

Biodiversité

des clés pour agir



DOSSIER → P. 22

Insectes pollinisateurs : enrayer le déclin



COMPRENDRE

ÉVALUER •

Comment **les castors et leurs barrages** changent la vie des rivières → P. 6

CHANGER

MOBILISATION •

Le « **Défi familles à biodiversité positive** » → P. 19

AGIR

RETOUR D'EXPÉRIENCE •

Localiser et **supprimer les décharges littorales enfouies** → P. 41

SE REPÉRER

DÉCRYPTAGE •

Le **droit de l'environnement des Outre-mer** → P. 46

→ La Réserve intégrale forestière d'Arc-Châteauvillain

À cheval entre la Côte-d'Or et la Haute-Marne, le Parc national de forêts est un monument de nature dédié à la protection des forêts feuillues de plaine. Sa zone réglementée de 56 000 hectares, le cœur, se compose à 95 % de forêts et renferme un écrin de nature en libre évolution : la Réserve intégrale forestière d'Arc-Châteauvillain. Plus vaste réserve intégrale de France avec ses 3 100 hectares, elle a pour vocation principale l'observation à long terme des changements globaux – notamment liés au changement climatique – et des interactions entre forêt et grande faune sauvage. La réglementation restrictive qui s'y applique vise à limiter durablement l'action de l'homme sur les écosystèmes.



BIODIVERSITÉ, DES CLÉS POUR AGIR
N° 4 – 1^{er} TRIMESTRE 2023 – PARUTION JANVIER – MARS 2023
LA REVUE TECHNIQUE DE L'OFFICE FRANÇAIS DE LA BIODIVERSITÉ
Office français de la biodiversité - 12, cours Lumière - 94300 Vincennes

Directeur de la publication : Denis Charissoux.

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

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

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

Journalistes : Laurent Basilio, Christophe Tréhet.

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

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

Impression : Cloître Imprimeurs, Saint-Thonan. Imprimé sur papier issu de forêts durablement gérées et par un imprimeur certifié Imprim'Vert.

ISSN : 2825-5879 - Dépôt légal : mars 2023.

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 relecteurs pour leurs contributions.

Photo couverture : Cuivré de la verge-d'or femelle © A. Daloz/OFB - Photo sommaire dossier : Moro-sphinx © A. Jailloux/OFB



1 an
4 numéros

À partir de
31€

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

Un an déjà !



AUTEUR

Denis Charissoux
Directeur général de l'OFB par intérim
© C. Lecomte

Nous aurions pu profiter de cet édito pour vous parler de l'Office français de la biodiversité, établissement public dédié à la sauvegarde de la biodiversité et dont la priorité est de répondre de manière urgente aux enjeux de préservation du vivant, qui fête ses trois années d'existence.

Nous aurions pu mettre la lumière sur l'Observatoire national de la biodiversité, un projet multi-partenarial qui met à la disposition de tous des informations précises et documentées sur la biodiversité en France, qui fêtera en mai prochain ses dix ans. Nous en reparlerons dans le prochain numéro.

Mais c'est bien le premier anniversaire de votre revue *Biodiversité des clés, pour agir* que je souhaite célébrer avec ce quatrième numéro !

À travers cette revue, nous avons réussi à créer, avec l'engagement de nos partenaires, un rendez-vous trimestriel pour mettre en commun nos connaissances et notre expertise, partager nos expériences sur les bonnes pratiques, faire connaître nos succès et nos projets, et ouvrir à des innovations dans les territoires.

Merci à tous nos partenaires de participer aussi fort à la vie de cette publication qui a maintenant bien pris son envol, comme en témoigne son lectorat toujours plus nombreux.

Nous vous invitons à découvrir dans ce quatrième numéro un dossier consacré à la situation alarmante des insectes pollinisateurs, mais surtout aux solutions concrètes qui peuvent être adoptées à tous les niveaux pour contribuer à inverser cette tendance.

Pêle-mêle, vous apprendrez aussi en quelles façons les barrages de castors peuvent favoriser la biodiversité, quelles solutions sont développées pour réduire les rejets de micropolluants dans les eaux de surface, ou encore une méthode pour évaluer le potentiel de renaturation d'un territoire ; tandis qu'une respiration vous amènera à vous questionner sur les droits de la nature...

Je vous souhaite une bonne lecture de ce numéro.

Édito

Changer

Comprendre



4

RECHERCHE EN COURS

P. 4

RES'SOL : restaurer les écosystèmes avec des semences sauvages d'origine locale

Par **Stéphanie Huc, Guillaume Terpereau, Lucile Vahé**, Conservatoire botanique national alpin, **Camille Mulatero, Manuel Delafoulhouze**, Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

ÉVALUER

P. 6

Comment les castors et leurs barrages changent la vie des rivières

Par **Yoann Bressan, Chloé Le Gros, Marion Mesureux, OFB**

RÉSULTATS

P. 10

Micropolluants : en ville ou à la campagne, des solutions pour agir

Par **Laurent Basilico**

À LIRE • À VOIR

P. 13

La sélection de la rédaction



→ *La biodiversité, c'est vital : agissons !* le nouveau film d'animation de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse.



14

RESPIRATION

P. 14

Entretien avec **Marine Calmet**, juriste et présidente de l'association *Wild legal*

Propos recueillis par **Christophe Tréhet**

INNOVATION

P. 16

DeepFaune : vers un traitement automatisé des images de pièges photographiques

Par **Simon Chamaille-Jammes¹, Vincent Miele², Noa Rigoudy³, Gaspard Dussert², Bruno Spataro²**, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive¹, Laboratoire de biométrie et biologie évolutive²

MOBILISATION

P. 19

Le « Défi familles à biodiversité positive » : prendre en main son empreinte biodiversité

Par **Léa Juret, Thierry Mougey, Arnaud Bérat**, Fédération des parcs naturels régionaux de France, **Alix Cosquer**, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive - CNRS



POUR ALLER PLUS LOIN

Retrouvez des compléments numériques en ligne avec ce numéro :

www.ofb.gouv.fr/revue-biodiversite

Dossier



Insectes pollinisateurs : enrayer le déclin

22

Rien qu'en France métropolitaine, on dénombre au moins 20 000 espèces de pollinisateurs. L'effondrement de leurs populations a un impact sur la résilience de nos sociétés humaines. Au rythme du déclin en cours, il est urgent de prendre conscience de la situation et de passer...

→ lire la suite en page 22

PARTIE 1 Page 24 à 30

Quels sont les enjeux ?

PARTIE 2 Page 31 à 33

Comment mobiliser ?

PARTIE 3 Page 34 à 37

Comment agir ?

Agir



38

MÉTHODOLOGIE

P. 38

Comment identifier un potentiel de renaturation sur son territoire ?

Par **Marc Barra, Gwendoline Grandin**,
Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France

RETOUR D'EXPÉRIENCE

P. 41

Localiser et supprimer les décharges littorales enfouies

Par **Christophe Tréhet**

POLITIQUE PUBLIQUE

P. 44

COP15 : un accord historique pour la biodiversité

Par **Ava Moncozet, Antoine Vallée, Florent Merle, René Lalement**, OFB

Se repérer



46

DÉCRYPTAGE

P. 46

Le droit de l'environnement des Outre-mer

Par **Elsa Woelfli, Pierre Boyer**, OFB

AILLEURS

P. 50

L'Afrique australe se réunit autour d'un projet régional d'analyse spatiale de la biodiversité

Par **Adèle Cassier**, OFB

DATAVIZ

P. 52

L'assèchement estival des petits cours d'eau de Métropole

→ Revégétalisation de bord de route par le Conseil départemental de Haute-Garonne dans le cadre du programme RES'SOL.

© M. Delafoulhouze/
CBNPMP



RES'SOL : restaurer les écosystèmes avec des semences sauvages d'origine locale

RECHERCHE EN COURS Face à la dégradation de la biodiversité, restaurer les écosystèmes s'avère être un défi majeur. Le programme RES'SOL¹ s'attache à favoriser l'utilisation de végétaux sauvages d'origine locale, en observant leurs effets sur la restauration des fonctionnalités écologiques des milieux.

Dans un contexte de fortes pressions environnementales, liées notamment aux changements d'utilisation des sols, les besoins en restauration écologique sont de plus en plus prégnants. Porté par six Conservatoires botaniques nationaux (CBN alpin, CBN de Bailleul, CBN du Bassin parisien, CBN du Massif central, CBN méditerranéen de Porquerolles, CBN des Pyrénées et de Midi-Pyrénées) sur la période 2021-2023, le programme RES'SOL vise à promouvoir l'utilisation de végétaux sauvages d'origine locale en tant que Solution fondée sur la nature (SFN).

Une réponse à des problématiques territoriales et opérationnelles

Trois axes majeurs ont été définis :

- le premier axe concerne des chantiers de restauration écologique réalisés avec des semences locales sur deux territoires pilotes. Cette action a permis de répondre aux besoins des collectivités territoriales engagées dans le projet – la commune de La Motte-Servolex (Savoie) dans les Alpes et le Conseil départemental de Haute-Garonne (CD 31) dans le Sud-Ouest (voir

l'encadré) –, tout en développant la filière économique des semences locales et en particulier la marque Végétal local² ;

- le deuxième axe a pour but de standardiser des indicateurs de suivi et d'évaluation à l'échelle nationale. Ces indicateurs doivent permettre de mieux apprécier les fonctionnalités écologiques des milieux restaurés dans les compartiments végétation, sol et pollinisateurs. Les protocoles sont discutés et testés sur les sites restaurés ;
- le troisième axe s'appuie sur la mise en réseau des acteurs de la restauration écologique pour rédiger un guide opérationnel sur les étapes

1 • Restauration des ÉcoSystèmes avec des Semences d'Origine Locale.
2 • www.vegetal-local.fr/la-marque



d'une revégétalisation réussie, à destination des services de l'État et des aménageurs publics et privés.

Mesurer l'efficacité de la restauration

Le suivi des sites restaurés permet de contrôler la réussite des travaux de restauration et ainsi la trajectoire prise par l'écosystème. Le but de tels travaux étant de remettre en état les fonctions écologiques des écosystèmes, il est nécessaire de s'intéresser à des indicateurs variés. Le programme RES'SOL en a ciblé trois catégories :

- **végétation** : suivi du recouvrement et des espèces végétales (y compris les espèces exotiques envahissantes) ;
- **sol** : suivi de la santé des sols par des descripteurs physiques (taux d'infiltration), l'activité biologique (utilisation des méthodes *bait-lamina* et *litter bags* pour évaluer l'action des micro-organismes) et le potentiel biologique (champignons mycorhiziens à arbuscules) ;
- **insectes pollinisateurs** : *via* le protocole participatif Spipoll (voir p. 31).

Ces indicateurs sont testés sur les chantiers pilotes des Alpes et du Sud-Ouest pour évaluer leur efficacité et leur pertinence, en lien avec les

besoins et compétences des divers acteurs français de la restauration.

Une enquête sur les pratiques de revégétalisation

Menée auprès de 34 professionnels de la restauration écologique en France métropolitaine appartenant à des structures variées (organismes environnementaux, entreprises, bureaux d'étude, collectivités, centres de recherche, services de l'État, acteurs du monde agricole), cette enquête vise à comprendre leurs visions de la restauration, notamment les objectifs fixés et les indicateurs de suivis utilisés. Cette étude constitue un état des lieux des pratiques actuelles de revégétalisation dans l'hexagone.

Cinq objectifs sont généralement mentionnés :

- **une priorité écologique** ;
- **des besoins techniques** : lutter contre l'érosion et contre les espèces exotiques envahissantes ;
- **des enjeux agricoles** : améliorer le potentiel agronomique et développer des pratiques agroécologiques ;
- **l'intégration au paysage** : cicatrization paysagère et restauration des continuités écologiques ;
- **d'autres buts plus minoritaires** : réduction de la gestion (charge

d'entretien) et sensibilisation des personnels techniques et des citoyens.

Toute une diversité d'indicateurs est déjà utilisée par les acteurs de la revégétalisation. Parmi ceux-ci, les trois qui dominent sont la physionomie de la végétation, en particulier le recouvrement, la composition spécifique et les espèces exotiques envahissantes. Enfin, cette enquête nous permet de mieux appréhender les besoins des acteurs de la revégétalisation et de proposer des indicateurs correspondant à leurs besoins.

2023 : une année de réflexion sur les indicateurs

C'est autour de quatre groupes de travail thématiques (monde agricole, aménageurs, espaces naturels et espaces verts) que les professionnels de la restauration vont être invités à discuter et à valider les méthodes de suivi, afin de créer une boîte à outils opérationnelle d'indicateurs standardisés et communs à tous les acteurs français. Ce travail s'effectuera avec les spécialistes de la restauration, les CBN participant au programme RES'SOL. ■

AUTEURS

Stéphanie Huc, Guillaume Terpereau, Lucile Vahé,
Conservatoire botanique national alpin

Camille Mulatero, Manuel Delafoulhouze,
Conservatoire botanique national des Pyrénées et de Midi-Pyrénées

Témoignages des partenaires locaux



Anthony Perrin,
chargé de mission environnement
et développement durable,
La Motte-Servolex

« La Ville de La Motte-Servolex a lancé en 2014 un vaste programme de reconquête de la biodiversité en milieu urbain, avec son plan d'actions « biodiversité en ville ». Ces actions ont été motivées par le constat de l'affaiblissement des trames vertes dans le tissu urbain. En 2021, la Ville a engagé avec le CBN alpin (CBNA) une réflexion sur les mélanges de graines utilisés pour l'ensemencement des prairies fleuries. Afin d'aller plus loin dans sa démarche, elle a souhaité être commune pilote pour l'usage de semences de la marque Végétal local. Partenaire du CBNA pour l'appel à projet Mob'Biodiv Restauration, la Ville a ainsi pu bénéficier de l'expertise scientifique et technique du conservatoire dans le cadre du programme RES'SOL. »



Érick Constensou,
chef du service technique
et environnement de la route,
CD 31

« Le Conseil départemental de Haute-Garonne est attentif aux différentes opportunités de mise en œuvre d'expérimentations pour faire évoluer ses pratiques. Nous avons des élus qui montrent une forte volonté de développer des actions en faveur de la biodiversité et des pollinisateurs en particulier. La mobilisation des acteurs de l'insertion professionnelle est aussi valorisée par notre exécutif. Dans la continuité de nos travaux en contexte de montagne et sur les pratiques de gestion en bords de route, le programme RES'SOL nous permet de tester et d'évaluer l'impact de l'utilisation de semences locales sur les enjeux écologiques de différentes opérations. »

→ Castor sur un barrage (commune de Dommartin-lès-Vallois, Vosges).
© P. Massit/OFB



Comment les castors et leurs barrages changent la vie des rivières

ÉVALUER Les castors sont bel et bien de retour en France, et avec eux les barrages qu'ils bâtissent sur les petits cours d'eau. Une récente synthèse bibliographique, faisant le bilan des effets de ces « ouvrages » sur les milieux aquatiques et humides, montre qu'ils sont majoritairement favorables à la biodiversité et alimente la réflexion pour une meilleure intégration de l'espèce dans la gestion des socio-écosystèmes.

Q uasiment disparu du pays pendant cinq siècles, réapparu d'abord timidement à la faveur de réintroductions à partir des années 1950, le castor d'Europe (*Castor fiber*) est aujourd'hui en pleine expansion sur le territoire français, notamment dans les bassins du Rhône et de la Loire. Ce retour ne passe pas inaperçu : outre son goût prononcé pour la taille d'arbres, le plus gros rongeur européen a la capacité unique de construire des barrages sur les cours d'eau qu'il fréquente

– on le qualifie pour cela d'espèce « ingénieure des écosystèmes »¹. Ce comportement s'observe essentiellement sur les petites rivières, en tête de bassin : il s'agit pour les castors de s'assurer une profondeur d'eau minimale permanente d'environ 60 cm, nécessaire pour immerger l'entrée de leurs gîtes et les rendre inaccessibles aux prédateurs². Et lorsqu'ils s'installent au voisinage d'activités humaines, leurs barrages peuvent dans certains cas entraîner des conflits d'usage : inondation de parcelles

agricoles, d'infrastructures, d'habitations³... L'espèce devient alors une problématique pour les acteurs locaux : comment l'intégrer dans la gestion des écosystèmes en contexte anthropisé ?

La recherche de solutions à ces conflits d'usage est l'une des missions du réseau Castor, coordonné par l'OFB depuis 1987. Elle suppose de considérer non seulement les problèmes que posent les barrages de castor pour les usages anthropiques, mais



aussi leurs conséquences sur les milieux aquatiques et rivulaires. Or, si ces effets apparaissent globalement positifs (création de zones humides, diversification des habitats)⁴, les suivis scientifiques et les connaissances restent assez rares en France sur le sujet. En réponse, une synthèse bibliographique a été réalisée dans le cadre du programme d'études DAM-IT (voir l'encadré Agir). Ce travail, dont nous donnons ici les grandes lignes, s'appuie sur un corpus d'études concernant à la fois le castor d'Europe et le castor canadien (*Castor canadensis*) : la majorité des publications exploitées proviennent d'Amérique du Nord (65 % du corpus) et d'Europe du Nord et de l'Est (25 %). Les barrages des deux espèces ont des effets comparables sur leur environnement^{2,5,6}, bien que les contextes biogéographiques différents demandent du recul et de la prudence dans la transposition des résultats.

Hydromorphologie, physico-chimie : conséquences en cascade

La présence d'un barrage de castor, créant une retenue d'eau, modifie fortement l'hydromorphologie de la rivière, avec un ralentissement du courant en amont du barrage et une accélération à l'aval immédiat⁷. Ces effets sont d'autant plus importants que le cours d'eau est de petite taille, de faible pente et que la densité de barrages est forte. Ils entraînent un ensemble de conséquences sur l'hydrologie, la dynamique sédimentaire et le fonctionnement physico-chimique du cours d'eau.

Ainsi, des mesures faites sur un tronçon du haut Colorado suggèrent que les barrages de castor favorisent l'infiltration de l'eau dans la nappe phréatique en amont du barrage, et peuvent ainsi retarder l'apparition des plus faibles débits⁸. Cette eau peut d'ailleurs être filtrée par les sédiments et les systèmes racinaires de la végétation, comme cela a

Agir

Programme d'études DAM-IT : des castors et des humains

Depuis 2020, l'OFB conduit avec ses partenaires dont l'Inrae, le programme d'études DAM-IT. Résolution multidisciplinaire (biologie, écologie, hydrologie, sociologie...), il vise à fournir des clés pour mieux anticiper et gérer les conflits d'usages entre les activités humaines et les barrages de castor dans le contexte français. Il s'articule autour de quatre grandes questions :

- où et pourquoi le castor va-t-il construire un ou des barrages ?
- quels types de barrages va-t-il construire ?
- quelles conséquences auront ces barrages sur le milieu naturel ?
- quels effets peuvent-ils avoir sur les activités humaines ?

été établi en Angleterre dans un contexte d'agriculture intensive en tête de bassin⁹.

Sur quatre autres sites anglais, en comparant les données hydrologiques lors de plus de 1 000 épisodes orageux avant et après réintroduction du castor, il a aussi été montré que les barrages contribuent à atténuer les pics de crue, en lien avec les possibilités d'étalement de la lame d'eau en amont¹⁰.

Autre conséquence : le ralentissement du courant augmente la sédimentation des matériaux. Dans un cours d'eau incisé, cela peut contribuer à réduire la pente et certaines érosions locales¹¹. Mais lorsque les eaux drainées dans la

retenue contiennent des éléments polluants, le barrage peut favoriser leur accumulation en amont puis leur relargage différé en aval en cas de destruction du barrage¹².

Les matières organiques issues des débris végétaux transportés par le courant et des ligneux morts peuvent également s'accumuler dans la retenue, favorisant la concentration des nutriments à la base de la chaîne trophique⁴. Selon le couvert végétal du secteur, l'augmentation de la surface en eau, associée aux autres activités du castor comme la coupe d'arbres, va accroître la pénétration de la lumière au sol et ainsi augmenter la température de l'eau de la retenue¹³. Pour des cours d'eau dégradés, ce réchauffement peut aggraver les phénomènes d'eutrophisation.



→ Relevé des caractéristiques d'un barrage de castor dans le cadre du programme DAM-IT.

© P. Massit/OFB

De manière générale, la nature et l'ampleur de ces différents effets dépendent bien sûr de l'état initial du cours d'eau avant colonisation : pente, hydrologie, occupation des sols, niveau de pollution...^{2,14}.

Invertébrés, poissons, oiseaux... des effets variés sur la faune

L'augmentation de la profondeur et de la disponibilité en nutriments accroît la productivité primaire, avec des conséquences sur la densité de microorganismes et l'ensemble des chaînes trophiques¹⁵. Cela transforme les communautés végétales en favorisant les espèces des zones humides et aquatiques lenticues, de façon d'autant plus importante que les barrages sont pérennes^{16,17}. Ces évolutions influent, à différents degrés, sur tous les compartiments de la faune.

Les invertébrés aquatiques vont voir la structure de leurs communautés changer. Ainsi, dans trois cours d'eau forestiers polonais, le développe-

ment des insectes lénitophiles est favorisé dans les retenues, tandis que les espèces rhéophiles se cantonnent dans les écoulements des barrages eux-mêmes et en aval immédiat¹⁸.

