préservation de la biodiversité.

À cette fin, il importe de connaître la sensibilité des espèces d'oiseaux au risque de collision d'une part (soit leur incapacité à éviter ou à s'adapter à la présence d'éoliennes, compte tenu de leur comportement de vol, de leur démographie et de leur effectif), et leur vulnérabilité d'autre part, qui est le produit de cette sensibilité et de l'exposition au risque (variable selon le nombre d'éoliennes présentes dans leur aire de répartition). En effet, une espèce sensible aux éoliennes en raison de son comportement de vol et de son risque d'extinction général peut présenter une faible vulnérabilité si sa répartition ne coïncide pas avec celle des parcs éoliens.

Afin d'y répondre, l'IMBE (Aix-Marseille Université) et le CEFÉ (CNRS) se sont associés dans le cadre du programme de recherche scientifique VULNEO¹, qui évalue la sensibilité et la vulnérabilité aux collisions du plus grand nombre d'espèces d'oiseaux possible (hors passereaux) fréquentant la France métropolitaine durant tout ou partie de leur cycle de vie (reproduction, migration, hivernage).

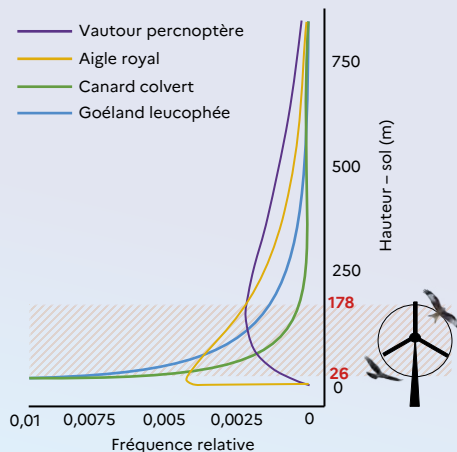
Pour ce faire, VULNEO détermine le temps passé par chaque espèce d'oiseaux dans la zone à risque de collision (ZRC – voir la figure), en se basant soit directement sur des suivis télémétriques par GPS (cas de 62 espèces), soit sur des modèles statistiques prédisant cette variable à partir de leur morphologie (cas de 81 autres espèces). Afin de considérer l'impact cumulé du risque éolien par rapport aux menaces déjà existantes sur les oiseaux, trois indices



→ Cigogne blanche découpée en deux par la pale d'une éolienne (le cadavre a été reconstitué après sa découverte).

© P. Massit/OFB

FIGURE Distribution des hauteurs de vol de quatre espèces d'oiseaux en période de reproduction, associées à la zone à risque de collision avec une éolienne (ZRC : 26 - 178 m).



Le risque de collision pour chaque espèce est évalué sur la base de la proportion des hauteurs de vol dans la ZRC (zone hachurée), multipliée par la proportion de temps passé en vol.

de risques généraux d'extinction ont également été considérés: le statut de conservation, la responsabilité nationale au regard des effectifs européens et la démographie.

Une fois terminé, VULNEO mettra à disposition des parties prenantes les indices de sensibilité et de vulnérabilité à l'éolien terrestre de chacune des 143 espèces d'oiseaux, ainsi que des cartographies associées (cartes de maille de 10 x 10 km sur l'ensemble du territoire métropolitain).

Ces résultats ont pour ambition d'améliorer l'application de la séquence ERC et en particulier l'évitement, en appuyant les parties prenantes dans le choix des zones à éviter car accueillant une ou des espèces particulièrement sensibles ou vulnérables à l'éolien terrestre.

Enfin, VULNEO fournira les résultats d'un exercice de priorisation spatiale conduit à l'échelle nationale, qui vise à identifier des zones d'implantation des futurs parcs éoliens pour atteindre les objectifs de production d'énergie tout en respectant l'ensemble des contraintes réglementaires qui s'appliquent à l'éolien terrestre et en minimisant l'impact sur la communauté aviaire.

AUTEURS

David Vallecillo¹, Lucile Morcelet¹, Olivier Duriez², Aurélien Besnard², Agathe Leriche¹, Alexandre Millon¹

1. Aix-Marseille Université, Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie – Aix-en-Provence

2. Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, CNRS, EPHE – Université de Montpellier

1 • Ce programme de recherche scientifique bénéficie du soutien financier de l'OFB.

Concilier énergies renouvelables et biodiversité : l'impératif est partagé, les visions doivent converger

CONCLUSION PROSPECTIVE Qu'on interroge l'OFB, l'Ademe ou les syndicats représentant les filières EnR, concilier les objectifs de décarbonation du mix énergétique national et la préservation de la biodiversité n'est pas une option. Pour tous, c'est nécessaire et possible. Mais le déploiement des énergies renouvelables va s'intensifier d'ici 2050 et venir accentuer ce défi. Raison pour laquelle tous les acteurs en appellent à l'intelligence collective. Regards croisés.

Comment se développeront les EnR à l'avenir ?

« Dans les pays qui détiennent des ressources fossiles, l'impact positif des installations EnR sur le climat comme sur la biodiversité est visible », indique Jules Nyssen, président du Syndicat des énergies renouvelables (SER). Mais dans des pays comme la France, si le bénéfice des EnR pour le climat est bien compris, leur compatibilité avec la préservation de la biodiversité soulève de nombreuses questions. Pour produire autrement sur le sol national, il faut en effet installer des éoliennes, des panneaux solaires, des méthaneiseurs « Et tout cela à une empreinte qu'on ne voyait pas avant, car notre système énergétique reposait et repose encore largement sur une énergie fossile importée. »

C'est d'autant plus important qu'aujourd'hui, la part des EnR dans la consommation finale d'énergie n'est que de 22,2 %, tandis que les énergies fossiles en constituent encore plus de 60 %. Ainsi, au-delà d'efforts accrus en matière de sobriété énergétique, et bien que la France soit en 3^e position derrière l'Allemagne et l'Espagne en matière de puissance brute totale installée, il faudra encore développer massivement l'éolien en mer, l'éolien terrestre et le solaire photovoltaïque.

Mais le territoire ne sera pas envahi d'installations renouvelables, d'après les représentants de la filière EnR.

« Selon les prévisions établies pour atteindre les objectifs en matière de photovoltaïque d'ici 2050, il faudrait par exemple moins de 100 000 hectares de terres, soit seulement 0,15 % du territoire national », rapporte Robin Dixon, chargé de mission Environnement et planification au sein de la Fédération France renouvelable.

Comment améliorer la séquence ERC (éviter, réduire, compenser) et faire en sorte que la biodiversité devienne une composante indiscutable des projets EnR ?

« Il y a un enjeu important autour de la question du choix du foncier. La démarche de certains projets EnR peut consister à rechercher d'abord une surface disponible et répondant à plusieurs critères techniques et économiques, tout en étant tenus d'appliquer la séquence ERC pour limiter au maximum les impacts de la future installation sur la biodiversité », explique Jérôme Mousset, directeur bioéconomie et énergies renouvelables de l'Ademe.

« Ce choix des sites est central pour réussir à concilier développement des EnR et biodiversité », confirme François Gauthiez, directeur de l'appui aux stratégies pour la biodiversité de l'OFB. « Le cadre ERC est conceptuellement complet mais sa mise en œuvre reste encore compliquée, notamment pour ce qui a trait à l'évitement de sites où les risques pour la biodiversité pèseraient

plus dans la balance que l'atténuation du bilan carbone promise par le projet EnR. Aujourd'hui, tous les acteurs ont besoin de visibilité. C'est sur ce point fondamental que nous avançons et devons progresser. »

C'est d'autant plus important selon le SER que « les installations qui ont été mises en place jusqu'alors l'ont été globalement sur des zones à moindre enjeu. Pour les projets à venir, il y aura donc forcément plus d'enjeux sur une espèce ou un habitat ». Parallèlement, il faut aussi s'interroger sur la manière d'optimiser les installations existantes lors de leur renouvellement.

Les outils de connaissance aujourd'hui en développement sont-ils, selon vous, un levier suffisant pour améliorer le choix de sites de « moindre impact » dans le déploiement des projets EnR ?

Parvenir à une synergie entre EnR et biodiversité « commence par une meilleure connaissance des impacts des mesures prises pour réduire et compenser les impacts sur la biodiversité d'installations EnR existantes », estime Jules Nyssen. « Nous finançons et pilotons notamment des programmes sur la standardisation des impacts du solaire. Mais la connaissance seule ne suffira pas. Des outils opérationnels pour tous doivent émerger. »



« Il faut également partir du terrain à chaque fois », ajoute Robin Dixon. « C'est crucial car la France est justement très diverse et il faut pouvoir analyser les atouts et les risques propres à chaque site. C'est indispensable pour ne pas rester figé dans des a priori, et aboutir à des projets bien calibrés. »

Par ailleurs, les technologies évoluent elles aussi pour mieux s'inscrire dans les écosystèmes dans lesquels elles s'implantent. Robin Dixon cite par exemple les progrès faits en matière de bridage des éoliennes pour diminuer les risques de mortalité des chauves-souris et la R&D en cours pour l'affiner davantage.

Mais au-delà des sujets de connaissances, d'outils et d'innovation, tous les acteurs pointent un impératif besoin de planification. « Il faudra réussir à travailler beaucoup plus en amont des projets dans un cadre de planification territoriale, main dans la main avec des collectivités et des associations locales en mesure d'accompagner l'identification de sites favorables », explique Jérôme Mousset. « Cela permettrait de mieux appliquer la séquence ERC. Plus les projets seront vertueux, plus les freins juridiques et administratifs se lèveront, mieux les citoyens pourront y adhérer. »

Aujourd'hui, la Stratégie nationale pour la biodiversité a fixé des objectifs clairs pour réduire les pressions sur la biodiversité, mais tout le monde reste dans l'attente de la 3^e programmation pluriannuelle de l'énergie avec l'ambition de pouvoir articuler les trajectoires biodiversité et EnR rapidement. Néanmoins, pour qu'une planification « convergente » s'impose et s'applique, il faudra accompagner une montée en compétences dans les collectivités et s'assurer d'avoir suffisamment de ressources humaines formées disponibles (bureau d'études, instruction...).

Comment le nouvel Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité peut-il contribuer à ces évolutions ?

Face à ce besoin partagé de visibilité, la création de l'Observatoire des énergies renouvelables et de la biodiversité est applaudie par tous. Car il doit permettre d'objectiver le plus possible la connaissance, dont celle des interactions entre installations EnR et biodiversité pour identifier de manière collective et multipartite les voies de développement les plus vertueuses. « La création de l'observatoire que nous copilotons avec l'OFB est

une belle démonstration de la nécessité qu'il y a à combiner deux enjeux clés pour l'avenir », se réjouit Jérôme Mousset. « Au-delà de la connaissance, qui est fondamentale, il faut en effet que nous avançons sur les arbitrages. L'observatoire sera ainsi un lieu de débat, un moyen pour rechercher et trouver des équilibres. »

Sa première réussite est sans doute d'avoir été coconstruit avec tous les acteurs concernés. Les représentants des filières EnR en ont ainsi de grandes attentes. « L'observatoire doit permettre d'exposer et d'adopter les bonnes méthodes. Parce que c'est un lieu où on parle, parce que c'est un lieu où on accumule les expériences réussies, on démontrera qu'il n'y a pas un ensemble vide de bonnes intentions », souligne ainsi Jules Nyssen. Mais il faudra que « l'État alloue les moyens humains et financiers suffisants », avertit Robin Dixon.

Pour François Gauthiez, il n'y a aucun doute : « L'observatoire va permettre une montée en compétences sur tous les enjeux liés à la biodiversité comme aux EnR. Ce ne sera pas un simple centre de ressources web, il permettra des interactions régulières et très opérationnelles. C'est important car nous ne ferons la transition écologique qu'une fois. » ■

PROPOS RECUEILLIS
PAR

Fanny Costes

POUR APPROFONDIR
LE SUJET DE CE DOSSIER,
RENDEZ-VOUS SUR :

<https://professionnels.ofb.fr/fr/energies-renouvelables-biodiversite>

→ Discussion avec un développeur de parcs photovoltaïques au sol dans le cadre du réseau SolEoBio, piloté par l'OFB. Ce réseau vise à partager la connaissance sur les incidences des EnR sur la biodiversité et les solutions d'atténuation auprès des agents de l'État, en vue de réduire l'empreinte biodiversité des projets énergétiques.

© V. de Billy/OFB





→ Le pourcentage de produits agricoles issus d'un circuit court pour un marché de restauration est un exemple de critère de sélection adapté à la commande publique durable.

© P. Massit/OFB

Marchés publics : comment réaliser un achat écoresponsable ?

MÉTHODOLOGIE Avec un volume de près de 100 milliards d'euros par an, soit 8 % du PIB, la commande publique occupe une place importante dans l'économie nationale et constitue un vrai levier de transition écologique et solidaire. Mais quelles sont les obligations réglementaires et leurs avancées dans ce domaine ? Comment cela se traduit-il dans les marchés publics ? Et quels critères environnementaux et sociaux insérer dans un cahier des charges ? Éléments de réponses.

Circulaires, décrets, lois, directives européennes... Nombreuses sont les dispositions législatives et réglementaires qui intègrent les achats durables. Cependant, le cadre sécurisant la commande publique durable reste relativement récent. Depuis 2019, le Code de la commande

publique¹ intègre la notion de cycle de vie d'un produit, l'approche en coût global, l'utilisation d'écotags.

La loi Climat et résilience du 22 août 2021 introduit les objectifs de développement durable dans leurs dimensions économique, sociale et environnementale, dans les principes

fondamentaux de la commande publique, aux côtés des principes d'égalité de traitement, de liberté d'accès et de transparence des procédures. Les principales mesures concernent, pour les acheteurs, l'obligation d'intégrer des critères environnementaux et d'élaborer un Schéma de promotion des achats publics



socialement et économiquement responsables (SPAPSER), et, pour les titulaires de marchés de travaux ou de services, la remise d'un rapport précisant les mesures en faveur de l'environnement mises en œuvre dans l'exécution de leur contrat.

Dans le cadre du plan national pour les achats durables 2022-2025, de nouvelles actions sont envisagées : d'ici 2025, 100 % des contrats de la commande publique devront intégrer une considération environnementale et 30 % une considération sociale (figure).

Enfin, depuis avril 2021, les Cahiers des clauses administratives générales (CCAG) des marchés incluent une clause environnementale générale pour que les acheteurs intègrent les obligations prévues à l'article L. 2111-1 du Code de la commande publique : « *La nature et l'étendue des besoins à satisfaire sont déterminées avec précision avant le lancement de la consultation en prenant en compte des objectifs de développement durable dans leurs dimensions économique, sociale et environnementale.* »

Trois étapes essentielles pour un achat écoresponsable

• La première étape de la commande publique responsable est la préparation de la consultation et la définition du besoin

Cette étape essentielle risque d'être négligée au profit de critères environnementaux (voir le point suivant), ce qui est dommage car c'est souvent à cette première étape que les gains les plus importants peuvent être obtenus.

Un achat est d'autant plus responsable qu'il demeure limité par son ampleur et son empreinte environnementale. Il s'agit de s'interroger sur la réalité et la nature du besoin, en visant à réduire son ampleur, voire à l'éviter. En ce sens, des démarches s'appuyant sur l'allongement de la durée de vie des matériels, le réemploi ou la réparation se développent de plus en plus.

L'implication des donneurs d'ordres et des utilisateurs finaux est essentielle pour travailler sur l'expression de besoins allant dans le sens de la sobriété et de la bonne acceptation au stade de l'exécution.

Parmi les outils à disposition, le sourcing donne la possibilité à l'acheteur d'effectuer des consultations ou de réaliser des études de marché, solliciter des avis ou informer les opérateurs économiques de son projet et de ses exigences. Il peut s'effectuer par les plateformes en ligne, par exemple marchesOnline.com ou achatpublic.com, qui donnent accès à un vivier d'opérateurs économiques. L'acheteur peut également les contacter directement.

Il convient de faciliter l'innovation, en laissant des marges de manœuvre aux entreprises pour proposer des solutions qui répondent mieux aux enjeux de développement durable. Il s'agit d'éviter de formuler les besoins seulement en fonction de ce qui existe.

• La deuxième étape de la commande publique responsable est la rédaction du cahier des charges

D'ici 2026, tous les contrats de la commande publique devront intégrer une dimension environnementale et sociale.

Dès le stade de l'élaboration du marché, qui doit couvrir le besoin défini en amont au plus juste, il est important de prévoir les conditions de son exécution. Il peut s'agir par exemple, pour les marchés de fournitures, du mode de transport, du type de conditionnement ou encore du traitement des déchets. En marché de travaux, les exigences pourront porter sur l'organisation et le fonctionnement du chantier, de sorte à limiter les déchets, les pollutions ou les nuisances.

La commande publique durable doit aussi se traduire par la prise en compte de clauses et de critères environnementaux et sociaux en lien avec l'objet du marché public (voir le tableau en ligne à ce lien : bit.ly/revue-biodiversite8). Les critères de choix permettent de noter et de classer les offres remises par les can-

didats, et ainsi de retenir l'offre la plus avantageuse en tenant compte de l'ensemble des critères techniques, économiques et environnementaux, et de leur pondération.

Dans le cadre du volet social, les dispositions du Code des marchés publics permettent aux acheteurs publics de réserver certains marchés ou lots à des structures employant des personnes en situation de handicap, à des structures d'insertion par l'activité économique et à des entreprises de l'économie sociale et solidaire.

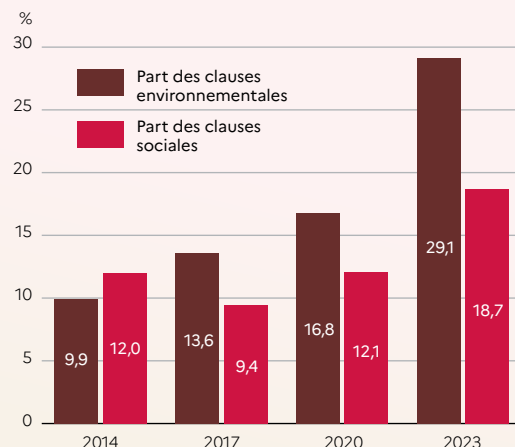
En pratique, on constate souvent l'ajout de critères environnementaux spécifiques, avec une pondération des critères faible (5 %). Parfois, l'aspect développement durable est « noyé » dans le critère de la valeur technique. Cette démarche est utile mais gagnerait à être poussée davantage, en commençant par les marchés ayant le plus d'impacts, en travaillant de manière approfondie sur l'édition de critères techniques intégrant pleinement les enjeux de développement durable.