De même, les différentes espèces de poissons sont sensibles aux changements induits par les barrages de castor en amont et en aval (vitesse du courant, hauteur d'eau, thermie, disponibilité alimentaire, connectivité...). Selon le type de cours d'eau, son état fonctionnel et les espèces présentes, les effets potentiels sont très variés. Par exemple :

- les conditions dans les retenues apparaissent favorables aux espèces d'eau calme (en Caroline du Sud¹⁹) et au développement des juvéniles de la truite arc-en-ciel (dans l'Oregon²⁰);
- dans des contextes hydro-climatiques extrêmes, les retenues peuvent être des refuges en période de gel et en saison sèche, mais des températures trop élevées sont défavorables aux espèces d'eau froide⁴;
- l'accumulation des nutriments dans la retenue peut être favorable

à la croissance des individus, comme cela a été observé pour la truite fario en Terre de Feu²¹, ou au contraire nuire à la reproduction des salmonidés en colmatant les frayères. Dans certains cas, le rôle de filtre du barrage contribue à réduire la turbidité du cours d'eau en aval²²;

- les barrages de castor sont aussi susceptibles de réduire les possibilités de déplacement des poissons. Cependant, différents travaux indiquent qu'ils ne sont généralement pas des obstacles importants, en raison de leur structure perméable, de leur hauteur de chute modeste et de leur durabilité réduite²³ – et que leurs effets ne peuvent pas être rapprochés de ceux des ouvrages anthropiques²⁴ (voir le focus).

Les retenues des barrages de castor peuvent constituer des habitats favorables pour la reproduction et la croissance des amphibiens, qui y trouvent abris et nourriture en abondance²⁵. L'avifaune inféodée aux zones humides est également favorisée et se diversifie²⁶ : outre la création de conditions favorables à la reproduction, à la nidification ou à l'hivernage, les retenues contribuent à augmenter les ressources alimentaires disponibles^{27,28} – dont profitent également certains mammifères semi-aquatiques²⁹. Par ailleurs, les arbres morts noyés dans la retenue constituent des habitats pour le pic tridactyle²⁸ et pour les chiroptères³⁰.

Impacts cumulés, approches intégratives : des connaissances à consolider

Si les effets des barrages de castor sur la biodiversité ont fait l'objet de beaucoup d'études, la plupart se concentrent sur un unique compartiment, voire une espèce, avec des protocoles de suivis ne permettant pas toujours des comparaisons spatio-temporelles solides. En dehors des publications de synthèse

Focus

Des « barrages » bien différents des ouvrages anthropiques

Bien que les constructions du castor soient appelées « barrages », elles ont bien peu en commun avec les seuils et barrages aménagés par l'homme. Cantonnées aux petits cours d'eau (largeur en général inférieure à 6 m) dont la profondeur est insuffisante pour sécuriser les gîtes, elles induisent en général des faibles dénivelés. Les retenues associées, peu étendues, présentent une interface eau-sol importante. Composés de matériaux naturels (branches, boue, sédiments grossiers), les barrages de castor laissent toujours l'eau s'écouler à travers eux. Enfin et surtout, ils ne sont fixés ni dans l'espace ni dans le temps : ils évoluent sans cesse avec l'occupation du territoire par l'animal. Certains barrages sont abandonnés et se dégradent plus ou moins progressivement, tandis que de nouveaux peuvent être construits, parfois pour un usage temporaire... Ainsi les barrages de castor constituent-ils des éléments dynamiques du paysage et de l'écosystème.

Au contraire, les ouvrages anthropiques ont été édifiés sur l'ensemble du réseau hydrographique, depuis les têtes de bassins jusqu'aux zones en aval. De par leurs usages (prélèvement d'eau, force motrice, stabilisation du profil en long), ce sont des structures éanches, de dimensions importantes par rapport à la taille du cours d'eau, et pérennes sur plusieurs décennies voire siècles. À pente de cours d'eau équivalente, elles génèrent des retenues plus étendues et profondes, avec des interfaces eau-sol proportionnellement plus faibles. Enfin, leur densité très forte entraîne des effets cumulés sans commune mesure avec ceux des barrages de castor.



→ Exemple d'un effet écosystémique d'un barrage de castor (commune de Simandres, Rhône).

© Y. Bressan/OFB

ou de méta-analyses^{4,22,23,24,26,31,32}, peu d'études offrent par ailleurs une entrée intégrative et fonctionnelle. Notre synthèse bibliographique constate notamment un manque d'études concernant les effets sur la connectivité pour les espèces aquatiques, ou le transport des matériaux et nutriments.

De même, au-delà des effets locaux, les modifications induites doivent être appréhendées à des échelles spatiales et temporelles plus larges pour évaluer et comprendre leur influence sur la dynamique globale du cours d'eau – notamment en présence de multiples barrages sur un même tronçon, dont les effets cumulés peuvent transformer l'écosystème dans son ensemble. Plusieurs études évoquent l'importance de connaître les caractéristiques des barrages pour mesurer leurs effets unitaires⁴ ou cumulés³³. Il semble également important de mieux comprendre les facteurs expliquant où et pourquoi le castor va construire un type de barrage particulier : cette typologie des barrages serait un apport précieux pour une gestion intégrée de la présence du castor dans les bassins versants.

Enfin, tous ces changements interviennent dans des milieux anthropisés, avec des activités économiques

et de loisirs, des aménagements. Selon les points de vue et centres d'intérêt, tout le monde n'a pas la même perception de la présence du castor et de ses barrages³⁴. La gestion intégrée de l'espèce implique donc une prise en compte de ces aspects par des études en sciences humaines et sociales.

Le castor, facteur de résilience et allié de la restauration ?

Au-delà des manques identifiés, l'état des lieux dressé par notre synthèse permet cependant d'avancer que la présence des castors et de leurs barrages entraîne une somme d'effets globalement positive pour la faune et la flore. Des observations réalisées dans l'Ouest des États-Unis suggèrent notamment que la diversification des habitats et des espèces, ainsi que la dynamique engendrée, contribueraient à rendre les écosystèmes plus résistants face aux événements naturels comme les crues extrêmes³⁵ et les incendies³⁶. Plus largement, un certain nombre d'études récentes défendent l'idée que les barrages de castor pourraient constituer un facteur naturel d'adaptation et de résilience des écosystèmes. Pour certains, ses talents de bâtisseur en

feraient même un allié pour la restauration d'écosystèmes aquatiques dégradés^{37,38}. Ce rôle potentiel doit cependant être mieux quantifié ; au regard des énormes pressions subies par les cours d'eau depuis un siècle, il reste sans doute à relativiser par rapport à des besoins d'interventions structurelles importantes.

Dans un premier temps, si des projets de restauration de cours d'eau et/ou de zones humides sont mis en œuvre dans des secteurs de présence du castor ou à proximité, les effets de ses activités cumulées (construction de barrages, coupes d'arbres, creusement de terriers, création de chenaux) doivent être pris en compte le plus tôt possible, à la fois en tant « qu'agent restaurateur passif » potentiel et comme un possible « perturbateur »³⁹. À terme, une meilleure compréhension des effets locaux des barrages de castor et des processus sous-jacents sur l'hydrologie et les écoulements^{8,15}, la morphologie, la filtration des eaux⁴⁰... pourrait favoriser leur intégration dans des projets de restauration ambitieux, contribuant ainsi à une gestion intégrée des milieux et de l'espèce. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE
bit.ly/revue-biodiversite4

AUTEURS

Yoann Bressan,
Chloé Le Gros*,
Marion Mesureux*
OFB, Direction
de la recherche et de
l'appui scientifique
(*vacataires)
– Birieux

CONTACT

yoann.bressan
@ofb.gouv.fr

Micropolluants : en ville ou à la campagne, des solutions pour agir

→ Ruissellement polluant qui résulte de l'utilisation de produits biocides pour le nettoyage des bâches en devanture commerciale.

© P.-F. Staub/OFB

RÉSULTATS Sur le front des micropolluants, les territoires ont des idées ! Différents programmes et actions de R&D, menés depuis une décennie aux quatre coins de la France, ont fait émerger des voies concrètes qui contribuent à réduire à la source ou à limiter le transfert des substances chimiques vers les eaux de surface. Un colloque national, organisé à Bordeaux en juillet 2022, a fait l'état des lieux des leviers pour agir sur cette problématique majeure pour les milieux aquatiques.

Détergents, médicaments, cosmétiques, pesticides, métaux... Derrière ces produits massivement utilisés par notre société se cachent des milliers de substances chimiques qui nuisent de diverses manières à la santé des organismes vivants, même à de très faibles doses. Ces substances, les micropolluants, affectent en particulier les milieux aquatiques, où elles se retrouvent par ruissellement depuis les sols agricoles ou après un passage par les réseaux de traitement des eaux usées qui ne les éliminent que très partiellement (voir le schéma). Organisé par l'Office français de la biodiversité et l'Agence de l'eau Adour-Garonne à Bordeaux le 11 juillet 2022 avec de nombreux partenaires, le colloque national « Micropolluants dans l'eau, un enjeu pour le vivant » était consacré à cette pollution multiple et invisible, à ses



effets sur la biodiversité, et surtout aux moyens d'y faire face collectivement.

Sa dernière table ronde, centrée sur les solutions et les pistes d'actions concrètes, a permis de partager les résultats d'un ensemble d'initiatives et de projets de recherche territorialisés, menés en France au cours de la dernière décennie à la faveur notamment du plan national « Micropolluants ». Conduits en lien étroit avec les acteurs des territoires, les collectivités locales

et les professionnels de différents secteurs d'activité, ces travaux ont montré, à travers de très nombreuses publications et retours d'expériences, que des réponses opérationnelles sont à notre portée pour limiter à la source les flux de micropolluants ou réduire leur transfert au milieu naturel : le changement de pratiques, l'utilisation de produits alternatifs, et globalement la recherche de davantage de sobriété dans les usages, y tiennent une place centrale.



Micropolluants urbains : une boîte à outils bien garnie

La ville, qui concentre les activités humaines et les sources de pollution associées, est bien sûr un territoire-clé pour agir sur la question des micropolluants. Entre 2013 et 2018, les aires urbaines de Bordeaux, Strasbourg, Arcachon, Poitiers, Paris ou encore Annemasse, entre autres, ont été le théâtre de travaux de recherche opérationnelle dans le cadre de l'appel à projets national (AAP) « Micropolluants des eaux urbaines »¹. Il en ressort d'abord, analyses *in situ* à l'appui, que les habitations et usages domestiques sont la première source de micropolluants dans les eaux usées urbaines, loin devant les industries ou les centres de soin, pour la grande majorité des molécules recherchées (alkylphénols, phtalates, résidus de médicaments, détergents, désinfectants...).

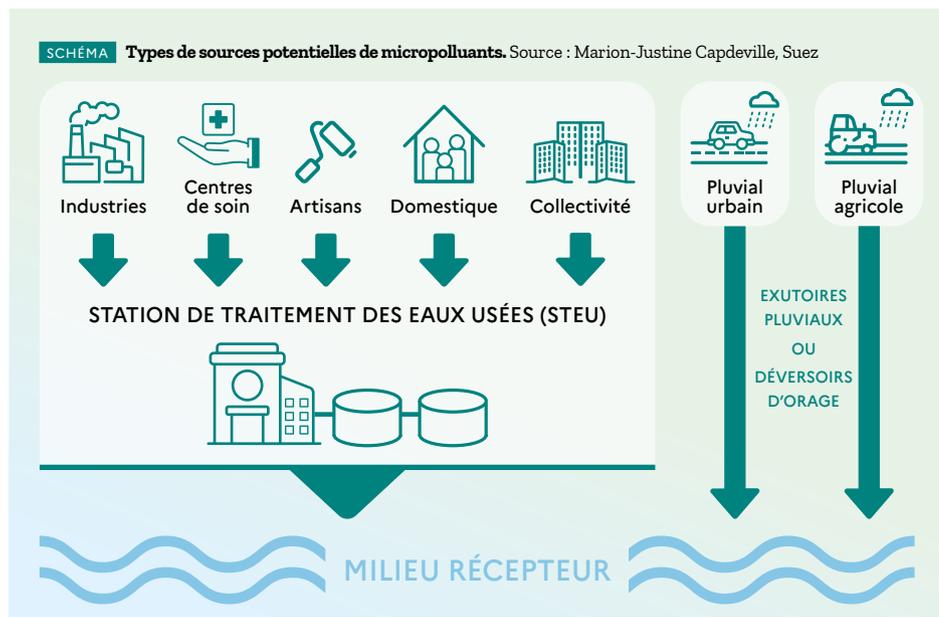
Dès lors, une part essentielle des leviers d'action se situe au niveau des pratiques individuelles : différentes approches, associant dispositifs participatifs et outils issus des sciences sociales (enquêtes, entretiens, ateliers participatifs...), ont été mobilisées pour en préciser les contours. Dans le cadre du projet Regard à Bordeaux, une expérience originale baptisée « Famille Eau'défi », impliquant pendant plusieurs mois 43 familles volontaires, a ainsi permis de tester différents changements de pratiques (vaisselle, lessive, nettoyage des sols, hygiène corporelle...), de mesurer leur acceptabilité et d'identifier les freins. Des outils et des recommandations ont également été formulés à l'intention des collectivités locales souhaitant susciter et accompagner ces changements à leur échelle. Un autre volet du projet Regard s'est quant à lui intéressé au ruissellement pluvial urbain, évaluant l'efficacité de différentes techniques (tranchées, noues d'infiltration, parking poreux...) pour réduire le flux de micropolluants transmis

aux réseaux de collecte des eaux usées. À Strasbourg, un dispositif participatif a investigué des leviers d'amélioration dans quatre filières artisanales associées à un usage courant de produits chimiques : garagistes, salons de coiffure, peintres et menuisiers en bâtiment. Là encore, des solutions ont été expérimentées, et leurs pertinences technique et économique ont été évaluées.

D'autres travaux, menés à Poitiers, Annemasse ou Arcachon, se sont portés plus spécifiquement sur le secteur de la santé, identifiant un ensemble de pistes opérationnelles, pour réduire l'émission de résidus de médicaments mais aussi faire évoluer les usages de détergents et de désinfectants. En treize projets, totalisant des dizaines d'actions complémentaires, l'AAP a constitué *in fine* une contribution majeure à la construction d'une « boîte à outils » nationale pour le diagnostic et la réduction des micropolluants urbains. Les résultats de ces travaux et de ces expériences sont synthétisés dans quatre ouvrages de la collection « Comprendre pour agir »², publiés par l'OFB ; une synthèse globale en a par ailleurs été produite par le Graie³ à l'occasion du colloque de Bordeaux².

Sensibilisation, médiation, labellisation : des leviers de changement

Toutes ces actions de recherche appliquée se distinguent globalement par leur dimension transdisciplinaire. En complément des travaux relevant de l'analyse chimique (quantification des substances émises, performances des stations de traitement) ou de l'ingénierie (recherche de solutions « métier » alternatives), les approches en sciences humaines et sociales jouent un rôle-clé pour élucider les représentations des acteurs concernés (particuliers, artisans, agriculteurs), les conditions de mise en œuvre des changements et les éventuelles réticences. Sur la source domestique par exemple, différentes enquêtes et expérimentations conduites auprès de panels de citoyens ont mis en évidence un déficit général de connaissance des réalités du petit cycle de l'eau, qui constitue un frein majeur à la compréhension de la problématique des micropolluants – et donc à l'adoption de comportements nouveaux, au quotidien ou dans la pratique professionnelle. Pour les pouvoirs publics comme pour les collectivités souhaitant engager une démarche de progrès sur



1 • <https://professionnels.ofb.fr/index.php/fr/node/15>

2 • <https://professionnels.ofb.fr/fr/restitution/restitution-colloque-micropolluants-dans-leau-enjeu-vivant>

3 • Groupe de recherche, animation technique et information sur l'eau.

leur territoire, la réduction de cette lacune s'impose dès lors comme une véritable condition de succès.

Là encore, des leviers et des outils ont été identifiés pour contribuer à des stratégies de sensibilisation, portées à différentes échelles territoriales : campagnes de communication institutionnelles, recours à des médiateurs et relais judicieusement choisis sur le terrain, organisation d'expériences participatives... Les dispositifs de labellisation constituent un support éprouvé pour mobiliser les acteurs locaux. Ainsi le Syndicat intercommunal du bassin d'Arcachon (SIBA) s'appuie sur la marque « Bassin d'Arcachon » pour lancer diverses actions collaboratives autour de la préservation de l'eau, dont un partenariat fructueux entre le magasin Décathlon et le pôle de santé. Autre démarche territoriale, le label Eco-défis permet aux artisans strasbourgeois de valoriser leur engagement dans des changements de pratique améliorant la gestion de l'eau, de l'énergie ou des déchets.

Territoires ruraux : une mobilisation au long cours face aux pollutions diffuses

Hors du contexte urbain, la problématique des micropolluants donne également lieu à de nombreuses actions et programmes volontaristes, à toutes les échelles territoriales. Certaines sont engagées à l'échelle du bassin versant, à l'image des « opérations collectives territoriales » financées par l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse. D'autres ont un périmètre régional : ainsi en Nouvelle-Aquitaine, la Région est parvenue à mobiliser les acteurs concernés par les pollutions aux nitrates et aux pesticides à travers son programme Re-Sources, basé sur la mise en œuvre d'actions volontaires de prévention et de sécurisation de la ressource en eau potable.

Dans de nombreux territoires ruraux, la problématique des micropolluants s'articule en grande partie avec celle des captages d'eau potable et de leur préservation vis-à-vis des pollutions diffuses, notamment d'origine agricole. Elle fait l'objet d'une mobili-

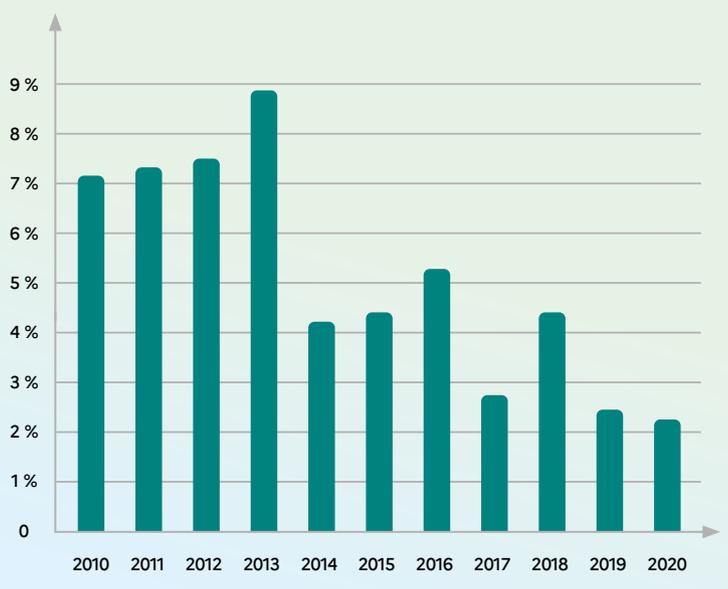
sation de longue date des agences de l'eau, portée sur le terrain par les « animateurs captages », pour construire et mettre en œuvre collectivement des changements de pratiques agricoles vers moins d'intrants chimiques – en particulier sur les 350 aires d'alimentation de captages « prioritaires » identifiées sur l'ensemble du territoire. En parallèle, des actions de recherche appliquée et de sensibilisation sont menées pour réduire le transfert des polluants diffus au sein de bassins versants, utilisant notamment les outils de l'agroécologie (zones tampon, haies perpendiculaires à la pente...). La mutation du monde agricole vers une meilleure prise en compte de la question de l'eau est un long processus, parsemé de difficultés techniques et économiques, mais elle progresse avec la multiplication des initiatives sur les territoires, la prise de conscience des exploitants et l'aspiration sociétale à une alimentation plus saine.

Plus largement, les efforts engagés depuis une décennie sur la problématique de l'eau et des micropolluants produisent déjà des résultats visibles. Lors du séminaire de Bordeaux, des éléments chiffrés ont été donnés pour illustrer cette évolution positive, et conforter celles et ceux qui

s'y emploient sur les territoires. Ainsi, dans le bassin Adour-Garonne, les aides apportées par l'Agence de l'eau se sont traduites par une réduction des rejets industriels de micropolluants de l'ordre de 2 000 kg par an depuis le début du 10^e programme d'intervention. Côté Rhône-Méditerranée, les niveaux mesurés de contamination en métaux des eaux de surface ont été significativement réduits entre 2008 et 2020, à la faveur des investissements des industriels mais aussi des opérations collectives territoriales ciblant de petites industries et des artisans. Dans le même temps, toujours sur le périmètre Rhône-Méditerranée, le risque écotoxique associé aux pesticides suivis dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau (DCE) vis-à-vis des milieux aquatiques a notablement diminué (voir l'exemple du tébuconazole sur la figure ci-dessous) : une évolution qui s'explique surtout par des changements réglementaires et le retrait progressif du marché des substances les plus problématiques. Avec la recherche de solutions techniques et la mobilisation volontaire des acteurs, ce levier réglementaire est le troisième grand pilier sur lequel s'appuyer pour remporter des succès face aux micropolluants... mais c'est une autre histoire ! ■

FIGURE Réduction de l'impact de l'utilisation du fongicide tébuconazole sur les eaux de surface du bassin Rhône-Méditerranée et Corse. Source : OFB - Ineris 2023

Proportion de stations avec des mesures > 20 ng/L





La sélection de la rédaction

À LIRE • À VOIR

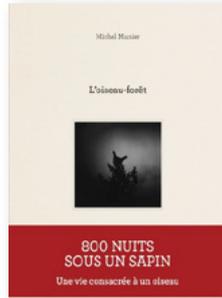
Livres



LES ABEILLES FACE AU RISQUE TOXIQUE

Les abeilles domestiques jouent un rôle majeur dans la pollinisation, la dégradation de la matière organique et la structuration des sols. Comment fonctionne une colonie ? Quels effets les insecticides ont-ils sur elle ? Des questions, essentielles, auxquelles les auteurs s'attachent à répondre.

Claude Collet, Jean-Christophe Sandoz, Pierre Charnet – CNRS Éditions – 450 pages – 29 €



L'OISEAU-FORÊT 800 nuits sous un sapin

« Si toutes les bêtes de ce monde ont enchanté mon existence, l'une d'entre elles en particulier m'a conduit sur un chemin d'éveil à l'intelligence de la forêt : le grand tétras. »

Ce livre, récit de 800 nuits d'affût, est la chronique d'un combat, celui en faveur du grand tétras en voie de disparition dans le massif vosgien.

Michel Munier – Éditions Kobalann – 256 pages – 35 €



CONSERVATION ET GESTION DES OISEAUX CHASSABLES EN EUROPE

Cet ouvrage documente l'état de conservation et la gestion des oiseaux chassables en Europe listés dans l'Annexe IIA de la directive Oiseaux.

La communauté cynégétique soutient le concept de gestion adaptative pour un prélèvement durable des espèces.

Thibaut Powolny et Alexandre Czajkowski – Publication OMPO, Paris – 480 pages – 40 €

Vidéos



INVENTER DEMAIN

Cette série de vidéos revient sur les projets innovants d'urbanisme et d'aménagement du territoire des parcs naturels régionaux.

Fédération des parcs naturels régionaux de France – En ligne : bit.ly/Inventerdemain



LES OBLIGATIONS RÉELLES ENVIRONNEMENTALES, C'EST...

Une série de retours d'expérience, du point de vue des propriétaires et des cocontractants d'ORE.

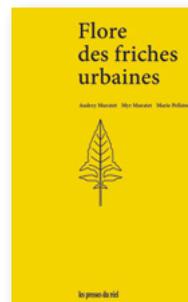
Une série conçue avec le soutien financier de l'OFB.
Réseau des conservatoires d'espaces naturels – En ligne : <https://youtu.be/ocsN4MbslB8>



LA BIODIVERSITÉ, C'EST VITAL : AGISSONS !

Le nouveau film d'animation de l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse présente en quatre minutes les enjeux liés à l'érosion de la biodiversité et les solutions de reconquête.
Agence de l'eau RMC – En ligne : https://youtu.be/YxTuU_6ZCgw

Guide



FLORE DES FRICHES URBAINES

Fruit de vingt années d'études et de relevés floristiques sur une multitude de friches urbaines, ce livre permet de reconnaître et nommer quelque 300 plantes silencieuses que nous croisons tous les jours. Un herbier méthodique des terrains vagues, un véritable guide de la biodiversité.

Audrey Muratet, Myr Muratet, Marie Pellaton – Éditions Les presses du réel – 544 pages – 27 €



© Alexandre Asmodé

Entretien avec **Marine Calmet**

Juriste et présidente
de l'association *Wild legal*

RESPIRATION Marine Calmet est juriste et présidente de l'association *Wild legal* qui œuvre pour une transition juridique reconnaissant les « droits de la nature ». Elle a publié l'ouvrage *Devenir gardiens de la nature : pour la défense du vivant et des générations futures* en 2021.

Attribuer des droits à la nature pour mieux la protéger

Que recouvre le terme « nature » dans les travaux œuvrant pour les « droits de la nature » ?

Sous cette expression, il s'agit de reconnaître au même titre que les droits humains, les droits des non-humains, autrement dit l'ensemble des vivants, qui interagissent et forment une communauté liée par des liens d'interdépendance. Symboliquement, en avançant cette notion, l'ambition est de créer un autre horizon désirable, un nouvel imaginaire fondé sur l'idée que nous ne sommes pas les seuls dépositaires de droits. Cette approche s'appuie sur une autre relation à la nature présente dans de nombreuses civilisations : par exemple au travers de la figure de la *Pachamama*, la Terre mère dans la culture autochtone andine, mais qui ne nous est pas étrangère, car notre histoire occidentale française a elle aussi connu ce type d'incarnation, notamment Sequana, la déesse guérisseuse de la Seine.

Quand le concept de « droits de la nature » est-il apparu, par qui a-t-il été avancé et pour quelles raisons ?

C'est Christopher Stone, professeur de droit américain, qui a théorisé ce concept en 1972 sous la forme d'un article universitaire¹ établissant la faisabilité juridique mais aussi l'opportunité sociale de faire de la nature un sujet de droit. L'idée d'allouer des droits à la nature est née pour répondre aux manquements du droit de l'environnement occidental, car celui-ci fige les éléments naturels (les fleuves, les forêts, les sols, etc.) dans un statut de ressources dont hommes et entreprises peuvent disposer, et dont la protection n'est assurée qu'en fonction de critères anthropocentriques reposant sur notre attachement plus ou moins fort à des éléments naturels que nous considérons à tort comme le patrimoine de l'humanité, et non comme la source inaliénable de toute vie.

Changer



Concrètement, quels sont les grands principes des « droits de la nature » ? Quel serait l'effet de l'octroi de tels droits ?

Si les éléments naturels devenaient des sujets juridiques (au lieu d'objets), alors le respect de leurs droits pourrait être plaidé en justice ou devant les administrations. Ne pouvant se défendre eux-mêmes, leurs intérêts devraient pour cela être représentés par des humains, comme c'est le cas des associations environnementalistes aujourd'hui, grâce à de nouveaux mécanismes de tutelle pour la nature. Sur ce point, deux approches existent déjà ailleurs : soit comme en Équateur, où la possibilité est donnée à chaque citoyen d'agir et de réclamer le respect des droits de la nature ; soit, à l'instar de ce qui est mis en œuvre en Nouvelle-Zélande, où la loi nomme des gardiens qui représentent un écosystème et sont consultés en cas de projet susceptible de porter atteinte à celui-ci.

Dès lors, l'application des droits de la nature viendrait se confronter à d'autres droits existants. Ce nouveau paradigme juridique permettrait de rééquilibrer le rapport de force entre la protection du vivant et les lois qui permettent aujourd'hui l'exploitation aveugle des ressources naturelles, telles que le droit de propriété ou les droits des entreprises par exemple. En effet, alors que la propriété est le seul droit « inviolable et sacré » de notre bloc de constitutionnalité et que la liberté d'entreprendre prévaut encore sur le respect des limites planétaires, il s'agit de compenser un déséquilibre historique en assurant la protection des communs.

Quelles sont les illustrations les plus pertinentes de l'application des « droits de la nature » (au travers de deux exemples) ?

L'Équateur a été le premier pays à reconnaître des droits à la nature en inscrivant les droits de la *Pachamama* dans sa Constitution. Depuis, de nombreuses jurisprudences du Conseil constitutionnel ont permis d'empêcher de graves destructions écologiques. Fin 2021, le juge a ainsi annulé les permis d'exploitation accordés à deux compagnies minières ambitionnant de s'implanter dans une zone boisée protégée, le Parc de *Los Cedros*, au motif qu'ils étaient incompatibles avec les droits de la nature. On a pu, là, observer un réel changement dans le rapport de force entre ces entreprises privées et les défenseurs de la nature.

Plus largement, c'est d'abord en Amérique du sud, notamment dans des pays de tradition andine, que les droits de la nature ont été reconnus, comme en Bolivie, en Colombie et au Brésil. Le mouvement met davantage de temps à atteindre le continent européen, mais en septembre 2022, l'Espagne a été précurseur en la matière en reconnaissant des droits à la *Mar Menor*, une vaste lagune d'eau salée dans la région de Murcie, pour stopper la pollution par les intrants agricoles et l'artificialisation des sols qu'elle subit. Une initiative législative citoyenne (procédure de démocratie participative) a recueilli plus de 615 000 signatures, aboutissant à une loi reconnaissant la personnalité juridique à l'écosystème lagunaire de la *Mar*

Menor, afin de le doter d'une charte définissant ses droits, basée sur sa valeur écologique intrinsèque et la solidarité intergénérationnelle, garantissant ainsi sa protection pour les générations futures. Sa gouvernance a été confiée à un nouvel organisme de tutelle, composé d'un comité de représentants des administrations publiques qui interviennent dans cette zone et des citoyens des communes riveraines, d'une commission de surveillance rassemblant les gardiens de la lagune, et d'un comité scientifique, composé d'experts de milieux universitaires et de la recherche.

Signalons par ailleurs que l'Union internationale pour la conservation de la nature, dans un accord mondial historique visant à créer un plan pour protéger et restaurer la biodiversité jusqu'en 2030, énonce explicitement que le nouveau Cadre mondial de la biodiversité de Kunming-Montréal reconnaît et considère « les droits de la nature et les droits de la Terre nourricière, comme faisant partie intégrante de la réussite de sa mise en œuvre ».

Si les éléments naturels devenaient des sujets juridiques au lieu d'objets, alors le respect de leurs droits pourrait être plaidé en justice ou devant les administrations.

Comment faire en sorte que le cadre juridique français soit adapté pour reconnaître ces droits ?

En 2019, j'ai fondé une association, *Wild legal*, dont c'est l'objet : faire évoluer le droit français tout en composant d'ores et déjà avec l'existant. Nous testons diverses propositions, à l'échelle locale plutôt que nationale, comme par exemple en s'appuyant sur les instances telles que les syndicats de gestion de l'eau, les commissions locales de l'eau, etc. Nous sommes en relation avec divers acteurs de territoire, comme le syndicat de la Bièvre, où les élus souhaitent tester les droits de la nature alors qu'un grand chantier est lancé pour réouvrir cette rivière au sud de l'agglomération parisienne, longtemps enfouie sous les installations urbaines. Nous travaillons également avec le Parc naturel régional des Bauges à l'occasion de la réécriture de sa charte. Ces réflexions menées avec différentes structures et sur des documents d'aménagements variés nous permettront, je l'espère, de produire d'ici quelque temps un premier rapport pensé comme une trousse à outil juridique pour les droits de la nature, en vue de répliquer ces expérimentations partout en France. ■

DeepFaune : vers un traitement automatisé des images de pièges photographiques

INNOVATION Portée par le Centre national de la recherche scientifique et un réseau de plus de 40 acteurs de la biodiversité dont l'Office français de la biodiversité, l'initiative DeepFaune a pour objectif de développer un outil libre et gratuit pour faciliter le tri des images et des vidéos d'animaux issues de pièges photographiques, grâce à l'intelligence artificielle. Point d'étape sur l'avancée de cet outil qui semble déjà prometteur.

→ Le logiciel DeepFaune prédit qu'un chevreuil est présent dans cette image, avec un score de confiance de 97 %.
© N. Bertrand/
PN Écrins



Les pièges photographiques sont devenus un outil essentiel au suivi et à la gestion de la biodiversité. Ils sont financièrement accessibles, simples à déployer et constituent un mode d'observation non-intrusif de la faune. Ils permettent ainsi d'étudier la richesse spécifique d'un site ou de collecter les données nécessaires à l'estimation de l'évolution des populations ou du rythme d'activités d'espèces d'intérêt patrimonial

(comme le castor) ou d'espèces à enjeux (comme le sanglier, le loup ou l'ours).

À la facilité d'usage des pièges photographiques s'oppose cependant le temps nécessaire au traitement des images et vidéos ainsi collectées, souvent par dizaines de milliers. Ces prises de vue doivent être inspectées une à une, et l'identité de l'espèce éventuellement présente doit être renseignée manuellement dans un fichier ou une interface logicielle. Cette tâche

très chronophage peut freiner l'utilisation des pièges photographiques dans les organisations qui manquent de ressources humaines. S'il est parfois possible de faire appel à la participation citoyenne pour trier les images collectées, comme dans le cadre du projet Wild Mont-Blanc mené par le Centre de recherches sur les écosystèmes d'altitude¹, les récents progrès en informatique invitent à considérer l'automatisation du traitement des images directement par l'ordinateur.



L'intelligence artificielle au service de l'étude de la biodiversité

Pour cela, il faut que l'ordinateur apprenne à reconnaître les espèces présentes dans les images. Apprendre une tâche à l'ordinateur, c'est justement ce qui définit l'intelligence artificielle. Si cette technologie envahit lentement nos vies, elle offre aussi des perspectives immenses pour le suivi de la biodiversité. En particulier, les modèles d'apprentissage profond (*deep learning*) par réseaux de neurones convolutifs peuvent être extrêmement puissants, apprenant par eux-mêmes les caractéristiques qui permettent de différencier des « classes » d'images, et dans notre cas, de trier des images contenant des espèces différentes. Dans ce paradigme, l'humain fournit à l'ordinateur, non pas un descriptif des différentes espèces, mais de très nombreuses images de ces espèces... et le laisse faire. Pour que l'algorithme apprenne à reconnaître les espèces dans de nombreux contextes, ces modèles nécessitent de très grandes banques d'images annotées, c'est-à-dire des images pour lesquelles l'espèce présente a déjà été identifiée par un humain. C'est avec cette

approche et grâce à 3,2 millions d'images issues du projet Serengeti Snapshot², qu'une équipe américaine a développé un modèle capable de reconnaître 48 espèces de mammifères africains avec un taux de réussite supérieur à 93 %.

Et pour la faune française ?

Jusqu'à récemment, un tel outil n'existait pas pour les espèces présentes en France hexagonale. De ce constat a émergé en 2021 l'initiative DeepFaune, portée par un collectif de recherche du CNRS. Son but : développer un outil de reconnaissance automatique des espèces, performant et libre d'accès, qui soit facilement utilisable par les acteurs français de la biodiversité.

Dès le début, l'initiative DeepFaune s'est voulue collaborative. De nombreux partenaires très divers (OFB, parcs nationaux et régionaux, fédérations de chasseurs, associations, équipes de recherche...) ont été sollicités pour accompagner l'initiative, en formulant leurs besoins et en contribuant à alimenter la banque d'images nécessaire à l'apprentissage du modèle d'intelligence artificielle. Avec plus d'un million d'images annotées à l'heure actuelle, cette

collaboration fructueuse fournit des conditions très favorables au développement d'un modèle de reconnaissance performant.

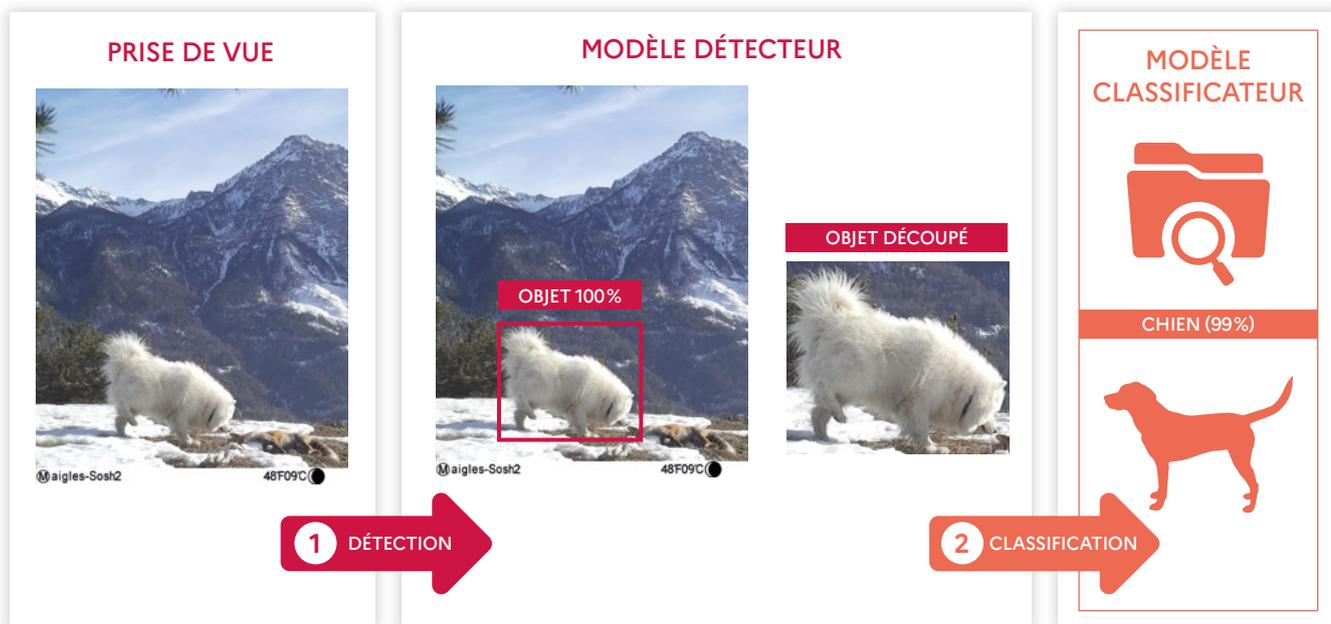
Discriminer les images « vides », « avec humains », « avec animaux »

La reconnaissance des espèces dans les images - ou les vidéos (les deux formats pouvant être traités) - s'effectue en deux étapes (voir la figure) :

1. Un modèle « détecteur » recherche la présence d'un objet d'intérêt (animal, humain ou véhicule) dans l'image.
2. En présence d'un animal, un modèle « classifieur » prédit l'espèce présente, en y associant un score de confiance (voir l'image ci-contre).

Ainsi, l'outil développé par DeepFaune permet de traiter les images « vides », très courantes dans les suivis par pièges photographiques, d'identifier la présence humaine et, dans la version 2022 du modèle, de reconnaître 21 espèces de mammifères (renard, chevreuil, loup, sanglier, par exemple) ou groupes taxonomiques supérieurs (mustélidés, oiseaux, par exemple).

FIGURE L'approche DeepFaune est basée sur un modèle de détection d'animal (1) et un modèle de classification de l'animal détecté (2) qui renvoie une prédiction d'espèce avec un score de confiance associé à cette prédiction. Source : N. Bertrand/PN Écrins



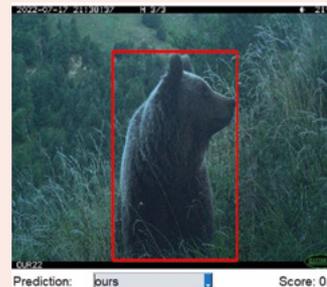
2 • <https://www.zooniverse.org/organizations/meredithspalmer/snapshot-safari>

Focus

DeepFaune intègre l'ours des Pyrénées

Le succès de DeepFaune réside avant tout dans le partenariat avec les acteurs du terrain ; l'ajout récent de l'ours brun des Pyrénées en est un bon exemple. L'OFB, animateur du réseau de suivi de l'ours brun, a fourni des milliers d'images prises par ses pièges photographiques pour alimenter le logiciel DeepFaune et lui permettre d'apprendre à reconnaître l'espèce ; grâce à cette collaboration, l'ours brun figure désormais dans la liste des espèces reconnues.

Par ailleurs, les performances de DeepFaune sont actuellement testées dans le cadre du projet « Pastoralisme et ours dans les Pyrénées »³ dont le but est de suivre l'activité de la faune domestique et sauvage par pièges photographiques sur trois estives ariégeoises. Avec plus de deux millions d'images déjà collectées depuis 2019 et probablement autant à venir, un outil tel que DeepFaune pourrait faire gagner un temps précieux. En ne gardant que les prédictions au-dessus d'un score de confiance de 90 %, DeepFaune a un taux d'erreur d'environ 2 % et classe en « indéfini » environ 10 % des images, lesquelles devront être inspectées visuellement. Ces résultats sont prometteurs. Cependant, il est courant d'observer plusieurs espèces sur la même image : mouton et chien, chien et humain, etc. C'est là un nouveau défi que l'équipe DeepFaune tente de relever actuellement : concevoir une version pouvant reconnaître plusieurs « objets » dans une même image afin d'identifier la présence d'espèces différentes ou de compter les individus d'une même espèce.



La liste des espèces reconnues ainsi que les performances du modèle évoluent sans cesse ; elles sont disponibles sur le site internet du projet. Actuellement, plus de 90 % des classifications réalisées sur les images fournies par les partenaires du projet sont justes. Ces performances, déjà très bonnes pour la plupart des espèces ou taxons, doivent permettre d'accélérer le tri des images. Ainsi, DeepFaune peut être utilisé pour reconnaître les espèces pour lesquelles le modèle est très performant et l'inspection visuelle par un opérateur humain peut être focalisée sur les images mal prédites, susceptibles de contenir une espèce d'intérêt pour laquelle le modèle n'est pas encore assez performant.

Un logiciel gratuit et facile d'accès

L'installation et l'usage des modèles d'intelligence artificielle sont généralement complexes, limitant leur usage à une partie des acteurs de la biodiversité. Le logiciel développé dans DeepFaune est gratuit (pour un usage non-commercial) et téléchargeable depuis le site internet du projet (voir l'encadré Agir). Très simple à prendre en main, il permet de traiter les images ou vidéos en quelques clics, sans devoir envoyer les fichiers sur un

serveur distant. L'utilisateur peut choisir le score de confiance en dessous duquel il n'accepte pas la prédiction et considère que l'image nécessite une inspection visuelle : le logiciel classera alors l'image dans la catégorie « indéfini ». Le logiciel permet de visualiser les images et les prédictions associées, de les corriger si nécessaire, d'exporter les résultats dans un tableur Excel, et de trier les fichiers dans des répertoires au nom des espèces.

Une initiative en plein essor

Avec l'obtention de bonnes performances, DeepFaune devient un outil crédible pour réduire le temps de traitement des images issues de pièges photographiques. Certains partenaires l'intègrent déjà à leur routine de travail. Chaque mois, de nouveaux partenaires rejoignent l'initiative, et la liste des espèces reconnues s'en trouve élargie (voir le focus). Des développements méthodologiques sont en cours pour améliorer encore les performances et identifier les bonnes pratiques à mettre en œuvre sur le terrain pour optimiser l'usage des modèles d'intelligence artificielle (comme prendre plusieurs images à chaque déclenchement). DeepFaune

continue ainsi à se construire, avec l'aide de son réseau de partenaires et de ses utilisateurs potentiels, pour leur être utile et leur faire gagner du temps. Même s'il ne s'agit pas, pour autant, d'abandonner l'inspection visuelle, ne serait-ce que pour le plaisir des yeux et les nombreuses surprises qu'elle peut révéler. ■

REMERCIEMENTS

Aux ingénieurs détachés du Programme national de recherche en intelligence artificielle.

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite4

AUTEURS

Simon Chamaille-Jammes¹, Vincent Miele², Noa Rigoudy¹, Gaspard Dussert², Bruno Spataro²

Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive – Montpellier¹

Laboratoire de biométrie et biologie évolutive – Lyon²

CONTACTS

simon.chamaille@cefe.cnrs.fr
vincent.miele@univ-lyon1.fr

Agir

DeepFaune a besoin de vous !