À cet effet, on peut évoquer quelques pistes :

- le recours à des labels peut être un moyen de s'assurer du respect de certains critères, notamment environnementaux, sans devoir analyser techniquement les pratiques de l'entreprise soumissionnaire.

FIGURE Évolution de la part des contrats publics intégrant une disposition environnementale et/ou sociale (en %).

(Source : <https://www.economie.gouv.fr/daj/oecp-recensement-economique-commande-publique>)



Il convient cependant de rappeler que les offres sans labels qui présenteraient des caractéristiques identiques et rempliraient les mêmes exigences doivent également être analysées ;

- il est possible de recourir à un allotissement adapté. Des « mini-lots » pourraient permettre de tenir compte des volumes limités que peuvent fournir des producteurs qui n'auraient pas la capacité de production suffisante, et d'être adaptés à la saisonnalité et aux types de produits ;
- l'ouverture des variantes est également un levier de mise en œuvre des orientations de développement durable.

Mais il y a aussi des points de vigilance : les critères de choix et de conditions d'exécution du marché ne peuvent pas être discriminatoires et doivent être liés à l'objet du marché. L'absence de lien est régulièrement censurée par les juges aux niveaux

national et européen. Cela implique l'interdiction de prise en compte de la politique générale de l'entreprise. En revanche, sont par exemple considérés comme des critères de sélection adaptés l'âge moyen du parc de véhicules dédié à l'exécution du marché, l'adaptation du colisage au contenu pour des prestations de transport ou le pourcentage de produits issus d'un circuit court pour un marché de restauration.

• La troisième étape de la commande publique responsable est le suivi des clauses d'exécution du contrat

Une fois le titulaire du marché choisi, il est essentiel de veiller à ce qu'il se conforme bien aux orientations prévues et aux engagements qu'il a lui-même donnés. Cela sera d'autant plus facile que le marché et ses conditions d'exécution auront été élaborés en associant les donneurs d'ordres et les utilisateurs finaux.

Cela nécessite une culture partagée ainsi que la montée en compétences des personnels pour que les services s'approprient les enjeux de la commande publique responsable et assurent le suivi opérationnel des marchés.

Cette approche implique un suivi régulier, sur la base d'indicateurs objectifs, permettant d'identifier les marges de progression et de communiquer en interne et en externe.

En conclusion

Le nouveau cadre juridique de la commande publique permet de faire de l'achat public un véritable acte économique responsable, moteur de croissance durable. Pour être pleinement exploité, ce potentiel nécessite des changements de pratiques de la part des acheteurs publics, une formation à ce nouveau cadre juridique et un partage d'initiatives entre les différents réseaux d'acheteurs.

Les enjeux liés au développement durable sont à prendre en considération à toutes les étapes de la commande publique : définition du besoin, passation du marché et suivi de son exécution. Plusieurs leviers d'actions peuvent être activés au sein des services prescripteurs : sourcing, utilisation des clauses sociales et environnementales, évaluation du coût global, labellisations RSE, outils de mesure et de progrès partagés...

L'acheteur peut aussi décider du type de marché et allouer : réserver des marchés ou des lots aux Établissements et services d'aide par le travail (ESAT), allouer en fonction des opportunités de développement durable (lot spécifique par exemple), définir des critères de sélection des offres promouvant le développement durable (protection de l'environnement, promotion des circuits courts, de l'insertion sociale).

Jusqu'à présent, les critères ont surtout été axés sur les enjeux climatiques et les émissions de gaz à effet de serre. Dorénavant, la commande publique durable doit intégrer la gestion des ressources et la préservation de la biodiversité. ■

AUTEURE

Alexandrine
Hommage-
Ferroussier,
OFB, Mission
développement
durable

CONTACT

Alexandrine.
hommage-
ferroussier@ofb.
gouv.fr

Témoignage



Cathy Baraduc,
Direction interdépartementale des routes
du Massif central

Acheter « durable » : une nouvelle mission ?

« Non, seulement l'évolution logique du métier d'acheteur public ! Après deux petites années de montée en puissance sur cette thématique, je constate que l'état d'esprit reste le même : challenger le besoin, simplement en élargissant nos angles de travail et de performance. De nombreux outils ont émergé récemment : les sites comme Rapidd (<https://achats-durables.gouv.fr/rapidd-communaut-achats-publics-durables-161>), La clause verte (<https://laclauseverte.fr/>), l'API Marché de l'inclusion (<https://www.data.gouv.fr/fr/dataservices/api-marche-de-linclusion/>) permettent de bénéficier de l'ensemble des textes de référence, d'exemples de clauses, de retours d'expérience et de zones d'échanges. La démarche doit évidemment

rester très progressive pour s'adapter aux prises de conscience et aux évolutions des pratiques de nos opérateurs économiques. La communication sur ce sujet trouve une place de choix dans les entretiens de sourcing. La visibilité de la démarche est, elle, assurée par la mise en œuvre de critères dédiés d'un poids minimal de 10 %, suivant les recommandations de la Direction des achats de l'État. L'étape restant à franchir est celle de garantir notre capacité à suivre les engagements environnementaux pris. Les objectifs (et les résultats obtenus) sont à calibrer en fonction des impacts actuels de nos segments d'achat : prioriser dans un premier temps ceux identifiés comme ayant un Bilan des émissions de gaz à effet de serre (BEGES) élevé, et ne pas hésiter à valoriser la mise en place de plans de progrès permettant d'améliorer ce bilan pendant la durée du marché (quatre ans le plus souvent...). »



La biodiversité urbaine évaluée par les syrphes

RETOUR D'EXPÉRIENCE À la demande de la Ville de Besançon, le Conservatoire d'espaces naturels de Franche-Comté a réalisé un diagnostic des espaces verts du centre-ville. L'évaluation du peuplement de syrphes montre certains défis à relever en matière de préservation de la biodiversité.



→ Hélophile à bandes grises (*Helophilus trivittatus*).
© F. Ravenot

De façon à affiner la gestion des espaces verts de son centre-ville, la Ville de Besançon a cherché à disposer d'un indicateur biologique. Les syrphes et la méthode Syrph-the-net (StN), largement utilisés dans le réseau des Réserves naturelles et des Conservatoires d'espaces naturels¹, ont été retenus. Durant deux années, 2019 et 2020, de mars à octobre, deux tentes Malaise (pièges d'interception) ont été positionnées pour inventorier le peuplement de syrphes et des chasses à vue complémentaires ont été réalisées. Les quatre sites retenus pour poser les tentes étaient peu fréquentés, mais souvent bien visibles du public ; une pancarte

expliquait la démarche scientifique du piégeage.

Une tente Malaise collecte en moyenne 500 mg d'insectes par an. C'est à la fois beaucoup puisque l'on préférerait ne rien sacrifier, et peu puisque cela représente l'ordre de grandeur de ce que consomme une pipistrelle commune en une année. Cependant, une grande partie de l'entomofaune non-cible collectée peut être valorisée, faisant avancer la connaissance sur les communautés d'insectes. C'est ainsi que la Ville de Besançon a fait déterminer les abeilles sauvages piégées, révélant la présence de pas moins de 105 espèces!

Suite à la détérioration d'une tente fraîchement posée sur un site fréquenté régulièrement par des promeneurs de chiens, ces derniers ont été rapidement rencontrés et le piège n'a plus été endommagé. Nous craignons le vandalisme, il est resté faible, limité à la disparition d'une tente fin août 2019.

Au cours de ces deux années, 66 espèces de syrphes (voir le focus p. 44) ont été identifiées. Cinq d'entre elles ont été collectées exclusivement par chasse à vue, soit 8% de la diversité spécifique. Ce pourcentage est en adéquation avec ceux des autres études StN ; les tentes Malaise ont donc bien fonctionné à Besançon.

¹ • Cette note est relative à une référence bibliographique consultable en ligne (voir le lien en fin d'article).

D'un point de vue méthodologique, seules sept espèces se sont avérées « inattendues », ce qui valide la qualité du modèle (voir l'encadré Agir).