Vous pouvez contribuer de deux façons :

- en partageant des images déjà identifiées ;
- en faisant un retour sur votre usage du logiciel DeepFaune.

Visitez le site : www.deepfaune.cnrs.fr et contactez-nous !

3 • R. Vimal (laboratoire Géode, Toulouse), M. Dewost et M. Culos (services civiques).



Le « Défi familles à biodiversité positive » : prendre en main son empreinte biodiversité

MOBILISATION À l'initiative des parcs naturels régionaux, et rassemblant de nombreux acteurs, le « Défi familles à biodiversité positive » aide des familles à réduire leur empreinte sur la biodiversité au quotidien. Ce dispositif expérimental est soutenu financièrement par l'Office français de la biodiversité, le ministère de la Transition écologique et le Réseau de transport d'électricité français. Éclairage sur le projet.



→ Dans le cadre de son Défi, le PNR des Grands Causses a organisé un atelier sur le thème de l'alimentation et la biodiversité, intitulé « Du jardin à l'assiette : cultiver et cuisiner ses légumes ».
© PNR des Grands Causses

Calculer son empreinte carbone, à une échelle individuelle, afin d'évaluer son impact sur le dérèglement climatique est aujourd'hui possible grâce aux calculateurs disponibles sur internet, comme celui proposé par l'Ademe¹. Mais, à cette même échelle individuelle, comment évaluer notre impact sur la biodiversité ? La réponse est plus complexe ! La notion d'empreinte biodiversité est sans doute la plus pertinente pour suivre l'évolution des pressions à l'origine de l'érosion de la

biodiversité. Un récent rapport de l'Office français de la biodiversité (OFB)² indique que les impacts de la consommation des Français sur la biodiversité sont plus importants sur les espèces et les écosystèmes hors de France que sur notre patrimoine naturel national. Or, si des outils ont été mis en place pour mesurer l'empreinte biodiversité des entreprises, peu d'outils existent pour mesurer celle d'un individu. Et aujourd'hui, la plupart des actions proposées aux citoyens pour « prendre soin de la nature » concernent le patrimoine

naturel local et non la biodiversité au sens global du terme...

Mais nous avons encore les moyens de changer la donne : les résultats de l'enquête « Les Français et la nature³ » mettent en avant que « 41 % des sondés estiment qu'ils pourraient faire davantage pour protéger la nature et 31 % d'entre eux considèrent ne pas disposer d'informations qui les inciteraient à faire plus ». Alors, passons à l'action et suggérons aux Français d'autres approches, liées à leur quotidien, pour préserver la planète !

1 • <https://nosgestesclimat.fr>

2 • Rapport « Empreinte biodiversité importée de la France » - <https://bit.ly/EmpreinteBiodiversite>

3 • Enquête « Les Français et la nature » - Commissariat général au développement durable, 2020.

Un dispositif innovant en construction

C'est dans le contexte de cette réflexion qu'est né, en 2020, le dispositif « Défi familles à biodiversité positive », porté par la Fédération des parcs naturels régionaux de France et qui associe de nombreux acteurs⁴. Son objectif est d'accompagner des familles qui souhaitent réduire l'empreinte biodiversité liée à leur mode de vie et de consommation (s'alimenter, jardiner, s'éclairer, se déplacer, prendre soin de soi et de son logement, pratiquer des loisirs...), à travers une approche ludique et émulative prenant la forme de défis thématiques.

Le dispositif possède un caractère novateur, car il favorise l'évolution des comportements et des pratiques des citoyens (le terme « familles » est pris dans un sens large) au regard du filtre de la biodiversité, avec une vision globale. Une multitude d'actions et d'outils pédagogiques existent, en particulier sur le lien entre biodiversité et jardinage. En revanche, des thématiques comme la mobilité ou l'usage de produits ménagers et cosmétiques sont peu traitées sous l'angle de la biodiversité (angle « carbone » pour la mobilité ; angle

« santé » pour les produits ménagers et cosmétiques). Et il en est de même sur le sujet crucial de l'alimentation : le Défi est une occasion de concevoir des outils pédagogiques ciblés sur le lien entre notre alimentation et la biodiversité, et les possibilités d'action.

Le Défi, mode d'emploi

Concrètement, le Défi s'organise autour de quatre grandes étapes dans les parcs naturels régionaux (PNR) participants :

- le recrutement de familles volontaires (une dizaine par PNR afin de permettre un accompagnement adapté). Au total, près de 100 familles sont accompagnées par an ;
- la préparation du Défi : il s'agit d'imaginer des défis à relever selon les besoins et objectifs identifiés avec les familles, en fonction des thèmes choisis ;
- le déroulement du Défi : il s'agit d'accompagner les familles dans la réduction de leur empreinte biodiversité à travers des rencontres individuelles et collectives (ateliers participatifs et de sensibilisation...);
- un événement final pour recueillir les retours d'expérience des familles impliquées et imaginer comment inscrire l'expérience dans la durée.

Les PNR animent le Défi en mobilisant leurs équipes pluridisciplinaires et différentes structures partenaires. Chaque PNR y consacre un budget moyen annuel de 16 000 euros.

Un dispositif multi-partenarial

La co-construction du Défi implique, localement, des PNR (voir la carte), aires protégées habitées et territoires d'expérimentation et d'innovation, leurs partenaires, et, au niveau national, des associations familiales et des acteurs de différents domaines (conservation de la biodiversité, éducation à l'environnement, mobilisation citoyenne, recherche...). Régulièrement, de nouveaux partenaires rejoignent le collectif afin de contribuer au développement du Défi, en apportant leurs idées et en communiquant sur le projet. Leurs outils pédagogiques, mobilisables par les PNR dans le Défi, sont ainsi valorisés.

Le projet bénéficie du soutien financier de l'OFB, du ministère de la Transition écologique et, depuis 2023, du gestionnaire du réseau de transport d'électricité français (RTE). Comme l'explique Richard Morin, directeur de la responsabilité sociétale des entreprises de RTE : « RTE a souhaité participer à la construction du volet "éclairage et biodiversité" du Défi, en apportant son expertise sur les questions électriques et énergétiques et en établissant des passerelles avec Ecowatt, dispositif d'appel à économie d'électricité qui diffuse des écogestes, comme l'extinction des éclairages inutiles. En s'associant à ce Défi, RTE souhaite montrer que les écogestes, nécessaires pour soulager le système électrique, sont également bénéfiques à la protection de la biodiversité. L'extinction de certains éclairages, par exemple, permet une réduction de la pollution lumineuse qui impacte de nombreuses espèces nocturnes ».

CARTE Parcs naturels régionaux qui ont animé localement le « Défi familles à biodiversité positive » au moins une année entre 2021 et 2023.



⁴ Les partenaires nationaux du Défi : Office français de la biodiversité, ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires - Commissariat général au développement durable, Réseau de transport d'électricité français, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive, Fondation pour la nature et l'homme, Fondation pour la recherche sur la biodiversité, Réseau français d'éducation à la nature et à l'environnement, Humanité et biodiversité, Institut de formation et de recherche en éducation à l'environnement, Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement, le programme sur l'Homme et la Biosphère France, Union nationale des associations familiales, Union nationale des centres permanents d'initiatives pour l'environnement.



Un suivi par la recherche en psychologie environnementale

Depuis 2022, le Défi bénéficie d'un accompagnement par la recherche afin de décrire les processus de la mise en œuvre et les effets du dispositif auprès de l'ensemble des participants. Le projet de recherche, qui mobilise notamment le champ de la psychologie environnementale pour développer le cadre d'analyse, étudie trois caractéristiques du dispositif, à savoir :

- la dimension participative (l'implication directe d'habitants des PNR dans le programme) ;
- les modalités du passage à l'action dans le temps (la réalisation de pratiques observables orientées vers la biodiversité) ;
- l'ancrage territorial (le déploiement dans le cadre de la vie quotidienne et l'espace de vie des familles).

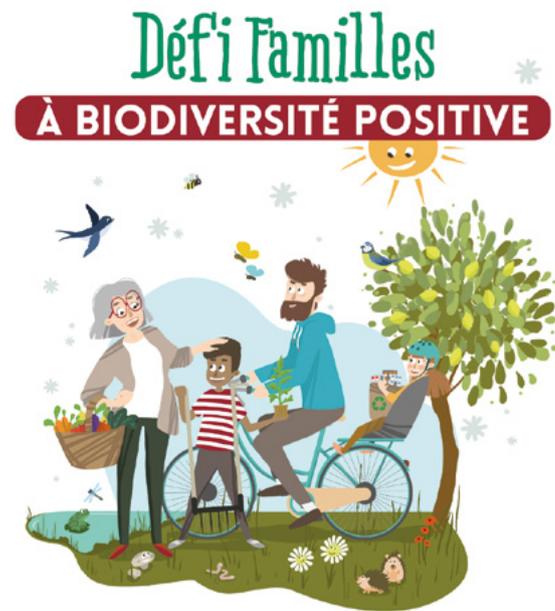
Alors que le développement de connaissances et d'affects autour des enjeux environnementaux apparaît, seul, insuffisant pour engager les individus à l'action, et qu'une série de freins individuels et collectifs contraint l'évolution des pratiques, le Défi est envisagé comme un dispositif d'action participatif territorialisé, avec une visée transformative.

À travers la participation à de nouvelles pratiques, accompagnée à la fois au niveau individuel et collectif, et à des temps d'échange avec différents acteurs des territoires des PNR, le Défi prend en compte l'association des niveaux de connaissances, des habitudes du quotidien et de l'impact des normes sociales, et leurs articulations. Cette approche expérimentale empirique, et examinée à la lumière des théories du comportement, questionne les formes d'appropriation d'un tel dispositif et son caractère innovant.

Réfléchir sur l'empreinte biodiversité individuelle

Contrairement à l'empreinte carbone qui se mesure en tonnage de dioxyde de carbone (CO₂), les liens entre nos actions et leurs impacts sur la biodiversité, du fait de leur complexité, ne sont pas quantifiables.

Dans le cadre du Défi, un accompagnement scientifique par la Fondation pour la recherche sur la biodiversité (FRB) est apporté afin de construire une méthodologie permettant aux familles impliquées d'appréhender de façon globale leur empreinte biodiversité. Des auto-diagnostics pour chacune des thématiques du Défi



(alimentation et biodiversité par exemple) sont en cours de construction, au regard des cinq pressions sur la biodiversité définies par l'IPBES⁵. Ces auto-diagnostics s'accompagneront de fiches thématiques, à destination des animateurs du Défi, explicitant scientifiquement les liens entre nos actions du quotidien et leurs impacts sur la biodiversité et proposant des gestes favorables à la biodiversité. ■

AUTEURS

Léa Juret, Thierry Mougey, Arnaud Bérat, Fédération des parcs naturels régionaux de France

Alix Cosquer, Centre d'écologie fonctionnelle et évolutive - CNRS

CONTACT

ljuret@parcs-naturels-regionaux.fr

POUR ALLER PLUS LOIN

bit.ly/defi-familles-biodiversite-positive

Focus

Exemples d'outils ludiques conçus pour relever le « Défi familles à biodiversité positive »

Le PNR de l'Avesnois, animateur du Défi sur les trois années d'expérimentation, a développé deux outils :

- **le jeu Sneaky Cards** – mission biodiversité « Je(u) commence aujourd'hui », jeu de cartes qui invite les participants à devenir acteurs de la transition écologique dans leur quotidien, en relevant quatorze défis pour réduire leur impact sur la biodiversité. Une fois les missions réalisées, le but est de transmettre son jeu de cartes à une autre personne (ami, voisin, collègue...). Chaque paquet de cartes possède un code unique qui permet de suivre son parcours *via* l'application mobile du jeu. Le site internet⁶ accompagne les joueurs dans la réalisation de leurs missions, en proposant des témoignages et des conseils pratiques ;
- **le dispositif COMieux⁷**, pour changer ses habitudes en voiture, favoriser l'écomobilité, réduire ses émissions de CO₂ et son impact sur la biodiversité, tout en économisant quelques litres d'essence chaque mois. Ce dispositif repose sur l'installation dans sa voiture d'un boîtier connecté qui récolte les données de navigation et les transfère à l'application mobile COMieux. L'application les interprète ensuite en conseils d'écoconduite et propose au conducteur des challenges à relever et des points à gagner pour profiter, par exemple, d'événements culturels sur le territoire.

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

6 • www.sneakyparc.fr

7 • www.comieux.fr

Dossier

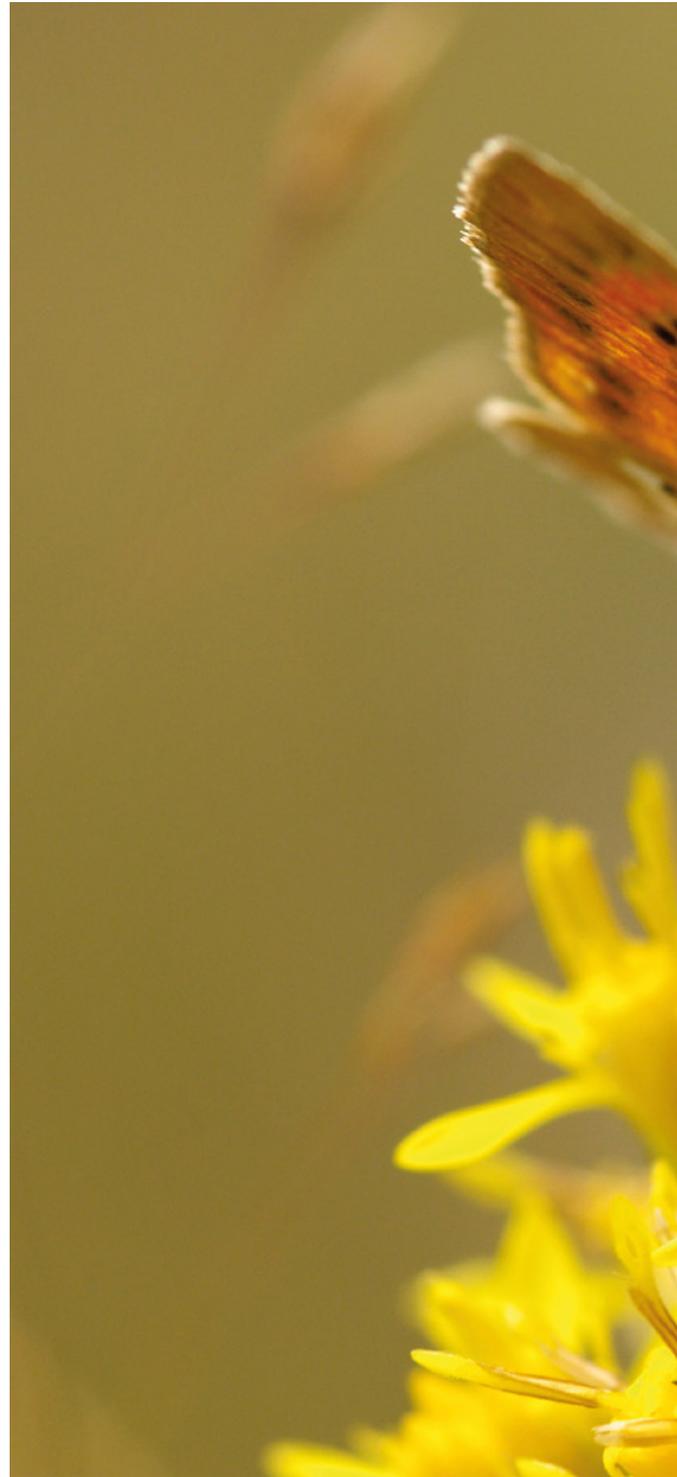
DOSSIER Lorsqu'on évoque les insectes pollinisateurs, on pense le plus souvent en priorité aux abeilles domestiques et sauvages ainsi qu'aux papillons de jour. Mais leur diversité est étonnante : guêpes, syrphes, symphytes, empis, mouches, moustiques... sans oublier les papillons de nuit ! Et il reste encore beaucoup à découvrir sur les différents rôles joués par cette entomofaune. Rien qu'en France métropolitaine, ce sont au moins 20 000 espèces de pollinisateurs qui ont co-évolué sur plusieurs millions d'années avec les fleurs qu'ils pollinisent.

L'effondrement de leurs populations a un impact sur la résilience de nos sociétés humaines : 84 % des espèces végétales cultivées et 90 % des plantes sauvages dépendent de leur action pollinisatrice. Sans eux, c'est la disparition programmée des fleurs, des paysages fleuris et de toutes les chaînes alimentaires associées.

À l'échelle mondiale, les pollinisateurs sont responsables d'environ un tiers de la production alimentaire et la surface des cultures qui dépendent d'eux augmente régulièrement.

Ils nous assurent ainsi une alimentation riche et variée, ce qui leur confère un intérêt crucial pour la santé humaine. Plus largement, ils nous rendent de nombreux services écosystémiques comme la production de bois ou de médicaments...

Au rythme du déclin en cours, il est donc urgent de prendre conscience de la situation et de passer à l'action. C'est ce que propose ce dossier. ■



→ Cuivré de la verge-d'or femelle. © A. Daloz/OFB

Ce dossier a été réalisé en collaboration avec Aurélien Daloz (OFB, Direction Acteurs et citoyens), Pascal Dupont (PatriNat OFB-CNRS-MNHN-IRD), Alexis Rondeau (formateur OFB et réseau des Réserves naturelles de France) et Bertrand Schatz (CEFE-CNRS).



Insectes pollinisateurs : enrayer le déclin

24
-
30

Partie 1
Quels sont les enjeux ?

31
-
33

Partie 2
Comment mobiliser ?

34
-
37

Partie 3
Comment agir ?

→ *Megachile lagopoda*, une espèce de moyenne montagne menacée par la combinaison du réchauffement climatique et la perte de disponibilité en ressources florales par écharonnage.
© D. Genoud



Déclin et menaces pesant sur les pollinisateurs

ENJEUX Comme malheureusement plusieurs autres groupes taxonomiques, les pollinisateurs connaissent un fort déclin à la fois en termes d'abondance et de diversité. Ce déclin est reconnu et massif. Selon les différentes études, il a varié entre 42 % et 75 % entre 1980 et 2020...

S' il y a un message à retenir ici, c'est qu'il est inconcevable de répéter une nouvelle période de 40 ans avec un déclin des insectes pollinisateurs similaire à celui qu'ils ont connu depuis 1980. Sans compter la possibilité de phénomènes de seuil en dessous desquels la disparition locale serait irréversible. Il existe bien sûr des différences selon les milieux et les menaces rencontrées. Comme pour d'autres groupes

d'espèces, ce déclin cible d'abord les plus vulnérables, à savoir les espèces spécialisées. Cette spécialisation peut concerner leur alimentation (un tiers des abeilles sauvages de France ne butine que une, deux ou trois espèces végétales), leur site de ponte (un quart des papillons de France ne pond que sur une ou deux espèces végétales), leur habitat (de nombreux pollinisateurs ne sont présents que dans un seul habitat) ou même leur nombre annuel de générations.

Ainsi, ce sont les espèces spécialistes qui disparaissent le plus vite. Les espèces généralistes déclinent moins vite, ou sont stables ; mais d'une manière générale, la tendance observée est à une réduction importante des populations, notamment chez les papillons. Prises dans leur ensemble, les communautés de pollinisateurs déclinent donc globalement en termes d'effectifs et se simplifient en termes de biodiversité spécifique.



Le premier rapport de l'IPBES¹ a alerté en 2016 sur ce déclin et cette simplification des pollinisateurs à l'échelle mondiale. Mais la première décision importante était intervenue en 2000, avec le lancement de l'initiative internationale pour la conservation et l'utilisation durable des pollinisateurs lors de la 5^e Conférence des Parties (COP5). Puis le *Millennium Ecosystem Assessment* (MEA) a instauré en 2005 le concept de services écosystémiques, dont celui de la pollinisation entomophile classée comme service écologique essentiel. De nombreuses listes rouges ont aussi été établies selon les standards de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) aux échelles européennes, nationales et parfois régionales. Ainsi, à l'échelle européenne, 9 % des espèces d'abeilles sauvages et de papillons sont menacés, comme 25 % des bourdons (parmi les abeilles sauvages) et 37 % des syrphes. Vu l'ampleur de cette crise de la pollinisation, il est crucial d'actualiser ces valeurs et de les détailler aux échelles nationales ; elles n'existent pas encore en France pour les abeilles sauvages (initiée en 2023) ni pour les syrphes (en projet).

En premier lieu l'agriculture intensive...

Les travaux de recherche scientifique permettent d'argumenter les causes du déclin des pollinisateurs pour ces rapports internationaux et ces listes rouges. Les deux principales menaces sont fortement liées à l'agriculture intensive : les pesticides (insecticides dont les néonicotinoïdes, mais aussi herbicides, fongicides et autres biocides) ont un impact négatif majeur sur les pollinisateurs. Ils les tuent directement, mais aussi indirectement en perturbant l'orientation et le succès reproducteur, et ce même à de faibles concentrations. De plus, l'effet cocktail entre pesticides est particulièrement nocif. Conçus pour durer dans le temps, ces composés se retrouvent dans les sols et les eaux de ruissellement ; mais aussi dans le pollen et le nectar des plantes, surtout en bordures des champs.

La seconde menace importante regroupe les modifications des pratiques agricoles intensives, qui impactent les pollinisateurs de diverses façons : raréfaction des ressources florales (nécessaires à leur alimentation), diminution des légumineuses (sources importantes de nectar – trèfle, luzerne, sainfoin, vesces, etc.), destruction massive des haies et bosquets, réduction forte des prairies naturelles non labourées ni semées (excluant celles dites permanentes ou temporaires). Ces points méritent une amélioration des politiques agricoles nationales et européennes face à l'urgente nécessité de conserver les pollinisateurs.

... mais pas seulement

Plusieurs composantes des changements planétaires impactent aussi négativement les pollinisateurs. L'urbanisation et l'artificialisation des sols réduisent les surfaces qui leur sont favorables et induisent différentes pollutions chimiques de l'air, du sol et de l'eau, ainsi que des pollutions lumineuses liées aux éclairages nocturnes – qui perturbent notamment les papillons de nuit. Ces secteurs urbanisés peuvent être associés à des fleurissements attractifs (grandes fleurs ornementales) mais non nourriciers (sélection variétale souvent associée à une perte de nectar).

Une autre menace concerne les agents pathogènes et les espèces exotiques envahissantes. L'acarien *Varroa destructor* continue d'affaiblir fortement les colonies d'abeilles domestiques dans toute l'Europe. Cependant, certains pathogènes (virus, champignons, bactéries, coléoptères parasites...) des ruches sont souvent notés aussi chez de nombreuses espèces d'abeilles sauvages. Du côté des espèces exotiques envahissantes, le frelon asiatique est présent quasiment partout en France métropolitaine ; il s'attaque principalement aux abeilles domestiques, mais aussi aux mouches, aux guêpes sociales et à une diversité d'arthropodes. Il existe une abeille exotique en France, l'abeille rési-

nière géante (*Megachile sculpturalis*), qui colonise les hôtels à insectes aux dépens des espèces sauvages et qui s'étend vers le nord.

Ce sont les espèces spécialistes qui disparaissent le plus vite.

De leur côté, les plantes exotiques envahissantes (solidages, buddleia, arbre à miel, etc.) monopolisent souvent les pollinisateurs aux dépens des plantes locales. Une autre menace émergente est l'importance croissante des changements climatiques se caractérisant par l'augmentation globale des températures, la réduction des précipitations et une augmentation des événements extrêmes en fréquence et en intensité. Là encore les impacts varient selon les espèces, mais de nombreux pollinisateurs sont vulnérables aux fortes températures dès 40°C (comme l'est la viabilité du pollen) ou à la modification de la qualité environnementale de leur habitat et aux décalages des périodes de floraison. Plusieurs travaux de modélisation prédisent des changements notables dans les aires de distribution de différentes espèces. Ainsi, la distribution des bourdons européens les plus sensibles devrait globalement connaître une remontée vers le nord et en altitude, et une réduction surfacique.

Le tableau est sombre. Mais la bonne nouvelle, s'il en est une, est que ces menaces sont d'origine anthropiques. Il est donc possible d'agir, par exemple en évoluant vers une agriculture plus durable et en visant à terme l'arrêt de l'utilisation des pesticides, en contrôlant l'artificialisation et l'urbanisation, mais aussi en réaugmentant et en diversifiant les ressources florales (haies, prairies naturelles, fleurissement en espèces locales...). ■

AUTEURS

Bertrand Schatz,
Centre d'écologie
fonctionnelle
et évolutive –
Montpellier

Pascal Dupont,
PatriNat OFB-CNRS-
MNHN-IRD – Paris

CONTACT

bertrand.schatz@cefe.cnrs.fr

Plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 2021-2026

ENJEUX Porté par le Gouvernement, le plan pollinisateur 2021-2026 rassemble des mesures concrètes en faveur des insectes pollinisateurs sauvages et domestiques, afin de restaurer leurs habitats, améliorer leurs ressources alimentaires disponibles et rétablir les services écologiques rendus par la pollinisation.

→ Abeille domestique butinant une fleur.
© P. Massit/OFB



Le déclin des insectes pollinisateurs observé sur le territoire national, et plus largement à l'échelle mondiale, par la communauté scientifique est désormais connu par un large public. Différents facteurs viennent influencer la capacité de survie et de développement de ces insectes, et *in fine* leur diversité et leurs effectifs (voir l'article précédent).

La préservation des insectes pollinisateurs, sauvages et domestiques, constitue un enjeu majeur pour garantir les capacités de production

alimentaire d'un grand nombre de cultures ainsi que pour préserver la diversité des espèces animales et végétales essentielles aux équilibres des écosystèmes.

Dans ce contexte, considérant l'urgence à agir et l'importance des attentes sociétales, le Gouvernement français a décidé, par la mise en œuvre du plan national en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation 2021-2026¹, d'amplifier la mobilisation en faveur de l'ensemble des insectes pollinisateurs, de soutenir l'ensemble des

secteurs d'activités et des démarches qui concourent à leur préservation et à leur valorisation, et d'engager le plus grand nombre à agir concrètement en faveur de ces espèces et de la préservation de notre environnement.

Ce plan national, piloté conjointement par le ministère de la Transition écologique et de la cohésion des territoires et le ministère de l'Agriculture et de la souveraineté alimentaire, s'inscrit dans la continuité des mesures engagées dans le cadre européen, en particulier la stratégie de l'Union européenne en



faveur de la biodiversité à l'horizon 2030 visant notamment à enrayer le déclin des pollinisateurs. Cette stratégie prévoit en particulier l'entrée en vigueur d'un règlement européen relatif à la restauration de la nature, à l'heure actuelle à l'état de projet et qui comprend des dispositions dédiées en vue de la restauration des insectes pollinisateurs. Le plan national doit ainsi contribuer à la mise en œuvre des actions de protection et de restauration de ces groupes d'espèces nécessaires à l'atteinte des objectifs européens.

Le plan national établit des liens avec les différentes politiques publiques qui constituent des soutiens forts pour une initiative nationale ambitieuse en faveur des insectes pollinisateurs (Plan stratégique national pris en application de la Politique agricole commune (PAC), Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB), plan Ecophyto II+, en particulier).

Le plan national, qui s'applique à la Métropole et à l'Outre-mer, repose sur une gouvernance multi-acteurs pour une large mise en œuvre car il implique de mobiliser rapidement les différentes parties prenantes,

qu'elles soient pilotes ou partenaires du plan, qui disposent des leviers d'action pour agir en faveur des pollinisateurs et de la pollinisation. La gouvernance du plan national vise à favoriser les synergies entre les acteurs et repose sur un comité national de suivi. Les axes et les actions du plan sont pilotés en lien avec les principaux acteurs concernés par la mise en œuvre. Un conseil scientifique a également été constitué pour définir les priorités d'acquisition des nouvelles connaissances nécessaires, dans un contexte de changement global, à la définition et à la mise en œuvre efficace d'actions de restauration des insectes pollinisateurs.

Le plan bénéficie également d'une animation régionale par les services de l'État, en lien avec les principaux acteurs, aux fins d'une territorialisation et d'un renforcement de la mise en œuvre concrète des actions sur le terrain. Cette déclinaison régionale doit favoriser l'implication des collectivités territoriales et des organisations concernées à cette échelle.

Le plan national fixe un ensemble d'actions à conduire dans les secteurs

d'activités qui influencent la protection des insectes pollinisateurs. Ces actions sont réparties selon six axes thématiques et se déclinent en vingt-trois mesures concrètes (voir le schéma).

Mobilisant un budget estimé à 115 millions d'euros sur sa durée d'application, le plan national prévoit ainsi l'intégration d'actions favorables aux insectes pollinisateurs dans les pratiques de nombreux secteurs d'activités (agriculture, forêt, aménagement urbain, industries, infrastructures de transport, etc.), ainsi que dans les espaces naturels protégés.

L'amélioration des conditions d'accueil des pollinisateurs sur les territoires, le développement des surfaces gérées en leur faveur et la préservation des milieux naturels qui leur sont favorables constituent des leviers clés pour l'atteinte des objectifs de restauration. C'est pourquoi le plan appelle à une mobilisation la plus massive possible des différents acteurs, publics comme privés, en faveur des insectes pollinisateurs et de la pollinisation. ■

AUTEUR

Michel Perret,
ministère de la
Transition écologique
et de la cohésion
des territoires,
Direction générale
de l'aménagement,
du logement et de
la nature, Direction
de l'eau et de la
biodiversité – Puteaux

Les 6 axes du plan national pollinisateurs 2021-2026



AXE 1

Amélioration des connaissances scientifiques.



AXE 2

Leviers économiques et d'accompagnement des agriculteurs, apiculteurs et forestiers.



AXE 3

Accompagnement des autres secteurs d'activités (aménagements urbains, infrastructures linéaires, sites industriels, sites à grande emprise foncière, aires protégées).



AXE 4

Préservation du bon état de santé des abeilles et autres pollinisateurs.



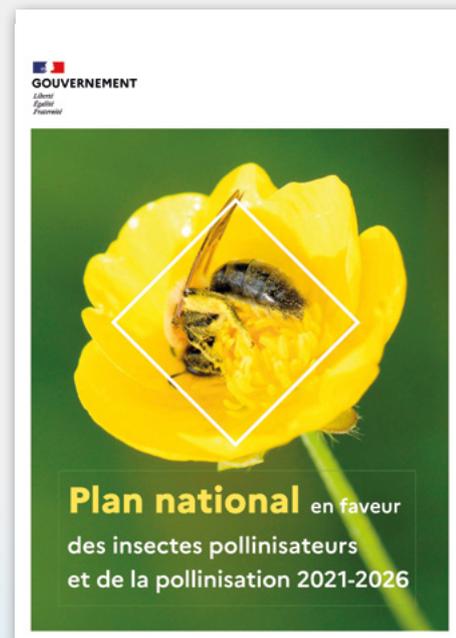
AXE 5

Réglementation pour la protection des pollinisateurs lors de l'autorisation et de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.



AXE 6

Partage des pratiques agricoles favorables aux pollinisateurs ; cet axe ayant pour objectif de recenser et de promouvoir de telles pratiques afin qu'elles soient largement diffusées sur le territoire national.



POUR ALLER PLUS LOIN

Télécharger le document complet : bit.ly/3KV6Nre

Quels enjeux de connaissances sur les abeilles sauvages en France ?

ENJEUX Dans un contexte de déclin mondial de la faune pollinisatrice, la distribution, le statut de conservation et l'écologie des abeilles sauvages restent encore mal connus. Depuis quelques années, les chercheurs et les sociétés savantes coopèrent pour combler les manques en vue d'orienter plus efficacement la gestion de ces abeilles.

→ *Andrena hattorfiana* (à gauche) et *Dasypoda argentata* (à droite), deux espèces d'abeilles estivales spécialisées sur les scabieuses et les knauties (Caprifoliacées) et en régression du fait du fort déclin des prairies de fauche et des prairies pâturées riches de ces plantes.

© D. Genoud



Pprès de 57 % des espèces d'abeilles sauvages composant la liste rouge européenne sont des espèces pour laquelle l'évaluation n'a pas pu être réalisée faute de données suffisantes. Ce manque de connaissances est plus important au sein des territoires soumis à des pressions anthropiques diverses. Alors que ces pressions se focalisent notamment sur le pourtour méditerranéen français, c'est dans cette région et ses aires protégées que seraient présentes jusqu'à 720 espèces d'abeilles sauvages. Connaître plus finement l'écologie de chacune des 970 espèces d'abeilles sauvages présentes en France métropolitaine (liste récemment actualisée) est à l'heure actuelle un défi majeur pour pouvoir mettre en place des programmes de conservation efficaces afin de préserver leurs habitats préférentiels, incluant des sites de nidification et des espèces végétales nécessaires à leur alimentation. En effet, les préférences de nidification des abeilles sauvages sont

également mal connus, d'autant plus pour les abeilles terricoles et spécifiquement en termes de caractéristiques physico-chimiques du sol (pH, degré d'humidité, granulométrie...). Connaître la densité d'abeilles nichant à un endroit donné, par exemple, permettrait d'estimer la quantité de ressources dont elles ont besoin et d'identifier le régime alimentaire à partir des pains de pollen fabriqués pour alimenter le couvain. Mieux connaître leurs préférences alimentaires permettrait aussi de cibler et d'optimiser la conservation des espèces végétales sur lesquelles de nombreuses abeilles sont spécialisées – environ un tiers des abeilles sauvages seraient oligolectiques, c'est-à-dire ne s'alimentant que sur une, deux ou trois espèces végétales particulières.

Depuis quelques années, grâce au groupement de recherche Pollinéco¹ (GDR Pollinéco), les chercheurs francophones spécialisés en écologie de la pollinisation se sont fédérés

pour collaborer et structurer leurs connaissances et les informations récemment acquises grâce aux études réalisées dans tous types de milieux (urbains, agricoles ou naturels). Ils mutualisent aussi leurs travaux avec les experts naturalistes des sociétés savantes (dont l'Observatoire des abeilles², Arthropologia³ et l'Opie⁴). La numérisation des collections et l'identification des spécimens historiques confrontés aux données actuelles concourent à déterminer les espèces vulnérables et les menaces. L'ensemble de ces nouvelles informations contribue à renseigner l'écologie, la distribution et les variations de présence des espèces, et à déterminer les actions de gestion adaptée ainsi que les lacunes restant à combler. Ainsi, la Liste rouge française des abeilles sauvages devrait enfin voir le jour dans les trois prochaines années, grâce au soutien du nouveau plan pollinisateurs et de l'Office français de la biodiversité. La Liste rouge française des syrphes devrait prendre la suite. ■

AUTEURS

Lise Ropars,
Centre d'écologie
et des sciences de
la conservation,
MNHN – Paris

Bertrand Schatz,
Centre d'écologie
fonctionnelle et
évolutive, CNRS –
Montpellier

CONTACT

lise.ropars1@mnhn.fr

- 1 • www.pollineco.org
- 2 • www.oabeilles.net
- 3 • www.arthropologia.org
- 4 • www.insectes.org



La concurrence entre abeilles domestiques et pollinisateurs sauvages

ENJEUX La recherche de sites de bonne qualité conduit de plus en plus les apiculteurs à exploiter des aires protégées, avec des densités de ruches qui peuvent induire une compétition pour la ressource au détriment des pollinisateurs sauvages qu'on cherche à préserver dans ces espaces. Peut-on éviter ce phénomène ?



→ Rucher dans le Parc national de la Vanoise.

© L. Chabanis/OFB

Du fait de la présence de ressources florales riches et diversifiées, et de leur moindre exposition aux pesticides, les aires protégées présentent un grand intérêt pour les apiculteurs qui souhaitent limiter les pertes de colonies dues aux pollutions, aux parasites et à l'intensification de l'agriculture. En effet, depuis les années 1960, les paysages agricoles sont progressivement devenus défavorables pour les activités apicoles, notamment en raison de l'augmentation de l'utilisation des pesticides et de la diminution des ressources florales. Aussi, de plus en plus d'apiculteurs placent ou déplacent leurs ruches dans ou à proximité des espaces naturels protégés.

Cependant, ces zones préservées sont également considérées comme des sanctuaires pour la conservation des pollinisateurs sauvages.

L'effet des densités de ruches

L'augmentation du nombre de ruches dans les aires protégées peut induire une pression sur la disponibilité des ressources florales (pollen et nectar) pour tous les pollinisateurs. Et lorsque ces ressources alimentaires sont limitantes, des interactions indirectes de compétition peuvent avoir lieu entre abeilles domestiques et pollinisateurs sauvages. De récentes études réalisées dans des aires

protégées ont mis en évidence un impact négatif des colonies d'abeilles domestiques sur les activités des pollinisateurs sauvages lorsque les densités de ruches sont supérieures à 3 ruches/km². En effet, l'activité de butinage des pollinisateurs sauvages peut diminuer en présence d'abeilles domestiques, tout comme le succès d'approvisionnement en nectar à proximité des ruchers. Ce sont les grandes abeilles, en particulier, qui sont les plus impactées, car elles partagent les mêmes préférences alimentaires que les abeilles domestiques. Ces dernières semblent donc induire une exclusion compétitive des grandes abeilles, entraînant une diminution du nombre d'individus et du nombre d'espèces à proximité des ruchers.

→ Papillon et abeille.
© J. Bono/OFB



La question d'une compétition entre les abeilles domestiques et les abeilles sauvages prend de plus en plus de place dans les sciences de la conservation. Une méta-analyse récente (c'est-à-dire une étude de synthèse), basée sur 216 études scientifiques réalisées dans de nombreux milieux à travers le monde, montre un effet négatif de la présence de ruches sur les populations de pollinisateurs sauvages pour plus de deux tiers des études. Ce résultat suggère que la compétition entre les abeilles domestiques et les abeilles sauvages est largement répandue, bien que non systématique (33 % des études ne montrent pas d'effet). Le risque de compétition est bien contexte-dépendant, c'est-à-dire observable dans certaines conditions.

Parmi celles-ci, la densité de ruches est un facteur qui influence fortement l'observation d'un risque de compétition. Par exemple, le risque de compétition atteint presque 100 % dans des sites avec une densité de 300 ruches au km², et est déjà de 50 % dans des sites avec une densité de 5 ruches au km², tous milieux confondus. De plus, les milieux (semi-)naturels semblent être plus sensibles que les milieux agricoles ou urbains au risque de compétition, en particulier pour des faibles densités de ruches. L'ampleur de la diversité des pollinisateurs sauvages considérée dans le risque de compétition joue également.

Beaucoup d'études se concentrent sur le risque de compétition entre abeilles (domestiques vs sauvages) ; or dans les quelques études incluant une diversité plus large de pollinisateurs sauvages (par exemple des mouches, des guêpes, des papillons, des coléoptères...), un risque de compétition a été observé plus fréquemment. Enfin, ce risque de compétition peut être visible une année donnée et pas une autre sur un même milieu, en fonction des variations climatiques interannuelles qui jouent sur les abondances florales. Fait important, au-delà de la compétition interspécifique (c'est-à-dire entre les ruches et les pollinisateurs sauvages), des études mettent en avant que cette compétition pour les ressources alimentaires est aussi visible entre les ruches elles-mêmes. La limitation en ressources florales affecte donc l'approvisionnement des abeilles mellifères, et peut avoir un coût reporté sur la dynamique des colonies et la production de miel. Cette problématique affecte la filière apicole directement.

Comment éviter le risque de compétition ?

Ces résultats soulignent le risque avéré d'un impact de la présence de ruches sur les pollinisateurs sauvages, en particulier à proximité d'aires

protégées, par le biais d'une compétition pour l'accès aux ressources florales.

Cependant, ce risque de compétition peut être contexte-dépendant et donc non systématique, et touche également la filière apicole. Estimer la quantité de ressources à l'échelle d'un territoire, associé à une cartographie des ruches, pourrait être un bon outil pour les gestionnaires afin de mesurer la potentielle limitation en ressources florales disponibles et le risque associé de compétition entre ruches et pollinisateurs sauvages, mais aussi entre ruches eux-mêmes.

Ces estimations sont essentielles pour déterminer des seuils de densités de ruches sur un territoire et pour fournir des outils novateurs aux gestionnaires d'aires protégées, afin de préserver les populations de pollinisateurs sauvages qui y sont présentes. Affiner les méthodes pour estimer avec précision la quantité de ressources florales devient donc nécessaire pour concilier les pratiques apicoles avec la préservation des populations de pollinisateurs sauvages. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE
bit.ly/revue-biodiversite4

AUTEURS

Lise Ropars,
Centre d'écologie
et des sciences de
la conservation,
UMR 7204 MNHN-
CNRS-Sorbonne
Université – Paris

Benoît Geslin,
Université Aix-
Marseille, Université
d'Avignon, CNRS, IRD,
IMBE – Marseille

Fabrice Requier,
Université Paris-Saclay,
CNRS, IRD, UMR
Évolution, génomes,
comportement et
Écologie – Gif-sur-
Yvette



Le Spipoll comme outil de mobilisation citoyenne

MOBILISER Au regard des enjeux et menaces qui pèsent sur les pollinisateurs, la mobilisation de tous les acteurs est urgente. Zoom sur un dispositif mobilisant une communauté de passionnés, mais pas uniquement...

Le nectar des plantes à fleurs constitue la principale ressource trophique pour plusieurs milliers d'espèces d'insectes en France, certaines consommant aussi le pollen. De fait, le suivi des interactions fleurs/insectes est impossible à mettre en place à l'échelle spécifique de par l'importance de la biodiversité concernée. Le Suivi photographique des insectes pollinisateurs (Spipoll) propose de témoigner de ces interactions en collectant des photos pendant vingt minutes sur une seule espèce de plante choisie par l'observateur.

Un programme de sciences participatives

Le Spipoll s'inscrit dans la mouvance des projets de « sciences participatives » ou « sciences citoyennes », dans lesquels les participants, quel que soit leur niveau d'expertise, récoltent et partagent des informations protocolées dans des domaines variés (astronomie, médecine, biodiversité...). Ces informations permettent de constituer des bases de données inédites par leur ampleur et leur nature, et sont complémentaires de celles réalisées par les spécialistes.

Créé en 2010 par le Muséum national d'Histoire naturelle et l'Office pour les insectes et leur environnement, le Spipoll est basé sur un protocole simple et s'appuie sur des outils applicatifs (application mobile, identification assistée par ordinateur...). Depuis, ce sont près de 70 000 collections d'observations et plus de 600 000 photos d'arthropodes sur des plantes qui ont été partagées

par environ 3 500 volontaires. Un tel volume représente plus d'1,8 million de minutes d'observation des interactions plantes/insectes sur le terrain, partout en France et presque tous les jours de l'année.

Une validation communautaire des données

Un système de covalidation des 630 types morphologiques (« taxons ») identifiés d'insectes visiteurs des fleurs a été mis en place en 2019. Trois confirmations successives par trois « Spipolliens » ou « Spipolliennes » différents valent validation. Celle-ci n'est cependant pas définitive car une simple remise en cause de cette identification relance le processus. La communauté est très active : dans les deux jours qui suivent le dépôt d'une collection, 90 % des identifications sont examinées ! À ce jour, plus de 1 300 personnes ont ainsi contribué à améliorer la qualité des données du Spipoll. Cette participation est même devenue une activité importante pour certains, qualifiés de « supervalidateurs », puisqu'ils ont dépassé les 25 000 validations.

Des résultats inédits

Les données du Spipoll sont utilisées par les chercheurs. Grâce à elles, ils ont notamment pu montrer que les abeilles sauvages sont globalement en meilleur état de conservation en zone urbaine. L'analyse des données a également révélé que les diptères (mouches, syrphes...) ont un rôle plus important que ce que l'on croyait, et qu'ils contribuent autant que les abeilles sauvages aux interactions fleurs/insectes.