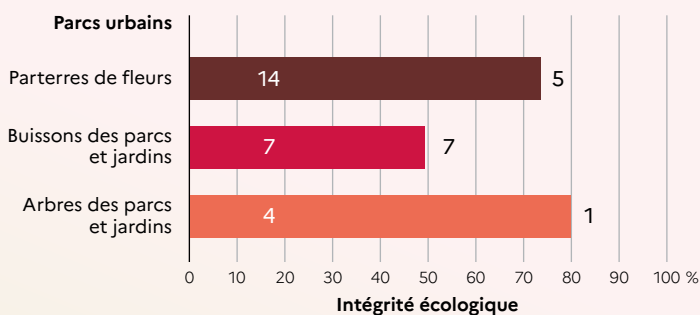
Une carence de strate arbustive dans les parcs urbains

L'intégrité écologique (IE) des parcs urbains, fortement gérés, varie de 50 % à 80 % (figure 1). C'est au niveau de la strate arbustive que les résultats sont les plus faibles, la moitié des 14 espèces attendues étant absentes. Ces espèces sont plutôt communes en Franche-Comté, bien que jamais en très forts effectifs. La strate arborée accueille quant à elle quatre des cinq espèces potentielles de syrphes. L'espèce manquante (*Meligramma triangulifera*) utilise également la strate buissonnante. Enfin, les parterres de fleurs attirent une faune diversifiée avec 14 espèces présentes pour 19 attendues (IE = 74 %).

Des arbres sénescents à conserver

Le cortège des syrphes forestiers, lié aux arbres des espaces verts, a été comparé à celui attendu dans les différents habitats forestiers potentiels (forêt alluviale à bois dur, forêt alluviale à bois tendre, aulnaie, frênaie, chênaie-charmaie, hêtraie et forêt résineuse).

FIGURE 1 Intégrité écologique des habitats des parcs urbains à Besançon.



Les chiffres inscrits dans les rectangles colorés précisent le nombre d'espèces au rendez-vous (à gauche) et d'espèces manquantes (à droite) au regard de ce qui était attendu selon le modèle.

Les résultats d'intégrité écologique sont faibles, ce qui n'est pas surprenant compte tenu du contexte non forestier des sites prospectés. Mais ces arbres isolés ou « îlots forestiers » du centre-ville, souvent âgés, permettent d'accueillir 37 % des espèces du stade mature des habitats forestiers potentiels, et 29 % pour le stade sur-mature. Ainsi, près d'un tiers des espèces saproxyliques attendues des habitats forestiers potentiels sont au rendez-vous, ce qui est très intéressant. L'analyse plus classique des espèces remarquables corrobore ce résultat : sept d'entre elles (70 %) sont liées au stade sur-mature. Les espèces inféodées aux résineux sont les moins bien représentées, ce qui est normal en plaine. Les mieux représentées sont liées au frêne, certainement du fait de la chalarose. Par contre, cette maladie ayant

engendré plus de bois mort que de micro-habitats d'arbres dépérissants, elle n'a pas permis l'installation des espèces saproxyliques les plus remarquables qui restent ici inféodées aux autres essences arborées.

Des espaces prairiaux intéressants

La méthode StN est plus difficilement applicable pour les prairies de l'étage collinéen. Il faut choisir entre une « prairie humide », une « pelouse sèche », une « prairie fertilisée de plaine » et/ou une « prairie non fertilisée de montagne ». Le cortège de syrphes collecté à Besançon ne correspond clairement ni aux prairies montagnardes ni aux prairies humides. Quand on fait tourner StN avec ces deux habitats, le nombre d'espèces inattendues augmente fortement. C'est avec les habitats de pelouse sèche et de prairie fertilisée de plaine que le modèle fonctionne le mieux. Ces deux habitats ont donc été retenus, mais ce n'est pas satisfaisant car l'habitat objectif reste une prairie non fertilisée de plaine. Pour être complet, nous avons également intégré dans le modèle la présence de haies en marge des prairies.

C'est dans un contexte de pelouse sèche que les résultats sont les meilleurs, avec une bonne intégrité écologique qui s'élève à 61 %. Celle des marges des parcelles est de 52 % et celle sur sols plus profonds (prairie fertilisée de plaine) est de 45 %. La strate arbustive paraît suffisante pour

FOCUS

Que sont les syrphes ?

Les syrphes sont des diptères, mais leurs apparences les font souvent ressembler à des guêpes ou à des abeilles (hyménoptères). Ils se reconnaissent par leur vol stationnaire et leur nervation alaire caractéristique. On dénombre près de 1 000 espèces de syrphes en Europe dont un peu plus de 560 sont présentes en France. Les larves sont phytophages, saprophages ou zoophages, mais à régime alimentaire spécifique et à niche écologique restreinte. Cela en fait de bons candidats parmi les groupes bio-indicateurs. Les adultes étant pour la plupart floricoles, leur échantillonnage est standardisable.



→ Chrysotoxum à double ceinture (*Chrysotoxum bicinctum*).

© F. Ravenot



l'accueil des syrphes : que ce soit en comparaison à une prairie fertilisée de plaine ou à une pelouse sèche, nous retrouvons parmi les espèces au rendez-vous toutes celles liées à cette strate. Quant aux espèces des haies et des bords de champs, il n'en manque que quatre parmi celles liées à la strate arbustive, contre 17 pour celles liées à la strate herbacée.

C'est ainsi au niveau de la strate herbacée que l'on trouve le plus d'espèces manquantes. Il est pourtant difficile, avec la méthode StN, d'aller plus loin dans l'interprétation de cette carence. Les espèces manquantes ont des traits de vie diversifiés, utilisant soit la zone aérienne des plantes basses ou des hautes herbes, soit la zone racinaire des graminées ou des bulbes ; mais aucun trait de vie caractéristique ne ressort. Seul point commun, toutes ces espèces recherchent le nectar des fleurs, au stade adulte. C'est l'abondance de cette ressource en nectar, la surface de ces espaces de prairies/pelouses et les connexions entre elles qui favorisent la diversité du peuplement de syrphes.

À titre de comparaison, les IE obtenues au cours du diagnostic 2020 sur les 15 hectares de la prairie mésophile de la Réserve naturelle nationale du ravin de Valbois, à 20 kilomètres de Besançon, ne sont supérieures que de 8 points en moyenne. Cette comparaison est forcément discutable car le diagnostic n'a porté que sur 2 tentes Malaise dans le ravin de Valbois, et sur une seule année ; mais le modèle prédictif reste le même sur les deux sites. Ainsi, les prairies des espaces verts de Besançon obtiennent, avec peu de surface, un résultat tout à fait intéressant, qui ne peut qu'encourager le gestionnaire à persévérer dans ses pratiques le maintien d'espaces prairiaux peu gérés, non fauchés ou fauchés tardivement.

Les résultats les plus intéressants à Besançon sont obtenus dans des contextes de sols superficiels qui s'apparentent à des pelouses sèches. Il faudrait pouvoir également pratiquer quelques reports de fauche dans des contextes habitationnels plus frais, sur des sols plus profonds apparentés à ceux des prairies fertilisées.

Agir

Utiliser la méthode Syrph-the-net

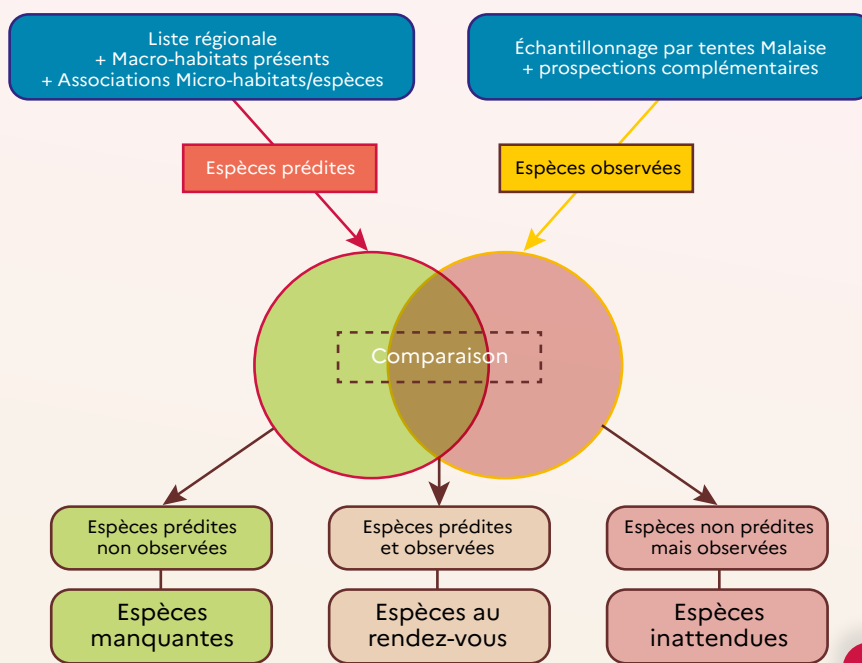
La méthode Syrph-the-net (StN) compare une liste théorique d'espèces attendues à une liste d'espèces observées, afin d'évaluer l'intégrité écologique d'un habitat.

La liste des espèces prédites est issue de la base de données StN dans laquelle les traits de vie de 95 % des espèces européennes de syrphes sont documentés. C'est la biologie du stade larvaire qui est prise en compte pour déterminer le degré d'affiliation d'une espèce à un habitat. Ensuite, on filtre cette liste européenne des espèces prédites avec la liste des espèces du département et des départements limitrophes, afin de se situer dans le contexte géographique local.

La comparaison « espèces prédites/espèces observées » permet d'obtenir trois groupes d'espèces (figure 2).