Une participation transformatrice

Des études sociologiques démontrent l'impact durable du Spipoll sur la perception de la nature et de la biodiversité par les participants. Des modifications de pratique sont observées sur les espaces dont ils ont la responsabilité, comme les jardins. Le Spipoll est avant tout un programme générant des données utilisées par les chercheurs, mais c'est aussi devenu un véritable outil de formation citoyenne, d'accompagnement des changements de pratiques et des mentalités. ■

→ Une « Spipollienne » en pleine action.
© Opie

Agir

Pour rejoindre la communauté du Spipoll, rendez-vous sur : www.spipoll.org



AUTEURS

Mathieu de Flores,
Office pour les insectes et leur environnement – Guyancourt

Grégoire Lois,
PatriNat OFB-MNHN-CNRS-IRD,
Vigie-Nature – Paris

CONTACT

mathieu.deflores@insectes.org

Les Diagnostics pollinisateurs

MOBILISER Trois outils ont été conçus et développés par l'association Arthropologia pour accompagner différents publics dans l'aménagement, la gestion différenciée et la sensibilisation autour des pollinisateurs.

Face à l'effondrement du vivant, des mesures sont à prendre urgemment, partout et tout le temps. Bien entendu, chacun de nous doit prendre sa part, au travers de ses choix de consommateur, ses actes de citoyen, ses positions et responsabilités (sociétales, politiques) et ainsi contribuer à enrayer l'extinction qui est en cours.

Nous devons aussi agir à notre échelle et c'est en réalité assez facile : sur un balcon, dans un jardin, en pied d'immeuble, dans une entreprise, un campus, un hôpital, une caserne, ou dans sa commune...

Or, trop souvent, nos espaces verts et jardins font l'objet d'une gestion intensive incompatible avec la vie sauvage. Dans le même temps, les pollinisateurs, abeilles et papillons en particulier, bénéficient d'un capital sympathie tout à fait hors normes.

C'est dans ce contexte que l'association Arthropologia a concocté les Diagnostics pollinisateurs, qui permettent d'accompagner différents publics dans la qualification de leur jardin, puis dans l'aménagement, la gestion différenciée et l'information autour des pollinisateurs. Ces outils comportent une évaluation du site au regard des besoins des pollinisateurs, une série de préconisations de gestion et d'aménagements, ainsi qu'une liste de végétaux à favoriser pour préserver les pollinisateurs. Il s'agit donc de prendre en compte les zones d'alimentation, les espaces de nidification, la présence de pesticides, ainsi que les actions de sensibilisation. Une fois les marges de progression identifiées, des mesures hiérarchisées sont ensuite proposées afin de prioriser les



© Arthropologia

actions à mettre en œuvre pour favoriser les pollinisateurs. Les trois outils ci-après ont ainsi été déclinés.

Diag'Pollinisateurs pour les professionnels

Il s'agit d'un outil à destination des gestionnaires d'espaces verts et de voiries, des paysagistes, des urbanistes, pour évaluer en autonomie la qualité d'un site et répondre aux besoins élémentaires des pollinisateurs : ressources alimentaires, espaces de nidification et d'hivernage. Ce diagnostic s'applique sur tout espace vert en France et nécessite environ deux heures pour une première prise en main. Puis, lorsque l'outil a déjà été utilisé, il suffit d'une trentaine de minutes pour le réaliser.

Pollinis'actions, un guide pour le grand public

L'objectif est ici de faire participer le plus grand nombre à la sauvegarde des insectes pollinisateurs dans un jardin privatif ou collectif, dans une cour de copropriété ou dans l'espace extérieur d'une entreprise ; pour

contribuer ensemble et largement à la reconquête de la biodiversité.

Diag'Pollinisateurs pour les équipes éducatives

Les cours d'école et les centres de loisirs ne sont souvent pas plus adaptés à l'accueil du vivant. Cette version développée pour les équipes éducatives permet donc de valoriser les espaces de verdure, d'y rendre une vraie place à la biodiversité, d'en améliorer la fonctionnalité écologique et, de manière plus globale, d'en faire de véritables supports pédagogiques. Cet outil se présente sous la forme d'une enquête, de missions, de défis et de fiches d'activités pour les enseignants. Un dossier complet est transmis pour mener ces activités en autonomie et un accompagnement peut être envisagé.

Au travers de ces outils, l'idée est d'engager un maximum d'acteurs autour de la découverte, de la compréhension et de l'action en faveur du vivant et notamment des pollinisateurs. ■

POUR ALLER PLUS LOIN
bit.ly/diag-pollinisateurs



MOBILISER

Des outils pour apprendre et agir

WEBSÉRIE « LA PAUSE BIODIV' »

Découvrir la nature et les gestes utiles et efficaces en s'amusant... C'est l'objectif de la websérie avec Jacques Chambon et Franck Pitiot (respectivement Merlin et Perceval dans la célèbre série *Kaamelott*) issue d'une coopération entre l'Office français de la biodiversité et Arthropologia, avec le soutien de la Métropole de Lyon.

Au programme : six vidéos courtes pour mieux comprendre le monde des pollinisateurs et ce qu'il faut faire – ou ne pas faire – au jardin pour les aider, le tout sur un ton léger et humoristique. L'objectif ? Susciter l'envie d'agir pour la biodiversité et tordre le coup au passage à quelques idées reçues (comme les hôtels à insectes). À diffuser sans modération !

POUR LES DÉCOUVRIR

pollinisactions.arthropologia.org/
webserie-la-pause-biodiv



La série qui fait
le bizz !!
Jury

Ya du bizz bille
dans l'air !
Franck PITIOT

LE MOOC POLLINISATEURS

Qui sont les principaux pollinisateurs ?
Comment interagissent-ils avec les plantes ?
Quelles sont les pressions qui s'exercent sur eux ?
Comment les accueillir et les préserver ?

Afin d'aller plus loin dans l'information, la sensibilisation et le passage à l'action, l'Office français de la biodiversité diffuse à partir du 20 mars 2023 un Mooc (*Massive open online course*) dédié, en partenariat avec Réserves naturelles de France, et avec l'appui de Tela Botanica, Arthropologia et On passe à l'acte.

Un Mooc, c'est une formation en ligne, gratuite et ouverte à tous, comprenant des vidéos de cours pour comprendre, des activités pratiques pour s'exercer, des forums pour échanger, des webinaires et des ressources pour aller plus loin, et enfin des quiz pour valider ses acquis. En fin de parcours, une attestation de suivi valorisable sur un CV est délivrée.

Dix-huit intervenants du monde scientifique ont participé à cette aventure collective. Le programme se découpe en six séquences principales :



- **Séquence 1** : découvrir et s'émerveiller – diversité et biologie, reconnaissance des principaux groupes.
- **Séquence 2** : comprendre – histoire et évolution, relations plantes-pollinisateurs.
- **Séquence 3** : connaître et reconnaître – cycles de vie des butineurs, abeilles et syrphes.
- **Séquence 4** : connaître et reconnaître – papillons et coléoptères.
- **Séquence 5** : prendre conscience – services écosystémiques et menaces.
- **Séquence 6** : agir et transmettre – gîtes, refuges et ressources alimentaires.

POUR ALLER PLUS LOIN

bit.ly/moocpollinisateurs

Bases de la gestion en faveur des pollinisateurs

AGIR Favoriser la vie sauvage et les pollinisateurs devient facile en respectant quelques règles essentielles...

Les jardins privés représentent un million d'hectares en France, soit près de quatre fois la surface de toutes les réserves naturelles. Si on ajoute les résidences, copropriétés, pieds d'immeubles, parcs urbains, zones d'activités commerciales, campus, hôpitaux, casernes, bords de routes... ce sont alors plusieurs millions d'hectares de nature qui sont trop souvent malmenés. Il est donc ici question d'un levier de gestion des pollinisateurs essentiel, là, juste au pied de nos habitations...

Mais au regard de la complexité des innombrables paramètres en jeu, qu'on ne maîtrise que très superficiellement, nos choix sont toujours arbitraires et donc très limités. Ainsi, on peut aller très facilement à l'encontre du bon sens ou de la dynamique naturelle.

Pourtant, favoriser la vie sauvage et les pollinisateurs est chose aisée si on respecte quelques règles de base.

• **Lutter contre la banalisation des milieux et donc des espèces, c'est-à-dire désuniformiser !** Les accidents de terrain (trous, bosses, troncs, souches...) sont des éléments

naturellement présents et donc utilisés par la vie sauvage. Rendre à la nature les moyens d'exister et de se maintenir durablement consiste donc en premier lieu à lui restituer des espaces dans lesquels elle va pouvoir s'exprimer bien mieux que tout ce qu'on aura pu envisager... Et pour cela, c'est facile : faisons-lui confiance !

• **Favoriser l'expression naturelle, la recolonisation spontanée :**

- laisser de la place et du temps à la vie sauvage ;
- laisser faire plutôt que toujours vouloir faire et décider.

• **Diversifier, structurer les espaces :** diversité des espèces, strates, contours, expositions...

• **Si on doit semer ou planter : favoriser les espèces indigènes d'origine locale !** Ne pas hésiter à collecter, prélever des graines et jeunes plants pour inséminer un nouvel espace. Et chez le pépiniériste, la marque Végétal local¹ pourra servir de jalon.

• **Limiter les éclairages :** 95 % des papillons sont nocturnes !

- Limiter au strict nécessaire le

nombre de points d'éclairage et uniquement au moment où c'est utile.

- Ne pas émettre de lumière vers le ciel.
- Privilégier les couleurs ambrées jaunes/orange, moins nocives pour la faune.
- Équiper les installations de minuteurs ou de détecteurs de présence.

• **Privilégier le paillage naturel**, en utilisant les matériaux présents sur place (bois, paille, etc.). Proscrire l'utilisation de bâches ou de toiles plastiques (même biodégradables), ou encore de paillages minéraux, car ils sont nocifs pour la vie des sols et donc les pollinisateurs – 70 % des abeilles sauvages nichent dans le sol. Même les géotextiles en coco ou en jute sont de fausses bonnes idées, du fait de leur origine souvent lointaine.

• **Si on doit acheter du terreau, choisir du terreau sans tourbe !** Il s'agit d'éviter de participer à la destruction des tourbières, ces écosystèmes uniques qui jouent un rôle majeur contre le changement climatique et qui sont de véritables réservoirs de biodiversité.

• **Enfin, ne pas tout couper, surtout d'un seul coup**, mais pratiquer une fauche décalée, et plus globalement une gestion différenciée².

En somme, attirer et maintenir une grande biodiversité consiste à fournir une mosaïque d'habitats, c'est-à-dire un maximum de ressources et de milieux diversifiés, complémentaires, à proximité. Enfin, laissons à la nature le temps de souffler un peu. Nous en avons aussi tant besoin... ■



→ Un aménagement favorable aux pollinisateurs à Lyon.
© E. Boglaenko/Ville de Lyon

AUTEUR
Hugues Mouret,
Arthropologia – Lyon

1 • www.vegetal-local.fr

2 • Mode de gestion plus respectueux de l'environnement, écologique, en alternative à la gestion horticole intensive et qui s'adapte à l'usage des lieux.



→ Hôtel à insectes.
© P. Massit/OFB



Attention aux fausses « bonnes idées » !

AGIR Devant l'effondrement des populations d'insectes, de nombreuses initiatives ont émergé ces dernières années pour leur venir en aide. Hélas, certaines peuvent faire plus de mal que de bien. Petit tour d'horizon.

Certaines pratiques sont à éviter dans la gestion des populations de pollinisateurs.

Installer des ruches partout

L'installation de ruches d'abeilles domestiques peut avoir des conséquences néfastes pour les pollinisateurs sauvages (voir p. 29). D'une manière générale, une densité de plus de 3 ruches/km² et une proximité de moins d'un kilomètre entre ruchers augmentent les risques de compétition entre espèces pour l'accès aux ressources florales, surtout dans les milieux naturels. Les colonies d'abeilles domestiques peuvent également être vectrices

de virus ou de parasites pour les populations sauvages.

Les hôtels à insectes

Cela peut apparaître comme une bonne idée, dans son jardin ou sur son balcon, pour pallier le manque d'habitats ou comme outils de sensibilisation à l'environnement. Mais ce n'est pas toujours le cas. Les gros hôtels à insectes concentrent des espèces normalement solitaires et peuvent donc concentrer également les maladies, les parasites et les prédateurs.

Depuis 2008, une espèce d'abeille exotique (*Megachile sculpturalis*) est arrivée et progresse rapidement en France et en Europe, potentiellement grâce à ces hôtels.

Pas agressive envers les humains, elle est très territoriale et chasse volontiers tout compétiteur potentiel des nids à proximité, ce qui diminue fortement le succès reproducteur des abeilles sauvages¹. En été, lors de la construction de ses nids, elle désopercule ainsi les nids des autres espèces, en vide le contenu (larves et ressources) pour s'installer à leur place.

Alors quoi faire ? Privilégier des petits modules : il vaut mieux avoir de multiples petits gîtes plutôt qu'un seul gros hôtel. Choisir des tiges ou percer des trous de petite taille, 6 ou 8 mm maximum (*M. sculpturalis* ne niche pas dans des diamètres inférieurs à 6 mm). Enfin et surtout veiller à conserver tous ces éléments disséminés dans le jardin².

1 • www.oabeilles.net/projets/observatoire-abeilles-exotiques-3

2 • www.youtube.com/watch?v=2KlZHjAmZxw - www.youtube.com/watch?v=ln6cBbMNjLk

→ Mâle d'osmie cornue (*Osmia cornuta*) sortant d'un hôtel à abeilles, très parasité par des acariens.

© H. Mouret



Car en réalité, la quantité de matériaux concentrés dans ces hôtels est sans commune mesure avec la disponibilité naturelle en espaces de nidification dans l'environnement proche. Le problème majeur vient donc surtout de l'absence de tous ces espaces qui devraient naturellement jouer leur rôle dans l'accomplissement du cycle des espèces : muret, tronc debout ou au sol, grosse branche, tas de terre, de sable ou de pierre, tiges creuses ou à moelle tendre, brindilles cassées... Or ces micro-habitats sont régulièrement supprimés de nos jardins, espaces verts, bords de route, par notre gestion trop forte de ces milieux. Sans parler d'abandonner toute gestion, un partage du territoire pourrait facilement être envisagé afin de maintenir des espaces de refuges, de nidification, d'hivernage et de nourrissage à une foule d'insectes pollinisateurs, tout en faisant des économies et en limitant certains gaz à effet de serre : moins de tonte, moins de nettoyage, plus de diversité de milieux, plus de vie !

Le commerce de cocons d'abeilles sauvages

De plus en plus d'entreprises vendent des cocons d'abeilles sauvages, notamment d'osmies. Vendus en ligne, ces cocons représentent l'archétype d'une fausse bonne idée. Tout d'abord, l'élevage est réalisé dans un lieu unique qui peut favoriser les échanges de maladies qui seront alors dispersées au gré des ventes. De plus, l'introduction d'organismes dans un nouvel environnement crée une pollution génétique car ils

peuvent s'hybrider avec les populations locales. D'autre part, ces espèces peuvent être envoyées partout dans le monde, et donc s'installer en dehors de leur aire de répartition, pouvant ainsi devenir envahissantes au détriment des populations locales d'insectes. Enfin, ces sociétés font du bénéfice sur un service rendu gratuitement par la nature. Une solution ? Proposer un environnement accueillant, peuplé de fleurs sauvages, et les insectes reviendront chaque année.

Planter des jachères fleuries, prairies apicoles...

Bon nombre de ces mélanges comportent des espèces exotiques, souvent peu ou pas adaptées aux espèces d'insectes indigènes qui ont co-évolué avec les plantes locales et sauvages pendant des centaines de milliers d'années. En effet, les pièces florales de ces plantes allochtones peuvent ne pas être accessibles et la

quantité ainsi que la qualité du pollen peuvent être diminuées, notamment avec des carences en acides aminés, nécessaires au développement des larves. Par ailleurs, la qualité et la quantité de nectar disponible peuvent aussi être affectées chez les formes modifiées (fleurs horticoles notamment) *via* l'augmentation artificielle du nombre de pétales. Encore une bonne raison de faire la part belle aux indigènes, aux sauvages, aux spontanées.

Se « contenter » des fleurs

Les pollinisateurs ont besoin de plus que ça ! Les fleurs nourrissent les insectes adultes, ce qui est déjà très bien. Cependant, mis à part les larves d'abeilles (et quelques exceptions) qui se nourrissent durant tout leur cycle de vie de produits floraux, les larves des autres pollinisateurs ont des besoins bien différents : les herbivores (papillons, tenthrèdes...) ont besoin de feuillage ; les prédateurs (syrphes, guêpes...) ont besoin de proies ; les décomposeurs ont besoin de compost de bois (cécidies, longicornes...), de cadavres ou d'excréments (mouches...). Mais comment peut-on offrir toutes ces ressources ? Encore une fois en laissant simplement des zones non aménagées, non gérées...

Finalement, la nature sauvage n'a pas besoin de grand-chose, juste qu'on la laisse tranquille, d'un peu d'espace (non pollué) et de temps. Et on voit alors rapidement revenir les fleurs, les insectes et le reste du vivant. ■

Agir

Chacune de nos actions a des conséquences sur l'environnement. Aussi, il est primordial d'avoir de bonnes pratiques. Ce qui pourrait se résumer par :

- Proscrire tout pesticide et engrais chimique dans la gestion de son environnement.
- Semer, planter des fleurs locales ou, mieux, laisser pousser la végétation spontanée.
- Laisser faire afin de maintenir une diversité d'habitats nécessaires pour la nidification, la croissance des larves et le nourrissage des adultes : bois mort, feuilles, sol nu...
- L'installation de petits modules de nidification peut alors avoir une véritable vocation pédagogique pour l'observation d'espèces d'abeilles communes, mais tout à fait fascinantes.

AUTEURS

Benoît Geslin,
Université Aix-Marseille, Université d'Avignon, CNRS, IRD, IMBE – Marseille

Hugues Mouret,
Arthropologia – Lyon

CONTACT

benoit.geslin@imbe.fr



Prendre en compte le sol et le végétal dans les espaces verts

La garantie d'une gestion favorable aux insectes pollinisateurs

AGIR Depuis plusieurs années, les jardiniers de la Ville de Besançon ont complètement revu leur approche du jardinage et de l'entretien des parcs et jardins.

C'est en remettant le sol et le végétal au cœur des préoccupations que nous avons changé en profondeur nos pratiques, avec l'objectif sous-jacent de renforcer l'abondance et la diversité des communautés d'insectes pollinisateurs. Moins tondre, moins compacter le sol, conserver les feuilles sous les arbres, pailler les massifs avec les branchages broyés, tout cela permet de maintenir l'humidité, de favoriser le développement de l'activité microbienne et fongique et constitue des refuges pour les micro-invertébrés, tout en permettant d'accueillir de nombreuses espèces d'hyménoptères terricoles. En complément, nous développons des mélanges et techniques de végétalisation exten-

sive de friches ; en apportant compost, feuilles, branchages puis en ensemençant avec des mélanges d'espèces capables de fixer l'azote et produisant une forte biomasse (moutarde, sarrasin, tournesol, sainfoin), et à forte attractivité pour les insectes pollinisateurs.

Au niveau du végétal, nous procédons à la réduction des tailles des arbustes à fleurs afin de massifier les floraisons. Nous supprimons des massifs les plantes annuelles et bisannuelles, accroissons la production des vivaces nectarifères, augmentons les surfaces de fauches précoces ou tardives (ce qui offre en toute saison une floraison abondante) et enfin semons des prairies fleuries d'origine locale.



Les inventaires scientifiques confirment le bien-fondé de toutes ces actions pour les pollinisateurs. ■

AUTEUR

Samuel Lelièvre, Directeur Biodiversité et espaces verts – Besançon

→ Opération de fleurissement durable Place Leclerc.
© Ville de Besançon

CONTACT

samuel.lelievre@besancon.fr

Le Parc urbain des papillons

AGIR Une expérience réussie et partagée de restauration d'espace urbain en faveur des pollinisateurs.

Depuis des décennies, les scientifiques attirent l'attention des politiques sur un appauvrissement et une homogénéisation de la biodiversité. Dans ce contexte, la conservation des pollinisateurs sauvages est devenue un enjeu majeur en ville comme dans les milieux naturels. En milieu urbain, cette homogénéisation s'opère par la fragmentation des habitats et leur artificialisation, *via* une simplification de la structure végétale et une modification de la composition floristique liées aux modes de gestion. Ceci nous a conduit à penser un dispositif de restauration des habitats associé à une sensibilisation des publics et

à la formation des gestionnaires : le Parc urbain des papillons (PUP). Conjointement à une gestion différenciée, une palette végétale d'espèces natives a été élaborée et plantée afin de cibler les plantes hôtes et nectarifères de papillons absents de cet espace à partir d'une liste de papillons potentiels. Après dix années de suivi, le nombre d'espèces a doublé, passant d'une quinzaine à plus de trente. Afin de permettre la diffusion de ces pratiques, un espace de partage a été conçu (Wiki PUP). Il met à disposition des collectivités et des citoyens la démarche et les outils nécessaires à sa duplication, ainsi que les techniques de suivis et les outils de médiation.

Des formations sont organisées pour les accompagner et permettre aux collectivités de se lancer. Après Marseille, la Ville d'Aix-en-Provence a mis en place un PUP en 2022. ■

POUR ALLER PLUS LOIN

www.lped.info/PUP

AUTEURE

Magali Deschamps-Cottin, Université Aix-Marseille, IRD, LPED – Marseille

CONTACT

magali.deschamps-cottin@univ-amu.fr



→ Agents techniques de la Ville de Marseille en formation sur le PUP.
© S. Guillermain-VdM

→ La Place de la Catalogne (Paris 14^e), espace très minéral dédié à la circulation automobile et îlot de chaleur estival, est en cours de réaménagement pour y implanter une forêt urbaine.

© G. Grandin/ARB
îdF



Comment identifier un potentiel de renaturation sur son territoire ?

MÉTHODOLOGIE L'Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France, département de L'Institut Paris Region, a développé une méthode pour permettre aux collectivités d'identifier les zones urbaines à renaturer de façon prioritaire au titre de la biodiversité, de l'adaptation au changement climatique et de la santé.

L'apparition de l'objectif national Zéro artificialisation nette (ZAN) marque un tournant dans la volonté de freiner l'étalement urbain. La mise en œuvre du ZAN engage par ailleurs un objectif de renaturation, autrement dit de « restituer à la nature » l'équivalent des superficies consommées par l'urbanisation (voir le focus). Alors que la mise en œuvre de l'objectif ZAN soulève encore de nombreuses questions pour les collectivités, certaines s'engagent déjà dans des projets de renaturation qui, au-delà d'un objectif comptable, visent à reconquérir la nature sur des espaces fortement artificialisés.

Les opérations de renaturation dites volontaires sont d'autant plus importantes que la biodiversité décline fortement au sein des villes, que les effets du changement climatique (ruissellement, inondations, îlots de chaleur urbains) s'amplifient, et que la santé et le bien-être se dégradent dans les métropoles. L'Île-de-France, et en particulier le territoire du Grand Paris, est particulièrement confrontée aux conséquences de la minéralité et de la densité urbaine. Or, nos villes regorgent d'espaces inutilement bétonnés sur lesquels la nature pourrait reprendre ses droits. Ce gisement pourrait être mobilisé pour agrandir

les espaces de nature, les relier entre eux, rouvrir des rivières urbaines, restaurer des zones humides et créer de nouveaux espaces de nature pour la population et les espèces. Pour ce faire, les collectivités et leurs partenaires ont besoin de localiser des secteurs à renaturer en priorité.

Une méthode multicritère

La méthode développée par l'ARB îdF dans le cadre du programme européen *Regreen*¹ est conçue en deux étapes. La première consiste à identifier les zones de renaturation prio-

1 • L'ARB îdF est l'un des vingt partenaires du projet européen H2020 *Regreen*, dont l'objectif est de favoriser les solutions fondées sur la nature pour la transition écologique des villes en Europe et en Chine.



ritaires en milieu urbain au regard de trois enjeux majeurs : la reconquête de la biodiversité, l'adaptation au changement climatique, l'amélioration de la santé et du cadre de vie. Pour ce faire, le territoire francilien a été découpé en mailles de 125 mètres de côté. Les jeux de données utilisés ont permis d'attribuer, en fonction de l'enjeu considéré, un score de vulnérabilité à chaque maille (voir les cartes ci-dessous).

L'enjeu « reconquête de la biodiversité », visant à localiser les zones urbaines défavorables à l'accueil du vivant, a été analysé à partir de la surface de chaque espace végétalisé, du pourcentage du couvert végétalisé et de la présence d'habitats rares. L'enjeu « adaptation au changement climatique » a été étudié en identifiant les zones les plus exposées au risque d'inondation par crue, au ruissellement et au phénomène d'îlot de chaleur urbain (ICU). Enfin, l'enjeu « amélioration de la santé et du cadre de vie » cible les zones carencées en espaces verts, avec une pollution de l'air importante et des problèmes de santé liés aux ICU.

La deuxième étape permet quant à elle de localiser des sites imperméabilisés pouvant être renaturés. Les sites potentiels ont été listés à partir de l'inventaire du Mode d'occupation du

sol (MOS) de L'Institut Paris Region. Il peut s'agir de parkings surdimensionnés, de cours d'écoles ou d'immeubles, de berges bétonnées, de résidus d'espace public inutilement asphaltés et non utilisés, de sites industriels ou de zones d'activités économiques et commerciales, etc.

Des surfaces identifiées et chiffrées

Outre de localiser des secteurs et des sites à renaturer, la méthode permet également d'estimer la surface concernée. Cette dernière peut être calculée à tous les échelons territoriaux : communes, départements, parcs naturels régionaux, syndicats de bassins, établissements publics territoriaux, etc. Appliquée sur le territoire d'Aulnay-sous-Bois (93), l'une des villes pilotes du projet *Regreen*, la méthode permet ainsi d'estimer un total de 256,66 ha de sites minéralisés potentiellement renaturables, dont :

- 16,92 ha identifiés grâce au MOS mais qui ne sont pas localisés dans des zones de renaturation prioritaires ;
- 71,87 ha localisés dans une zone prioritaire pour un seul des trois enjeux de renaturation étudiés ;
- 84,26 ha localisés dans des zones

FOCUS

Qu'est-ce que la renaturation ?

La renaturation renvoie à des actions intentionnelles ou non pour restaurer des écosystèmes qui ont été dégradés ou détruits par les activités humaines. Elle se fonde sur la compréhension du vivant et de ses mécanismes afin de retrouver une fonctionnalité écologique. Elle ne doit pas être confondue avec la désimperméabilisation, qui consiste uniquement à redonner une perméabilité à la couche superficielle du sol, souvent grâce au recours à des revêtements poreux et drainants – ce qui est un préalable indispensable mais insuffisant à la restauration des fonctions écologiques du sol.

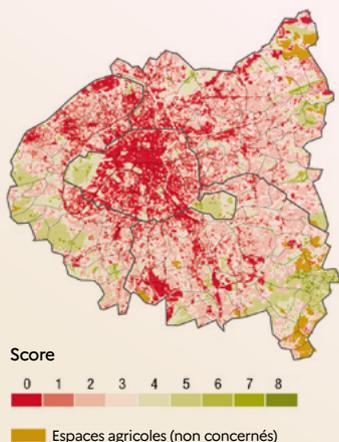
La renaturation implique le retour à la pleine terre. Par conséquent, les aménagements hors-sol (toitures végétalisées, bacs potagers sur dalle, murs végétalisés modulaires, etc.) n'entrent pas dans la catégorie des espaces renaturés. Si, dans l'absolu, tous les espaces urbains pourraient faire l'objet d'une renaturation, les espaces minéralisés apparaissent comme prioritaires pour obtenir un bénéfice écologique réel.

considérées comme prioritaires pour deux des trois enjeux ;

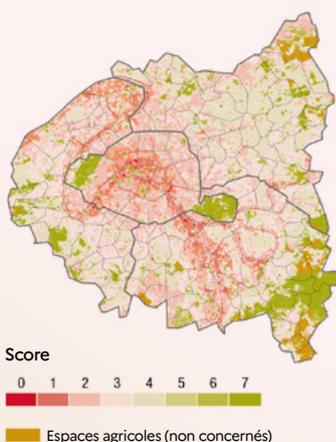
- 83,61 ha localisés dans des zones prioritaires pour les trois enjeux. Ces sites représentent 5,17 % du territoire communal.

CARTES Enjeux de renaturation : Paris et petite couronne.

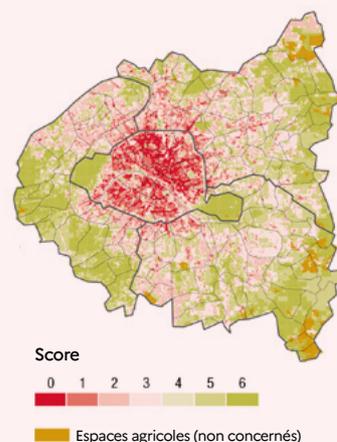
RECONQUÊTE DE LA BIODIVERSITÉ



ADAPTATION AU CHANGEMENT CLIMATIQUE



SANTÉ ET CADRE DE VIE



Plus l'enjeu à renaturer est fort, plus le score est bas (rouge).

Agir

Des initiatives en France et à l'étranger pour renaturer des espaces minéralisés

En 2021, le Gouvernement de Wallonie en Belgique a lancé un appel à projets de création de nouveaux parcs en milieu urbain. Dix-sept villes ont été désignées pour se partager un budget de 12,1 millions d'euros, afin de créer 45 hectares de nouveaux espaces verts après une désimperméabilisation des sols².

En région Flandres, le gouvernement a financé en 2019 une vingtaine de « Jardins expérimentaux de descellement », dans le cadre d'un appel à projets. Le soutien financier, à hauteur de 5 millions d'euros, portait sur le retrait du béton, de l'asphalte ou de certains bâtiments, suivi d'une conception paysagère de l'espace ainsi libéré⁴. L'Allemagne a aussi une expérience significative en la matière avec la conduite de plusieurs projets de descellement à un niveau régional (Land du Bade-Wurtemberg) et local (Stuttgart et Berlin).

À Berlin, une stratégie d'identification de sites à désimperméabiliser a été mise en place dans le cadre de l'objectif fédéral de lutte contre l'artificialisation des sols. En France, le Cerema⁵ a accompagné la Communauté d'agglomération du Grand Narbonne sur la construction d'une méthode de calcul des surfaces à désimperméabiliser⁶.

En Île-de-France, la Driat⁷ a missionné le Cerema en 2021 pour développer une méthodologie d'identification du potentiel de renaturation de l'unité urbaine parisienne, contribuant à établir une stratégie opérationnelle de résilience et d'adaptation au changement climatique⁸. À côté de ces programmes, de nombreuses initiatives émergent au coup par coup dans les collectivités (permis de végétaliser, budgets participatifs, renaturations ponctuelles).

Il est également possible de calculer les surfaces renaturables, non pas en fonction du nombre d'enjeux, mais selon leur type : au titre de la biodiversité, du changement climatique ou de la santé. L'ensemble des résultats pour la Région Île-de-France est disponible en ligne et sous forme de cartes interactives².

Limites à l'interprétation

Ces analyses permettent d'accompagner les collectivités dans la définition d'une stratégie de renaturation, en ciblant les zones urbaines qui en ont « le plus besoin » et les sites qui sont les plus artificialisés. Les résultats doivent cependant être interprétés avec quelques précautions. En effet, certains sites considérés comme potentiellement imperméabilisés ne le sont pas toujours. À titre d'exemple, les cours d'immeubles et leurs contours sont considérés comme imperméables dans la méthode, bien que ce ne soit pas

toujours le cas. À l'inverse, certains bâtiments abandonnés, trottoirs surdimensionnés ou places de parkings sur la chaussée n'ont pas pu être localisés et ne sont donc pas pris en compte à ce stade. Enfin, il est nécessaire de rappeler que la faisabilité des opérations de renaturation n'a pas été évaluée. Ces limites confirment l'importance d'une phase de vérification sur le terrain qui devra être mise en place par les collectivités utilisant la méthodologie.

Des applications variées

De nombreuses applications peuvent découler des résultats cartographiques. À leur échelle, les collectivités pourront s'en servir afin de tendre vers l'objectif ZAN et définir des « zones préférentielles de renaturation » dans leurs documents d'urbanisme : Schéma de cohérence territoriale (SCoT) et Plan local d'urbanisme (PLU). Elles pourront élaborer des stratégies de renaturation

cohérentes avec les enjeux présents sur leur territoire, et dépasser les opérations opportunistes (les cours d'école par exemple). La méthode peut également nourrir la séquence Éviter, réduire, compenser (ERC) et aider les porteurs de projets à identifier des sites minéralisés pouvant accueillir des mesures compensatoires, contribuant ainsi à un véritable gain écologique. Enfin, dans le cadre de la révision du Schéma directeur de la Région Île-de-France (Sdrif-E), cette méthode devrait permettre de définir des zones de renaturation prioritaires dans le projet cartographique et de tendre vers une métropole nature. En s'appuyant sur les travaux de *Regreen*, la Région Île-de-France a créé en novembre 2022 l'agence Île-de-France Nature, qui renforce et élargit les missions de l'Agence des espaces verts (AEV), afin de protéger les espaces naturels, agricoles et forestiers, et d'encourager la renaturation en ville. ■

AUTEURS

Marc Barra,
Gwendoline Grandin,
Agence régionale de
la biodiversité en
Île-de-France – Paris

2 • <https://www.arb-idf.fr/ou-renaturer-en-ile-de-france>

3 • <http://bit.ly/42Uhxya>

4 • <https://www.architectureworkroom.eu/en/projects/2820/trajectory-pilot-projects-desealing>

5 • Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

6 • <http://bit.ly/3U1Q61G>

7 • Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports.

8 • <https://www.cerema.fr/fr/actualites/comment-identifier-potentiel-renaturation-large-echelle>



Localiser et supprimer les décharges littorales enfouies

RETOUR D'EXPÉRIENCE Sous l'effet du recul du trait de côte, d'anciennes décharges autorisées ou non sont susceptibles de déverser leurs déchets dans la mer. Tandis que l'État français s'est doté d'un plan de résorption des 55 décharges localisées jusqu'à présent, un chantier expérimental a déjà été réalisé dans le Parc naturel marin d'Iroise.



→ Test à la fluorescéine (inoffensif pour l'environnement) pour évaluer le comportement des masses d'eau à la sortie d'un gouffre en contrebas d'une décharge littorale.

© M.-A. Néollier/OFB

Elles se sont, pour certaines, effacées des mémoires, ont fondu dans les paysages, recouvertes par une végétation opportuniste ou des remblais. Les anciennes décharges, autorisées ou non, jalonnent le territoire, particulièrement sur le littoral. Jusqu'à la mise en place dans les années 1970 des premières lois relatives aux installations classées pour la protection de l'environnement et aux déchets, qui allaient réglementer la gestion des ordures, les déchets ménagers et industriels étaient entassés dans des décharges à proximité de leur origine.

Les sites autorisés ont progressivement disparu, mais les dépôts sauvages n'ont en général jamais cessé.

Face à l'absence de connaissances fines sur ces dépôts, il devenait nécessaire de les localiser. Ainsi, à partir d'orthophotographies de clichés anciens (période 1950-1985) et des connaissances des communes, le Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema) de Seine-Maritime a par exemple été chargé d'un inventaire des décharges sur le littoral de ce département.

Le résultat est riche d'enseignements : sur 30 décharges repérées, 10 étaient non autorisées. 38 % des déchets au total provenaient du BTP, 34 % étaient constitués d'ordures ménagères et seulement 4 % concernaient des déchets sanitaires. D'une façon plus générale, l'exploration – parfois périlleuse – de ces décharges a aussi révélé la présence de carcasses métalliques sur différents sites. Or, si certaines de ces décharges littorales se situaient initialement à plusieurs centaines de mètres de la mer, elles sont à présent assaillies par l'érosion côtière et soumises aux aléas de

submersion marine (dans la partie arrière des dunes par exemple). Risquant, de ce fait, de relarguer à la mer les déchets enfouis, notamment les plus mobiles d'entre eux, à savoir les plastiques (voir le focus).

Cinquante-cinq décharges situées à moins de 100 mètres du bord de mer et susceptibles d'occasionner ce type de pollution ont été identifiées sur l'ensemble du littoral français par le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)¹, avec une densité plus marquée de la Bretagne au nord du pays en France métropolitaine, ainsi que sur la côte ouest de la Martinique. Mais cette liste est appelée à évoluer, car il demeure possible pour des maires ou des associations locales de porter à la connaissance des préfets l'existence de décharges littorales abandonnées non encore répertoriées et qui

pourraient libérer des déchets à la mer. Le BRGM sera alors chargé de déterminer le caractère prioritaire de leur résorption du point de vue du risque.

Trois sites pionniers

Suite aux engagements du président de la République à l'occasion du *One Ocean Summit* qui s'est tenu à Brest en février 2022, la France s'est dotée d'un plan de résorption de ces points noirs d'ici dix ans. Lorsqu'il s'agit d'une décharge sous maîtrise de collectivité territoriale, le Cerema peut fournir à la demande, et gratuitement, une assistance technique pour définir les modalités les plus adaptées à l'enlèvement des déchets. Un soutien financier de l'État est accessible pour la réalisation des études et travaux à hauteur de 50 % maximum du coût de l'opération,

via un fonds dédié. Géré par l'Ademe, celui-ci a été doté à titre d'exemple d'un montant de 30 millions d'euros pour l'année 2022. Trois premiers chantiers de traitement et de renaturation de décharges littorales ont été engagés.

Il s'agit tout d'abord de l'ancienne décharge de Dollemard, sur la commune du Havre en Seine-Maritime. Structurée en quatre sites en bord de falaise, celle-ci fut exploitée à partir des années 1960 par des entreprises du BTP qui y déposaient des déchets inertes (terres, gravats, plastiques, métaux et caoutchouc). Leur volume est aujourd'hui estimé entre 300 000 et 400 000 m³. Déjà en 2018 lors de la tempête Eleanor, des déchets en avaient été arrachés par la mer. En Charente-Maritime, la commune de Fouras fait face quant à elle sur la décharge de Pré-Magnou à une pollution des milieux naturels (dont la Réserve naturelle nationale du marais d'Yves) et des bassins ostréicoles. Le site à traiter occupe une surface de deux hectares. Enfin, en forêt domaniale à Sainte-Marie, en Martinique, c'est une décharge contenant notamment des déchets ménagers, pour un volume de 10 000 m³ estimé, qu'il convient de réhabiliter par l'enlèvement, le tri et le traitement des déchets en place, la renaturation des lieux et l'implantation de structures d'accueil du public.

Un chantier expérimental en bord de falaise

Coordinateur de projets eau et pollution à l'OFB, Patrick Pouline a suivi la première extraction expérimentale de déchets, de 2020 à 2022, sur la pointe de « Bougeo Ar Pebr » au sud-est de l'île d'Ouessant, dans le Parc naturel marin d'Iroise. Pendant 70 ans, des déchets en tous genres y ont été déversés dans une vaste crevasse à flanc de falaise, qu'une végétation rase a fini par recouvrir. En 2019, lorsque les premières investigations préparatoires au chantier ont débuté, le site comportait encore

→ Descente d'un cordiste pour prélever des échantillons afin d'évaluer le niveau de pollution de la décharge de « Bougeo Ar Pebr » sur l'île d'Ouessant.
© M.-A. Néollier/OFB





Focus

Les plastiques : une pollution massive et diffuse

La fourchette est large, car l'estimation est difficile, mais on évalue entre huit et quinze millions de tonnes la quantité de plastiques qui arrivent chaque année dans les mers et océans. Avec des origines très diverses : fleuves, décharges littorales, navires de commerce, explorations pétrolières et minières, bateaux de pêche (filets, cordages), etc. Emportés par les courants parfois sur de très grandes distances, les objets et déchets plastiques ont des conséquences immédiates sur les écosystèmes et la biodiversité. Ils peuvent être ingérés (confondus par exemple avec des proies) et entraîner des étouffements, ou se transformer en pièges lorsque des animaux s'emmêlent ou s'étranglent. Lorsqu'ils sont investis par des espèces végétales ou animales, ces objets flottants les éloignent de leur écosystème habituel et contribuent à la dissémination d'espèces invasives.

Si les micro-plastiques primaires (issus des textiles synthétiques *via* le lavage, des pneus, des plastiques à usage unique) constituent une partie des déchets rejetés en mer, la dégradation physique et chimique des macro-plastiques en mer fournit la grande majorité des éléments de petite taille. La liste de leurs effets, de plus en plus documentés, s'allonge. Facilement ingérables par la faune aquatique, ils obstruent le système digestif ou y sont stockés. Par ailleurs, du fait de leur caractère hydrophobe, des polluants organiques persistants peuvent se fixer à leur surface, tels que les polychlorobiphényles (PCB) ou des hydrocarbures aromatiques polycycliques. L'effet cocktail de l'addition de ces molécules soulève de vives inquiétudes. Un impact sur la croissance de plusieurs espèces de poissons est d'ores et déjà prouvé.

des dépôts récents (déchets verts, gravats). « Des pans de déchets tombaient déjà dans la mer, le profil de la falaise changeant rapidement sur les périodes automne-hiver », se souvient Patrick Poulaine. Et il développe : « Historiquement, le Parc naturel marin d'Iroise menait déjà des opérations de dépollution dans des criques, sur des falaises, des îlots, pour éviter que ces déchets ne soient repris par la mer et deviennent des micro-plastiques. Ici, étant donné l'ampleur et la difficulté du chantier, et sa dimension expérimentale, l'OFB et le Parc naturel marin d'Iroise ont pris en charge sa mise en œuvre car les communes ne pouvaient pas l'assumer ».

L'exploration du lieu, notamment encordé en rappel afin de prélever des échantillons à différents étages, a abouti à une estimation d'un volume de 8 000 m³ à retirer. « Des plastiques, de la ferraille, des gravats, des déchets ménagers, d'autres plus dangereux avec de l'amiante, des voitures, et même les restes d'un bateau de 38 m découpé en morceaux ! » se remémore Patrick Poulaine. « On nous en avait parlé, mais on ne le croyait pas au début... ». Grâce au renfort d'une assistance à maîtrise d'ouvrage par un bureau d'études spécialisé en sites et sols pollués, des études techniques initiales ont

été réalisées : « Au moyen d'études géotechniques et géophysiques, nous avons pu dessiner le profil du trou initial, ce qui a permis de déterminer la répartition des déchets et la façon d'organiser le travail des gros engins de façon sécurisée. Il s'agissait par ailleurs d'appréhender le comportement des polluants pendant la reprise de la falaise, c'est-à-dire les déchets qui pouvaient être emportés par la mer et dispatchés par les courants marins, ainsi que les risques chimiques liés à la remobilisation des déchets ». Une étude environnementale a défini les modalités d'intervention permettant de réduire les impacts négatifs du chantier sur ce site Natura 2000.