Le rapport entre espèces au rendez-vous (prédites et observées) et espèces prédites renseigne sur l'intégrité écologique de l'habitat, soit une façon d'approcher son état de conservation. Les espèces inattendues permettent quant à elles d'évaluer la qualité du modèle (description des habitats) ; elles doivent provenir d'habitats non diagnostiqués.

FIGURE 2 Schéma explicatif de la méthode Syrph-the-net. (Sarthou & Sarthou, 2010 modifié)



Conclusion

Pour la Ville de Besançon, l'enjeu principal de préservation de la biodiversité revient au maintien des vieux arbres qui accueillent un riche cortège d'espèces saproxyliques. La carence en strate arbustive dans les espaces aménagés, autre enjeu, devrait être progressivement comblée par la plantation d'arbustes et l'accompagnement/

formation des agents. Enfin, même si la méthode Syrph-the-net n'est pas complètement satisfaisante pour évaluer les pratiques de gestion de la strate herbacée, la Ville dispose dorénavant d'un indicateur de la biodiversité dans ses espaces verts du centre-ville. ■

AUTEUR
Dominique Langlois, retraité, ancien conservateur de la RNN du ravin de Valbois au CEN Franche-Comté

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE
bit.ly/revue-biodiversite8

CONTACT
dl.entomo@gmx.com

La protection juridique du patrimoine géologique : de l'aperception à la patrimonialisation

DÉCRYPTAGE Longtemps appréhendés en raison de leurs seuls aspects esthétiques et historiques, les éléments et sites géologiques et géomorphologiques ont progressivement vu leur intérêt scientifique puis leur valeur intrinsèque reconnus.

→ Site d'intérêt géologique :
Le Moulin du Casse
(commune d'Iffendic,
Ille-et-Vilaine).
© E. Woelffi/OFB



Se repérer

1 eur patrimonialisation¹ s'illustre par une évolution sémantique et le passage d'une protection par défaut (I) à l'instauration d'un régime juridique spécifique au patrimoine géologique (II) qui correspond aux « éléments de

surface ou souterrain, naturels et artificiels, géologiques, minéralogiques et paléontologiques dans une acception large, comprenant des objets (minéraux, roches, fossiles, structures sédimentaires, structures tectoniques, etc.) ou des associations d'objets, des sites et des paysages

exprimant des processus géologiques relatifs à la géodynamique terrestre interne (magmatisme, tectonique) et à la géodynamique externe (sédimentologie, géomorphologie, climat, etc.) tels que l'évolution des sols et des environnements, l'évolution climatique, etc.² »

¹ • Voir M. Desrousseaux, « Les presque communs : réflexions autour de l'alinéa 2 de l'art. L. 110-1 du Code de l'environnement », *Revue juridique de l'environnement*, numéro spécial 2022, p. 57-64.

² • Note du 1^{er} décembre 2016 relative à la protection des sites d'intérêt géologique.



I. La protection par défaut des éléments et sites géologiques

En l'absence d'outil juridique conçu pour protéger le patrimoine géologique, d'autres dispositifs initialement peu adaptés ont été mobilisés à cette fin³.

Une protection au titre des sites classés cantonnée aux aspects paysagers

Poursuivant le mouvement amorcé par la création de réserves artistiques au milieu du XIX^e siècle, la loi du 21 avril 1906 organisant la protection des sites et monuments naturels de caractère artistique interdit sous certaines conditions la destruction ou la modification de certains sites identifiés à l'échelle départementale « *dont la conservation peut avoir au point de vue artistique ou pittoresque un intérêt général* ».

La loi du 2 mai 1930 ayant pour objet de réorganiser la protection des monuments naturels et des sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque maintient ce dispositif en l'élargissant. Par la suite, celui-ci⁴ a subi peu d'évolutions. La mention de ces monuments et sites sur une liste départementale entraîne une obligation de déclaration préalable à l'administration des travaux autres que ceux d'exploitation courante des fonds ruraux et d'entretien. Ont ainsi été classées des vallées, des falaises, des grottes⁵. Les sites clas-

sés ne peuvent être ni détruits ni modifiés, sauf autorisation spéciale⁶, ce qui leur confère une protection notamment contre les extractions de minéraux⁷ et les affouillements et exhaussements⁸.

Toutefois, peu de sites sont classés en raison de leur intérêt géologique et, parmi eux, ce classement peut reposer sur un caractère pittoresque ou historique, sans que l'aspect scientifique ne soit présent ou prédominant⁹.

S'ils ont initié la protection¹⁰ des sites et des éléments géologiques, les sites classés demeurent un outil de « *protection des sites les plus remarquables et les plus emblématiques de France*¹¹ ». Leur appréhension est donc essentiellement paysagère et ils ne permettent ni d'englober le patrimoine géologique dans toutes ses composantes, ni de le protéger en tant que tel.

Le glissement vers une appréhension patrimoniale mais non ciblée par les réserves naturelles

La conservation du sol, des gisements de minéraux et de fossiles peut justifier l'instauration d'une réserve naturelle nationale. La préservation de formations géologiques, géomorphologiques ou spéléologiques remarquables est prise en compte à ce titre¹². De même, des espaces présentant un intérêt « *pour le patrimoine géologique*¹³ » peuvent être classés comme réserve naturelle régionale.



Des parcelles susceptibles d'abriter un tel patrimoine, eu égard notamment à leurs caractéristiques morphologiques ou floristiques, peuvent être intégrées au sein d'une réserve sans que ce classement ne soit disproportionné par rapport aux intérêts géologiques, dès lors qu'il apparaît que la majorité de ces zones à protéger est encore non identifiée¹⁴. Toute action susceptible de nuire au patrimoine géologique peut être soumise à un régime particulier (autorisation préalable par exemple) ou interdite¹⁵, mais les activités minières et l'extraction de matériaux ne peuvent être réglementées ou interdites qu'au sein des réserves naturelles nationales. Un périmètre de protection peut aussi être instauré autour de la réserve afin d'encadrer ou d'interdire « *toute action susceptible d'altérer [son] caractère ou de porter atteinte à [son] état ou aspect*¹⁶ ».

Ainsi, les réserves naturelles ont permis une protection des éléments et des sites géologiques et géomorphologiques. Elles illustrent par

→ Site d'intérêt géologique : la carrière de la Marette (commune de Saint-Malon-sur-Mel, Ille-et-Vilaine).
© E. Woelfli/OFB

3 • Les sites classés et réserves naturelles sont ici évoqués à titre d'exemple. Pour une étude complète et détaillée, voir P. Billet, *La protection du patrimoine géologique*, Montpellier, Atelier technique des espaces naturels, coll. « Cahiers techniques », 2002.

4 • Art. 341-1 et s. c. env.

5 • Voir par exemple décret du 17 octobre 2007 portant classement d'un ensemble formé par les coulées basaltiques, le Pont du Diable de Thueyts et leurs abords (Ardèche).

6 • Cette interdiction s'applique dès la notification par l'administration au propriétaire de son intention de poursuivre la procédure de classement du site.

7 • C. Cass (Crim), 17 mai 1982 n° 81-93.699 : « *Le fait d'extraire des minéraux, fut-ce en quantité non industrielle constitue en lui-même une dégradation portant atteinte à la substance de la montagne et lui faisant subir une transformation de sa morphologie* » et C. Cass (Crim), 9 août 1993 n° 90-87.591.

8 • C. Cass (Crim), 19 mars 2019 n° 18-80.613.

9 • Voir M. Jonin et J. Avoine, « Sites classés et patrimoine géologique », *Géologie de la France*, n° 1, 2010, p. 19-23.

10 • Indépendamment de celle dont ils peuvent bénéficier en droit civil en tant que biens meubles ou immeubles.

11 • C. Cass (Crim), 19 mars 2019, préc. cit.

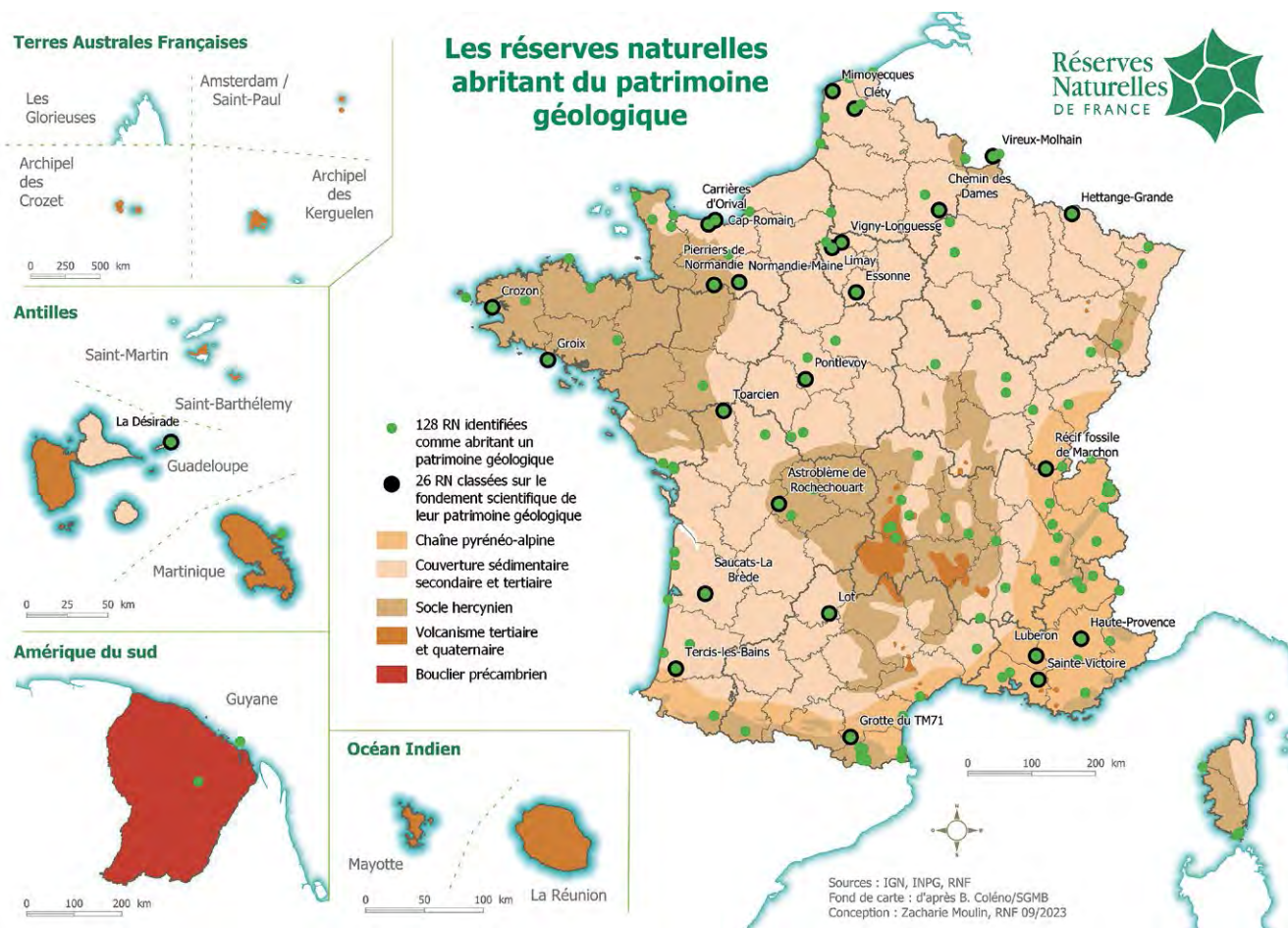
12 • Articles L. 332-1 et s. c. env.

13 • Cette notion de « patrimoine géologique » est issue de la loi n° 2002-276 du 27 février 2002 relative à la démocratie de proximité.

14 • CE, 16/05/2018, n° 412480.

15 • Art. L. 332-3 c. env. Voir par ex. décret n° 2015-599 du 2 juin 2015 portant création de la réserve naturelle nationale d'intérêt géologique du département du Lot.

16 • Art. L. 332-16 et s. c. env. Voir par ex. arrêté préfectoral du 15 mars 1989 portant création d'un périmètre de protection autour de la réserve naturelle géologique des Alpes de Haute-Provence qui interdit « *toute extraction de fossile de façon globale sur l'ensemble de la zone de protection* ».



ailleurs le glissement vers une appréhension patrimoniale en faisant référence depuis 2002 au « *patrimoine géologique* ». Cependant, peu de réserves ont été créées sur un fondement géologique¹⁷. Cet outil n'apparaît pas le plus adapté lorsque des mesures de gestion sont inutiles et que seul un intérêt géologique doit être protégé, ses procédures d'instauration et de révision étant relativement lourdes.

Si ces outils présentent des intérêts, ils ne pallient pas l'absence de protection spécifique. Alors que le patrimoine géologique devient une partie intégrante du patrimoine naturel, un outil de protection dédié est instauré¹⁸.

II. La protection propre au patrimoine géologique devenu composante du patrimoine naturel

Le patrimoine géologique est intégré au sein du patrimoine naturel par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement (dite « loi Grenelle II »)¹⁹, qui prohibe par ailleurs la destruction, l'altération et la dégradation des « *sites d'intérêt géologique, notamment les cavités souterraines naturelles ou artificielles* » et la destruction, la dégradation et le prélèvement des « *fossiles, minéraux*

et concrétions présents sur ces sites » ; tandis qu'auparavant seule « *la destruction des sites contenant des fossiles permettant d'étudier l'histoire du monde vivant ainsi que les premières activités humaines* » était interdite.

Cette protection est rendue effective par le décret du 28 décembre 2015 relatif à la protection des sites d'intérêt géologique, qui instaure un dispositif à deux niveaux²⁰ :

- 1- les arrêtés préfectoraux qui listent pour chaque département les sites d'intérêt géologique ;
- 2- les arrêtés préfectoraux qui peuvent fixer des mesures de protection spéciales adaptées à un site en particulier.

¹⁷ • J. Avoine et M. Jonin, « Réserves naturelles et patrimoine géologique », *Géologie de la France*, n° 1, 2010, p. 11-17. Cela reflète la place de la géologie dans la connaissance et la culture communes et la prédominance des intérêts faunistiques et floristiques, ce qui se retrouve d'ailleurs dans le Code de l'environnement. Certaines réserves ont aussi été créées sans prise en compte des intérêts géologiques, ceux-ci étant découverts après coup. Voir « Comment nous avons découvert que notre site abritait du patrimoine géologique », entretien avec B. Fritsch, *Espaces naturels*, n° 43, juillet 2013.

¹⁸ • L'art. 93 de la loi n° 95-101 du 2 février 1995 avait instauré une protection spécifique, mais celle-ci demeurait limitée aux sites et teintée de préoccupations historiques. Le dispositif n'a jamais été appliqué faute de décret d'application.

¹⁹ • Le livre IV « Faune et flore » du C. env. devient « Patrimoine naturel » et la préservation du « patrimoine biologique » est remplacée par celle du « patrimoine naturel ».

²⁰ • Pour désigner ces deux types d'arrêtés, le terme d'arrêté préfectoral de protection de géotope (APG ou APPG) est aussi employé.



Pour être inscrit sur la liste départementale des sites d'intérêt géologique, un site doit remplir au moins l'un des critères suivants :

- constituer une référence internationale ;
- présenter un intérêt scientifique, pédagogique ou historique ;
- comporter des objets géologiques rares.

En pratique, les préfets s'appuient essentiellement sur l'Inventaire national du patrimoine géologique (INPG)²¹ lancé en 2007 et géré par Patrinat pour identifier ces sites.

Ces arrêtés sont calqués sur le modèle des arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APB/APPB) et de protection d'habitat naturel (APHN/APPHN). Toutefois, la seule inscription d'un site à l'arrêté préfectoral listant les sites d'intérêt géologique suffit à lui conférer la protection prévue par l'article L. 411-1 du Code de l'environnement, tandis que chaque biotope et habitat naturel doit faire l'objet d'un arrêté préfectoral spécifique.

Des autorisations exceptionnelles de prélèvement de fossiles, minéraux et concrétions à des fins scientifiques ou d'enseignement peuvent être délivrées par le préfet.

Celui-ci peut également accorder une protection spécifique supplémentaire à un site en arrêtant toutes mesures de nature à empêcher sa destruction, son altération ou sa dégradation. S'agissant d'un arrêté de police, il doit jauger les intérêts en présence et tenir compte des activités existantes compatibles avec les objectifs de protection du site.

En pratique, plusieurs préfets ont pris des arrêtés spécifiques²² restreignant ou interdisant par exemple les excavations, le bivouac, les feux de camp,

le dépôt et le déversement de tous produits ou matériaux susceptibles de nuire au site, la circulation des véhicules terrestres à moteur, la création de nouvelles voiries et chemins.

En raison de leurs fortes similarités avec les APB et APHN²³, les arrêtés préfectoraux de protection de géotope (APG/APPG) en présentent les nombreux avantages (élaboration peu complexe, protection de zones très restreintes ou plus étendues, réponse ciblée face à des menaces spécifiques à certains sites...), mais aussi les inconvénients (inopposabilité en droit de l'urbanisme, absence de mesures de gestion...). Ils complètent ainsi le panel d'outils de protection du patrimoine géologique qui se déclinent au cas par cas, selon une approche pragmatique.

La création des APG a précédé de quelques mois l'ajout à l'article L. 110-1 du Code de l'environnement

par la loi biodiversité²⁴ d'une phrase indiquant que « les sols et la géodiversité concourent à la constitution » du patrimoine commun de la nation dont « font partie » les « espaces, ressources et milieux naturels terrestres et marins, les sites, les paysages diurnes et nocturnes, la qualité de l'air, les êtres vivants et la biodiversité ». Définie en 2019 par ce même article²⁵ comme « la diversité géologique, géomorphologique, hydrologique et pédologique ainsi que l'ensemble des processus dynamiques qui les régissent, y compris dans leurs interactions avec la faune, la flore et le climat », la notion de géodiversité souligne les interrelations entre les éléments géologiques et biologiques et les sols.

La reconnaissance de la géodiversité et des sols en tant que patrimoine commun de la nation demeure toutefois incertaine²⁶, en dépit de la multiplication des préconisations doctrinales²⁷ et des travaux parlementaires en ce sens. ■

AUTEURS

Elsa Woelfli, Philippe Landelle, OFB, Direction de la police et du permis de chasser

Merci à Max Jonin pour sa relecture et à Corentin Guinaut pour la carte.



→ Site d'intérêt géologique : les Rochers du Saut Roland (commune de Dompierre-du-Chemin, Ille-et-Vilaine). © E. Woelfli/OFB

21 • Celui-ci constitue l'un des pans de l'inventaire du patrimoine naturel prévu par l'art. L. 411-1 A c. env. Des sites peuvent aussi avoir été recensés dans le cadre de la Stratégie nationale de création des aires protégées terrestres métropolitaines (SCAP).

22 • Voir par exemple arrêté du préfet du Rhône du 16 juin 2020 portant protection du site d'intérêt géologique de l'amas sulfuré de Saint-Pierre-la-Palud, arrêté du préfet de la Somme du 22 juin 2023 portant protection du site d'intérêt géologique de Heilly.

23 • Voir E. Woelfli et P. Landelle, « Protection des biotopes et des habitats naturels : évolutions et nouveautés juridiques », *Faune sauvage*, n° 323, 2019, p. 40-46.

24 • Loi n° 2016-1087 du 8 août 2016.

25 • Loi n° 2019-773 du 24 juillet 2019.

26 • Voir M. Desrousseaux, « Les presque communs... », art. cité.

27 • Voir par exemple CESE, *Du sol au foncier, des fonctions aux usages, quelle politique foncière ?*, janvier 2023.

Landcare Europe : un nouveau réseau européen pour une approche coopérative entre agriculture et conservation de la nature

AILLEURS Fondée en 2023, l'association Landcare Europe ouvre une nouvelle voie pour promouvoir et soutenir des initiatives de coopération entre acteurs dans les territoires, afin de préserver la diversité des paysages agricoles européens et leur biodiversité.



des méthodes les plus efficaces était que les acteurs de la conservation de la nature, de l'agriculture et des territoires dialoguent concrètement autour de solutions pragmatiques.

C'est dans cet esprit qu'il créa en Allemagne les associations DVL (Deutscher Verband für Landschaftspflege – Association allemande pour l'entretien du paysage), soit à ce jour plus de 160 associations « Landcare » indépendantes mais fédérées, œuvrant chacune à l'échelle des cantons allemands. Elles ont toutes pour objectif de favoriser la conciliation entre l'agriculture et les enjeux environnementaux grâce à un travail d'accompagnement, de conseil et d'appui financier auprès des agriculteurs. Leur gouvernance est fondée sur une parité entre agriculteurs, représentants d'associations de protection de la nature et collectivités. Quelque 40 000 agriculteurs sont concernés à ce jour par des projets et bénéficient d'aides financières, pouvant provenir des différentes sources de financement mobilisables en Allemagne, depuis des fonds européens jusqu'à des aides des collectivités locales.

Un élargissement à l'échelle européenne

Ayant pris son bâton de pèlerin, Josef Göppel, qui avait identifié en France les Conservatoires d'espaces naturels comme un réseau d'associations

→ Projection lors de la présentation des recommandations de Landcare Europe pour la politique agricole commune au Parlement européen le 7 juin 2023.

© F. Salmon/FCEN

Pourquoi avoir créé un tel organisme? Le paysage des intervenants à l'échelle européenne sur le sujet n'est-il pas déjà saturé? Les initiateurs de ce réseau ont pensé que ce n'était pas le cas et, qu'au contraire, une niche importante dans le socio-système européen n'était en fait pas occupée et manquait. Cet article revient sur la genèse de l'association Landcare Europe et sur sa raison d'être, et offre un exemple concret de réalisation en Espagne illustrant bien la nature de l'action qu'elle a commencé à développer (voir l'encadré ci-contre).

Une histoire qui trouve son origine en Allemagne

Cette initiative est issue d'un homme éclairé et rompu aux rouages européens : feu M. Josef Göppel (1950-2022), forestier de formation et de métier, devenu député allemand entre 2002 et 2017. Convaincu qu'il était vital que l'activité humaine, notamment forestière et agricole, se rende compatible avec la préservation de la nature, il pensait aussi que pour atteindre cet objectif, l'une



poursuivant les mêmes buts que lui, selon cette même approche du dialogue tripartite et du pragmatisme, leur proposa d'intégrer le réseau informel européen qu'il avait commencé à bâtir à partir de 2007 et qu'il avait baptisé en anglais « Landcare Europe ».

Un programme d'échanges financé par l'Union européenne (UE) a pu voir le jour en 2021, permettant de donner davantage corps à l'idée de faire connaître et reconnaître à l'échelle européenne les initiatives concrètes de coopérations réussies entre les acteurs de la conservation de la nature, de l'agriculture et des territoires.

C'est ainsi qu'entre mars 2022 et avril 2023, quatre séminaires répartis en Europe entre l'Italie, la Roumanie,

l'Espagne et la Lituanie ont permis des échanges et des réflexions riches et instructifs qui ont abouti à la publication :

- des principaux facteurs clés permettant de préserver la nature et les paysages agricoles européens ;
- des principales recommandations à destination des décideurs ;
- d'une brochure présentant le projet Landcare Europe et synthétisant les échanges.

La consolidation et l'extension du réseau

La cérémonie de création du réseau formel Landcare Europe s'est déroulée à Bruxelles le 7 juin 2023, dans l'enceinte du Parlement européen. 11 organisations européennes, membres fondateurs, issues de

11 pays de l'UE (Allemagne, Belgique, Croatie, Espagne, France, Italie, Irlande, Lituanie, Luxembourg, Pays-Bas et Roumanie), ont signé les statuts de l'association. La France y est représentée par le réseau des Conservatoires d'espaces naturels *via* leur fédération.

Ce nouveau réseau européen reprend l'objectif du réseau informel initial, à savoir renforcer une approche coopérative et pragmatique entre l'agriculture, la conservation de la nature et les collectivités et autres acteurs des territoires à travers l'Europe, afin de préserver la diversité des paysages agricoles européens et la biodiversité qu'ils hébergent. Les paysages caractéristiques européens sont en effet uniques et souvent marqués par l'agriculture. Ils représentent un véritable patrimoine commun. ■

AUTEUR

François Salmon,
Fédération des
Conservatoires
d'espaces naturels

CONTACT

Francois.salmon@
reseau-cen.org

POUR EN SAVOIR PLUS

<https://reseau-cen.org/evenements/landcare-europe-creation-dun-reseau-europeen-pour-une-approche-cooperative-entre-agriculture-et-conservation-de-la-nature/>

Agir

Restaurer les milieux dans les oliveraies andalouses

Dans la région espagnole de Jaén en Andalousie, la culture intensive de l'olive s'est développée à un point tel qu'elle occupe et structure aujourd'hui tout le paysage. Première région productrice d'huile d'olive au monde, cette performance économique s'est faite en grande partie au détriment des paysages, de la biodiversité et des services écosystémiques qu'elle fournit.

Désormais, face notamment à des problèmes d'érosion des sols gravissimes, les producteurs, les acteurs territoriaux et les écologues, scientifiques et associations de type « Landcare » travaillent de plus en plus ensemble sur la recherche de solutions pragmatiques pour inverser la tendance. Ainsi, par exemple, depuis 2015, deux programmes LIFE (Olivares Vivos 2015-2021/Olivares Vivos+ 2021-2026) permettent à ces acteurs de restaurer les milieux naturels et de modifier les pratiques de production.

Les membres du réseau Landcare Europe ont pu

découvrir ces actions sur le terrain à l'occasion d'un séminaire organisé à Jaén du 7 au 9 mars 2023.

Partenaires et périmètre

- Université de Jaén, Station expérimentale des zones arides (EEZA-CSIC), Gouvernement régional de Jaén.
- Depuis 2021 : ELGO-DIMITRA (Grèce), DREAM Italia, Université d'Évora, Juan Vilar Strategic Consultants SL.
- Société ornithologique espagnole – SEO/BirdLife (coordinateur).
- 60 municipalités.
- 50 agriculteurs, avec des exploitations de 50 à 1500 ha en Espagne, en Italie et en Grèce.

Objectifs

1. Trouver une solution face à la perte de biodiversité et à la détérioration du paysage.
2. Préparer une solution face à la crise économique dans les oliveraies traditionnelles.

Étapes

- Étape 1 : concevoir et certifier scientifiquement un modèle d'oléiculture qui restaure la biodiversité.
- Étape 2 : transformer la biodiversité en rentabilité grâce à une certification qui positionne cette valeur ajoutée comme une valeur reconnue et rentable sur le marché de l'huile d'olive.

Exemples de mesures agroenvironnementales

- Gestion durable de la couverture herbacée : par exemple, pas de fauche d'octobre à mars, pas d'utilisation d'herbicides.
- Mesures de diversification du paysage, par exemple l'amélioration des éléments du paysage par la restauration de zones improductives dans les fermes, telles que les ruisseaux, les rivières, les oueds, les ravines – principalement par revégétalisation.

- Mise en place de structures pour aider la faune locale, par exemple des nichoirs pour oiseaux, insectes et chauves-souris.

Autres actions

- Rapprocher les exploitations agricoles, les consultants, les distributeurs et les consommateurs.
- Suivi de la biodiversité avec des indicateurs pour : oiseaux, fourmis, pollinisateurs, plantes herbacées et plantes ligneuses.
- Préparation d'une norme de certification pour la biodiversité dans les oliveraies.
- Rédaction de recommandations pour améliorer les politiques sectorielles.
- Transfert du modèle de conservation à d'autres cultures.

POUR PLUS D'INFORMATIONS
<https://www.olivaresvivos.com/>

Les mammifères des milieux humides de France hexagonale en quelques chiffres

→ 14 espèces autochtones

	Espèce	Statut Liste rouge France*	Espèce menacée	Plan national d'action
7 espèces dépendant quasi entièrement des milieux humides au moins pour une partie de leur cycle de vie	Castor d'Europe (<i>Castor fiber</i>)	LC		
	Campagnol amphibie (<i>Arvicola sapidus</i>)	NT		
	Crossope aquatique (<i>Neomys fodiens</i>)	LC		
	Crossope de Miller (<i>Neomys milleri</i>)	LC		
	Desman des Pyrénées (<i>Galemys pyrenaicus</i>)	VU	X	X
	Loutre d'Europe (<i>Lutra lutra</i>)	LC		X
	Vison d'Europe (<i>Mustela lutreola</i>)	CR	X	X
7 espèces dépendant en partie des milieux humides ; elles les utilisent préférentiellement mais peuvent vivre ailleurs	Murin des marais (<i>Myotis dasycneme</i>)	EN	X	X
	Murin de Daubenton (<i>Myotis daubentonii</i>)	LC		
	Murin d'Alcathoé (<i>Myotis alcathoe</i>)	LC		
	Murin de Capaccini (<i>Myotis capaccinii</i>)	NT		X
	Putois d'Europe (<i>Mustela putorius</i>)	NT		
	Campagnol terrestre (<i>Arvicola amphibius</i>)**	NT		
	Rat des moissons (<i>Micromys minutus</i>)	LC		

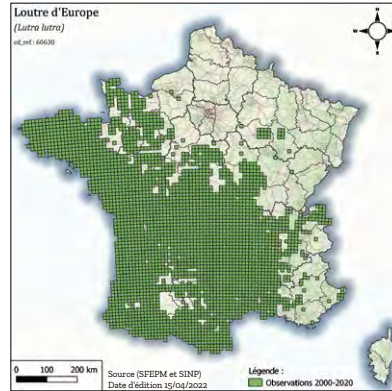
* Statuts de conservation UICN – France 2017 [en danger critique (CR), en danger (EN), vulnérable (VU), quasi menacée (NT), préoccupation mineure (LC)].

** Forme aquatique de l'ex-campagnol terrestre (*Arvicola terrestris/schermani*).



LA LOUTRE D'EUROPE

Aire de répartition entre 2000 et 2020 (mailles 10 x 10 km)



Aire de répartition x 3,6 entre les périodes avant 2000 et 2011-2020



LE VISON D'EUROPE

Aire de répartition entre 2000 et 2020 (mailles 10 x 10 km)

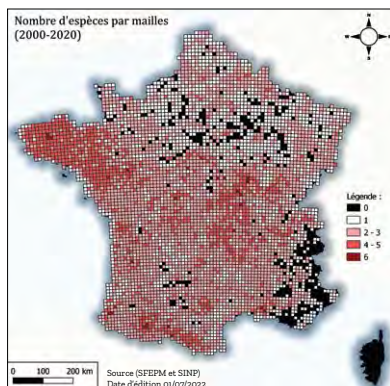


Carnivore le plus menacé d'Europe, classé en danger critique d'extinction en France ; < 250 individus en France (Sud-Ouest)



COEXISTENCE DES ESPÈCES

Coexistence des 9 espèces de mammifères des milieux humides (hors chiroptères) entre 2000 et 2020 (mailles 10 x 10 km)



2 à 3 espèces coexistent sur la moitié de la France hexagonale

25% du nombre de mailles avec 1 seule espèce

0,5% du nombre de mailles avec 6 espèces

À noter: la carte reflète pour partie la richesse spécifique locale et pour partie l'intensité du travail de prospection. L'absence totale en Corse est avérée.

1 espèce de mammifère des milieux humides sur 5 est menacée en France hexagonale

SOURCES

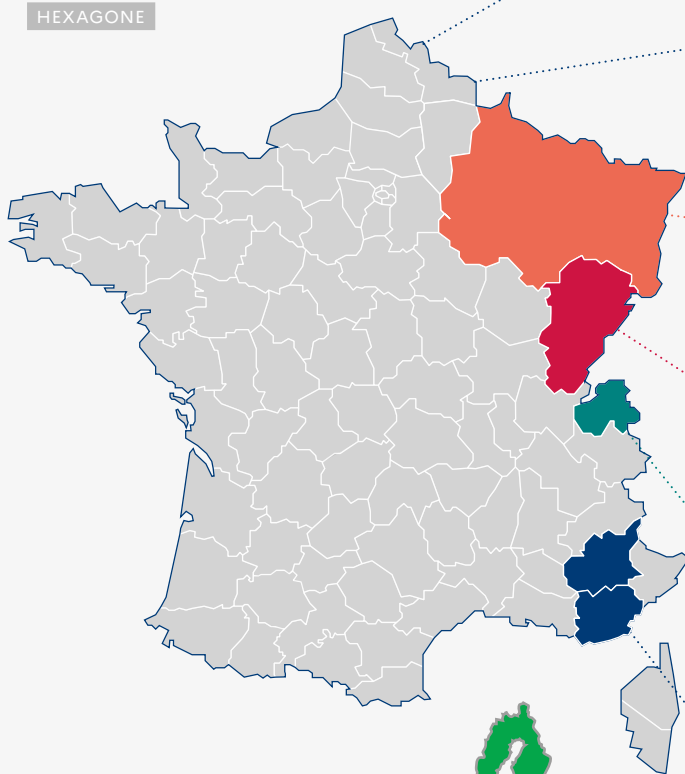
- Système d'information nature et paysages (SINP) régional et national
- Observatoire national des mammifères (ONM), www.observatoire-mammiferes.fr
- Enquêtes nationales, plans nationaux d'action (PNA), réseaux de suivi : castor (OFB et associations), campagnol amphibie (enquête SFEPM 2012), loutre (2 PNA successifs), desman (PNA et projet européen LIFE), vison d'Europe (3 PNA et projet LIFE).

POUR ALLER PLUS LOIN

<https://professionnels.ofb.fr/fr/dataviz>


Pour aller plus loin

Retrouvez les actions de partenaires cités dans ce numéro sur leur site web.



FRANCE ENTIÈRE P. 29

La concertation : clé de la réussite d'une convergence des transitions énergétiques et écologiques

 parcs-naturels-regionaux.fr



FRANCE ENTIÈRE P. 30

FNE : sensibiliser et dialoguer pour améliorer en amont la qualité des projets d'énergie renouvelable

 fne.asso.fr



RÉGION GRAND EST P. 15

LIFE Biodiv'Est, un projet fédérateur à l'échelle d'une Région

 grandest.fr



FRANCHE-COMTÉ P. 43

La biodiversité urbaine évaluée par les syrphes

 cen-franchecomte.org



HAUTES-SAVOIE P. 4

Le réseau Lacs sentinelles : évaluer la réponse des lacs d'altitude aux pressions environnementales

 cen-haute-savoie.org



AGGLOMÉRATION DURANCE LUBÉRON VERDON P. 29


Transition énergétique : une communauté d'agglomération à la manœuvre

 dlva.fr



FRANCE ENTIÈRE ET EUROPE P. 50

Landcare Europe : un nouveau réseau européen pour une approche coopérative entre agriculture et conservation de la nature

 reseau-cen.org



LA RÉUNION P. 12

Les stations de biosécurité, un nouvel outil de lutte contre les plantes invasives à La Réunion

 reunion-parcnational.fr/fr

OUTRE-MER



Mayotte



Martinique



La Réunion



Guadeloupe



Saint-Pierre-et-Miquelon



Nouvelle-Calédonie



Polynésie française



Guyane française



CONFÉRENCE
DES NATIONS UNIES
SUR L'Océan
NICE, FRANCE 2025

Du 28 mai au 13 juin 2025

3ème Conférence des Nations Unies sur l'Océan Nice 2025

S'engager ensemble pour une gestion durable de l'Océan !

La troisième Conférence des Nations Unies sur l'Océan (UNOC) se tiendra à Nice du 28 mai au 13 juin 2025. Cet événement international rassemblera des acteurs politiques et scientifiques pour avancer sur la protection et la gestion durable des océans.

Ce rendez-vous décisif pour la biodiversité marine vise à faire avancer la mise en œuvre de l'Objectif de Développement Durable 14 (ODD14), qui concerne la conservation et l'utilisation durable des océans, des mers et des ressources marines.

L'UNOC 2025 représente une opportunité unique pour renforcer les efforts de conservation, favoriser la coopération internationale et inscrire la protection des écosystèmes marins au cœur des priorités mondiales.

Pour en savoir plus: <https://unocnice2025.org>