Quelques 1 136,5 tonnes de déchets ont finalement été excavées, comprenant 1 116 tonnes de métaux mélangés, 2,5 tonnes de fibrociment (amiante) et 18 tonnes de plastique. Le chantier a également extrait 1 200 m³ de rochers et de cailloux dont 250 m³ de cailloux (calibre 2-3 cm), et 1 400 m³ de terres qu'il a fallu trier (les plus petits bouts de plastique passant toutefois au travers du crible...). « Afin de savoir quelle part de ces terres pouvait être laissée sur place, des études sanitaires en cas d'exposition (EQRS) et des tests écotoxicologiques H14 ont été réalisés et ont conclu à l'absence de risques,

en particulier en termes d'amiante volatile », poursuit Patrick Poulaine. « Ces éléments ont donc pu être épandus pour préparer la phase de renaturation à venir ». Celle-ci consistera en la pose d'un géotextile de fibres coco sur la totalité de la surface de terres rééталées, et l'apport d'une litière de lande et de graines provenant d'Ouessant pour permettre de recoloniser l'espace. De janvier 2022 à janvier 2023, le chantier aura duré onze mois au total (sept mois d'excavation des déchets et quatre mois d'étalement des terres – aucune opération pendant la période estivale), pour un coût total de 2,2 millions d'euros.

Au-delà des aspects techniques de ce projet, à partir duquel l'OFB va produire une synthèse de retour d'expérience à la mi-2023², Patrick Poulaine pointe la nécessité de mettre en place une gouvernance adaptée en particulier pour informer les habitants du territoire et sensibiliser les élèves, afin d'éviter que le site ne redeviene une décharge. En 2023, des interventions sont ainsi programmées auprès des collégiens et des habitants d'Ouessant, afin que chacun adopte désormais les bons réflexes en matière de déchets. ■

BIBLIOGRAPHIE EN LIGNE

bit.ly/revue-biodiversite4

AUTEUR

Christophe Tréhet



© A. Lureau

COP15 : un accord historique pour la biodiversité

POLITIQUE PUBLIQUE À la suite de quatre années de négociations, un nouveau cadre mondial pour la biodiversité a été adopté à l'issue de la COP15 présidée par la Chine, le 19 décembre 2022 à Montréal. Après ce succès international, les enjeux sont aujourd'hui nationaux, avec la nécessaire prise en compte des objectifs de l'accord dans les stratégies internes.

La Convention sur la diversité biologique (CDB) est l'une des trois conventions des Nations unies adoptées lors du Sommet de la Terre de Rio de 1992, aux côtés de la Convention sur les changements climatiques et de la Convention sur la lutte contre la désertification (1994). La Conférence des Parties, l'organe directeur de la Convention, réunit tous les deux ans les 195 États et l'Union européenne qui sont parties de la CDB. Cette convention a trois objectifs principaux : la conservation de la diversité biologique, son utilisation durable, le partage des avantages issus de l'utilisation des ressources génétiques. En 2010,

les États avaient adopté les Objectifs d'Aichi, dont aucun n'a été atteint complètement et seulement six partiellement. Face au constat sans appel de l'effondrement de la biodiversité, avec un million d'espèces menacées d'extinction, un nouveau cadre décennal devait absolument être négocié.

Un nouveau cadre décennal pour la biodiversité

Le nouvel accord de Kunming-Montréal vise à pallier les lacunes du cadre d'Aichi, notamment le manque de précision des cibles

et des indicateurs ainsi que l'absence de suivi, qui permet aux États d'échapper à leurs engagements, et l'insuffisance des moyens. Malgré des positions divergentes principalement entre pays du Sud et du Nord sur la question des flux financiers, un accord de compromis a été trouvé. Cet accord, exigeant, se compose de 4 objectifs à l'horizon 2050 (conservation, utilisation durable, partage équitable des ressources génétiques, mise en œuvre et intégration) et 23 cibles associées à l'horizon 2030. L'accord a été largement salué par la communauté internationale. Il présente trois avancées significatives par rapport au cadre d'Aichi.

Des objectifs et des cibles chiffrés

Les engagements importants font désormais l'objet d'objectifs et de cibles quantifiés, avec entre autres :

- la cible 2 prévoyant la restauration effective d'au moins 30 % des écosystèmes terrestres, d'eaux intérieures, côtiers et marins dégradés ;
- la cible 3 qui acte le fameux objectif 30 x 30 porté par la Coalition de la haute ambition pour la nature et les peuples¹, avec l'établissement d'ici 2030 de réseaux d'aires protégées couvrant 30 % des terres et 30 % des mers ;
- la cible 6 visant une diminution de 50 % du rythme d'introduction d'espèces exotiques envahissantes ;
- la cible 7 visant la réduction de moitié du risque global lié aux pesticides et aux produits chimiques hautement dangereux.

Des ressources financières importantes

L'enjeu de mobilisation des ressources financières (cible 19) pour la mise en œuvre des cibles a fait l'objet de vives négociations, notamment avec les pays du Sud qui souhaitent des compensations financières très importantes et la création d'un fonds de financement *ad hoc* et indépendant pour la biodiversité. Un fonds d'affectation spécial pour l'appui à la mise en œuvre du cadre mondial a finalement été choisi et sera créé sous l'égide du Fonds pour l'environnement mondial (FEM).

Le déficit de financement de la biodiversité étant évalué à 700 milliards de dollars par an, la cible 18 prévoit une réduction des subventions néfastes à la biodiversité de l'ordre de 500 milliards de dollars par an. De plus, un compromis a été trouvé sur l'augmentation des contributions financières toutes sources confondues à hauteur de 200 milliards de dollars par an. Concernant l'aide publique au développement, les flux financiers Nord-Sud doivent passer à 20 milliards de dollars par an d'ici 2025, puis 30 milliards par an d'ici 2030 (contre 10 à ce jour).



Un processus de suivi régulier

Les États devront réviser leurs stratégies et plans d'actions nationaux pour la biodiversité (SPANB) d'ici la COP16 de 2024 en Turquie, en alignant leurs objectifs nationaux avec le nouveau cadre mondial. Ces objectifs nationaux feront ensuite l'objet d'une analyse mondiale à l'occasion de chaque COP, avec également l'obligation de soumettre des rapports nationaux d'ici février 2026 et juin 2029. Les modalités de ces bilans globaux sont encore à déterminer, mais les cibles et indicateurs quantifiés permettront un rapportage harmonisé et donc de rendre possible la comparaison entre États.

Cet accord présente toutefois quelques limites, notamment sur le volet agricole avec une cible 10 plaçant l'agroécologie aux côtés de l'intensification durable en tant que pratiques respectueuses de la biodiversité, l'absence de cibles de réduction de l'empreinte de la consommation ou de la surexploitation par la pêche ou encore l'absence de référence à une transition alimentaire.

Stratégie nationale pour la biodiversité : quelle mise en œuvre ?

Si les États doivent réviser leurs stratégies nationales d'ici 2024, les travaux français de la troisième Stratégie nationale pour la biodiversité (SNB2030) ont commencé en

anticipation de la COP15, avec un premier volet « pré-COP15 » adopté en mars 2022. Après évaluation de la SNB2, ce volet est l'aboutissement d'un large processus de concertation mené auprès de nombreuses parties prenantes : des territoires et des citoyens, des services et opérateurs de l'État, des scientifiques, etc.

La nouvelle version de la stratégie doit désormais prendre en compte le résultat des négociations et s'aligner avec les objectifs et cibles du nouveau cadre mondial. Il s'agit de mettre en place un cadre de suivi et de redevabilité, de prendre des mesures supplémentaires ou renforcées pour répondre à certaines cibles de l'accord de Kunming-Montréal, voire d'y intégrer les ambitions françaises non retenues dans l'accord, et d'établir un plan de financement sur la base du rapport commun de l'IGF² et de l'IGEDD³ paru en novembre dernier. Ce rapport a évalué les besoins de financement ainsi que les dépenses néfastes pour la biodiversité à réduire. La SNB2030 comportera donc un volet stratégique, construit sur les 23 cibles du cadre mondial exprimant l'engagement de la France, un plan d'action national exprimant l'engagement porté par l'État, un cadre de suivi et de redevabilité et un cadre d'action permettant aux collectivités, aux acteurs économiques et de la société civile et aux citoyens de contribuer à l'atteinte des cibles de la stratégie. ■

→ La délégation française menée par le ministre de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires Christophe Béchu et l'ambassadrice déléguée à l'environnement Sylvie Lemmet.

© D. Valente/MTECT

AUTEURS

Ava Moncozet, Antoine Vallée, Florent Merle, OFB, Direction des relations européennes et internationales

René Lalement, OFB, Direction de l'appui aux stratégies pour la biodiversité

1 • La HAC (*High Ambition Coalition*) Nature et Peuples est une coalition de 116 États lancée en 2021, co-présidée par la France, le Costa Rica et le Royaume-Uni, ayant œuvré pour l'adoption de l'objectif 30 x 30 dans l'accord de Kunming-Montréal. La seconde phase de la HAC vise à mettre en œuvre cet objectif notamment au travers du renforcement de capacités.

2 • Inspection générale des finances.

3 • Inspection générale de l'environnement et du développement durable.

→ La baie d'Oro,
sur l'île des Pins, en
Nouvelle-Calédonie.
© H. Udo/OFB



Se repérer

Le droit de l'environnement des Outre-mer

DÉCRYPTAGE Le premier volet de la Stratégie nationale pour la biodiversité 2030, qui a été adopté en mars 2022 en amont de la COP15, réaffirme le caractère exceptionnel du patrimoine naturel des Outre-mer et la nécessité de le préserver. C'est l'occasion de rappeler la pluralité des statuts des différentes collectivités d'Outre-mer et, par conséquent, du droit de l'environnement qui s'y applique.

L' application des lois et règlements de la République française aux Outre-mer est fonction de leurs statuts constitutionnel et législatif. En application des articles 72 à 77 de la Constitution, trois catégories de collectivités peuvent être distinguées.

La première catégorie rassemble les départements et régions d'outre-mer ainsi que les collectivités se substituant au département et à la région, régis par l'article 73 de la Constitution. Il s'agit de la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, Mayotte et La Réunion.

Les lois et règlements y sont applicables de plein droit (principe d'identité législative), mais peuvent toutefois faire l'objet d'adaptations tenant aux caractéristiques et contraintes particulières de ces collectivités.



La deuxième catégorie concerne les collectivités d'outre-mer régies par l'article 74 de la Constitution, à savoir : Saint-Barthélemy, Saint-Martin, Saint-Pierre-et-Miquelon, Wallis-et-Futuna et la Polynésie française. Chacune de ces collectivités fait l'objet d'une loi organique¹ qui fixe notamment ses compétences et les conditions dans lesquelles les lois et règlements

y sont applicables. Dès lors, les statuts juridiques de ces collectivités sont très variés, certaines étant régies par une quasi identité législative avec la Métropole (Saint-Pierre-et-Miquelon², Saint-Martin³, Saint-Barthélemy, celle-ci exerçant néanmoins la compétence environnementale⁴) et d'autres par des règlements qui leur sont principalement propres (Polynésie française⁵, Wallis-et-Futuna⁶). En Polynésie française, l'État n'exerce ainsi qu'une compétence d'attribution dans les domaines limitativement énumérés par la loi. À Wallis-et-Futuna, le principe de spécialité législative est appliqué depuis la création de la collectivité : le droit en vigueur en Métropole ne s'applique dans la collectivité que sur mention expresse.

Une troisième catégorie concerne les collectivités *sui generis*. Il s'agit tout d'abord des Terres australes et antarctiques françaises (TAAF) et de Clipperton, pour lesquelles l'article 72-3 de la Constitution renvoie à la loi le soin de déterminer leur régime législatif et leur organisation particulière. La loi n° 55-1052 du 6 août 1955 portant statut des Terres australes et antarctiques françaises et de l'île de La Passion-Clipperton prévoit ainsi qu'à Clipperton, les lois et règlements sont applicables de plein droit, tandis que dans les TAAF, sauf dérogation, sont applicables les dispositions législatives et réglementaires qui comportent une mention expresse à cette fin.

Il s'agit ensuite de la Nouvelle-Calédonie, composée de trois provinces (Nord, Sud et îles Loyauté), dont les compétences sont déterminées par une loi organique⁷. Tout comme en Polynésie française, l'État n'y exerce qu'une compétence d'attribution.

FOCUS

Applicabilité du droit de l'Union européenne (UE) en Outre-mer

Dans les Régions ultrapériphériques (RUP)⁸ que sont la Guadeloupe, la Guyane, la Martinique, La Réunion, Mayotte et Saint-Martin, l'ensemble du droit de l'UE, primaire (traités) comme dérivé (directives et règlements), est applicable de plein droit. Les textes européens peuvent comprendre des mesures spécifiques pour ces territoires particuliers (par exemple en matière d'espèces exotiques envahissantes⁹). Pour autant, certaines directives environnementales s'avèrent, de fait, inapplicables, dès lors que les référentiels sont exclusivement européens (comme la directive Habitats-faune-flore 92/43/CEE du 21 mai 1992).

Dans les Pays et territoires d'outre-mer (PTOM)¹⁰ que sont la Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française, les TAAF, les îles Wallis et Futuna, Saint-Pierre-et-Miquelon et Saint-Barthélemy, l'ensemble du droit de l'UE n'est pas applicable. Ces collectivités bénéficient du statut d'« associé » dont le but est la promotion du développement économique et social des pays et territoires, et l'établissement de relations économiques étroites avec l'Union.

Le droit de l'UE n'est pas applicable à Clipperton, qui ne possède aucun statut au sein de l'UE.

Ces régimes juridiques influencent la répartition des compétences en matière environnementale, certaines collectivités étant principalement régies par le Code de l'environnement national, tandis que d'autres sont compétentes pour élaborer leur propre réglementation dans ce domaine.

1 • À l'exception de Wallis-et-Futuna, la loi n° 61-814 du 29 juillet 1961 conférant aux îles Wallis et Futuna le statut de territoire d'outre-mer n'ayant pas été reprise par une loi organique.

2 • CGCT, article LO 6413-1 et suivants.

3 • CGCT, article LO 6313-1 et suivants.

4 • CGCT, article LO 6213-1 et suivants.

5 • Loi organique n° 2004-192 du 27 février 2004 portant statut d'autonomie de la Polynésie française.

6 • Loi n° 61-814 du 29 juillet 1961 conférant aux îles Wallis et Futuna le statut de territoire d'outre-mer.

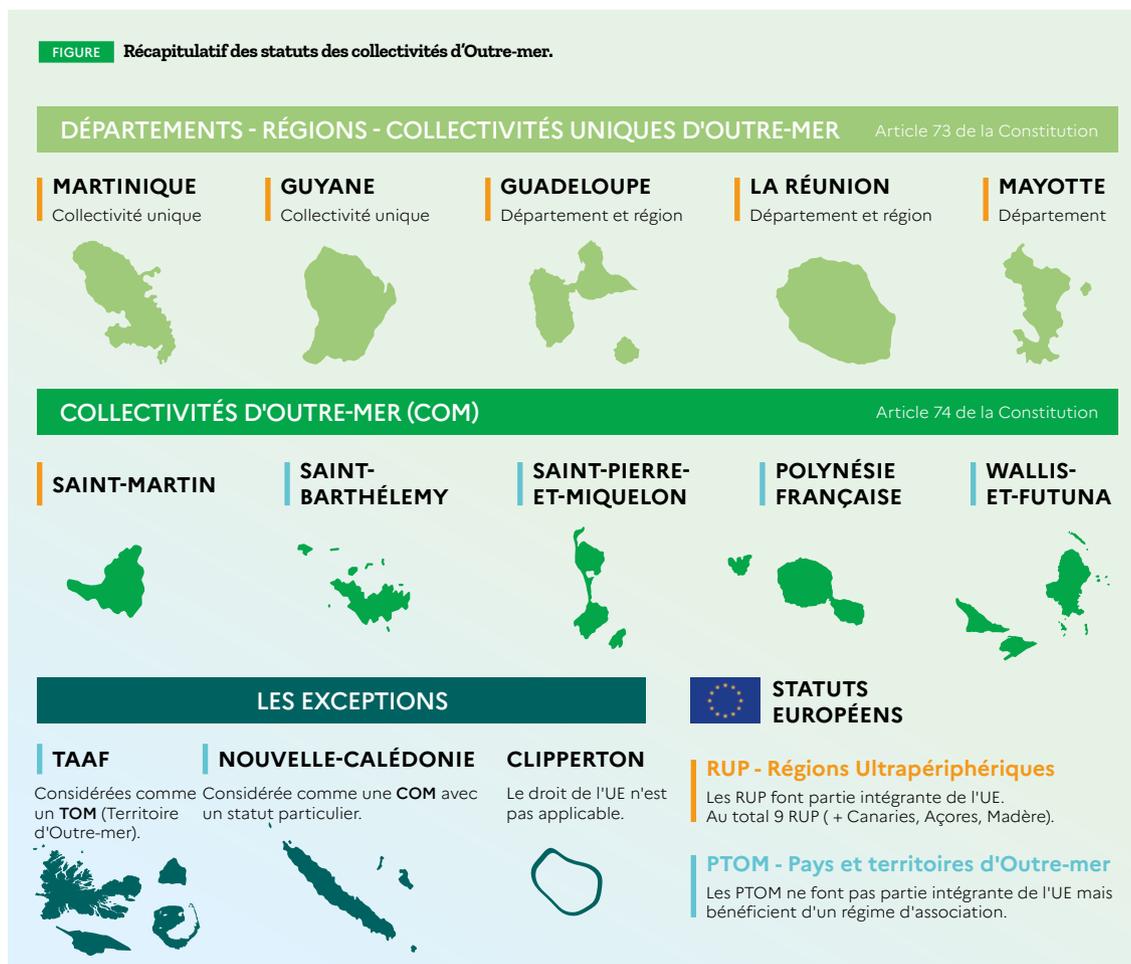
7 • Loi n° 99-209 organique du 19 mars 1999 relative à la Nouvelle-Calédonie.

8 • Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, art. 349.

9 • Règlement (UE) n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22/10/14 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, art. 6.

10 • Traité sur le fonctionnement de l'Union européenne, art. 198 et suivants.

FIGURE Récapitulatif des statuts des collectivités d'Outre-mer.



Les collectivités régies par le Code de l'environnement national

Le droit de l'environnement issu du Code de l'environnement « national » est applicable de plein droit en Martinique, Guadeloupe, Guyane, à La Réunion et à Mayotte. Il en va de même à Saint-Martin et Saint-Pierre-et-Miquelon¹¹.

En pratique, « la majeure partie du droit de l'environnement s'[y] applique sans qu'aucune mesure d'adaptation n'ait été envisagée », dès lors qu'il « permet d'établir les règles les plus appropriées au territoire concerné et de prendre en compte

a priori les particularités écologiques de l'outre-mer¹² ». Certaines adaptations sont prises au titre des caractéristiques et contraintes particulières de ces collectivités. Tel est le cas notamment des dispositions du Code de l'environnement concernant les parcs nationaux¹³. En Guyane par exemple, il offre la possibilité, « compte tenu notamment des particularités de la Guyane », de prévoir en cœur de parc des dispositions plus favorables, notamment au profit des communautés d'habitants qui tirent traditionnellement leurs moyens de subsistance de la forêt¹⁴, conduisant à un « droit local négocié »¹⁵.

Ceci dit, l'adaptation du droit aux territoires n'est pas l'apanage des Outre-mer : là comme en Métropole,

le droit reconnaît la possibilité de prendre en compte le territoire dans sa diversité. Ainsi en est-il, par exemple, des arrêtés listant les espèces protégées qui définissent leur champ d'application territorial. Ces arrêtés sont progressivement révisés en raison de certaines insuffisances (ajout d'espèces non inscrites, retrait d'espèces exotiques envahissantes comme l'iguane commun en Guadeloupe, ajout de certaines interdictions comme la perturbation induite par les nuisances lumineuses des tortues marines ou encore la protection de la forme agassizii de la tortue verte à Clipperton¹⁶...).

Les lois et règlements peuvent aussi être simplement écartés, comme c'est le cas de l'essentiel des dispositions

11 • À Saint-Martin, le Conseil territorial est habilité de façon permanente à adapter aux caractéristiques et aux contraintes particulières de la collectivité les lois et règlements en matière d'environnement (CGCT, art. LO 6351-5).

12 • L. Stahl. La protection de la nature en outre-mer : un droit encore peu avancé. *Analyses, IDDRI*, 2011/1.

13 • C. env., art. L. 331-15 et suivants.

14 • C. env., art. L. 331-15-3.

15 • O. Barrière & J.-F. Faure. L'enjeu d'un droit négocié pour le parc amazonien de Guyane. *Nature Science Sociétés* 2012/2 : 167-180.

16 • Arrêté du 10 novembre 2022 fixant la liste des tortues marines protégées sur le territoire national et les modalités de leur protection.

17 • C. env., art. L. 420-4.



relatives à la chasse en Guyane¹⁷, ou écartés au profit d'autres dispositions notamment pour tenir compte des usages locaux, par exemple en matière de pêche à La Réunion¹⁸. Très récemment, certaines dispositions relatives aux bonnes conditions agricoles et environnementales ont aussi fait l'objet d'une adaptation à la Guadeloupe, en Martinique, à Mayotte et en Guyane¹⁹.

Ainsi, les lois et règlements en matière environnementale s'appliquent de plein droit dans ces collectivités sauf adaptations. Lorsqu'ils font l'objet d'adaptations, « dans les faits, il n'existe pas de démarche systémique qui permette d'identifier précisément les critères de l'adaptation [...]. À dire vrai, les critères sont appréciés au cas par cas »²⁰. Il peut par exemple s'agir de critères liés au fort endémisme des espèces présentes, ou encore à la nécessité de prendre en compte certains usages locaux.

Les collectivités régies par leur propre réglementation environnementale

Wallis-et-Futuna, la Polynésie française, la Nouvelle-Calédonie et ses provinces ainsi que Saint-Barthélemy ont élaboré leur propre corpus normatif relatif à l'environnement²¹.

S'agissant de Saint-Barthélemy, l'article L.O. 6214-3 du Code général des collectivités territoriales indique que la collectivité est compétente pour fixer les règles applicables en matière d'environnement. Un code de l'environnement a été adopté par le Conseil territorial en 2009. Celui-ci a fait l'objet d'une refonte adoptée en décembre 2022.

À Wallis-et-Futuna, un code de l'environnement a aussi été adopté par l'Assemblée territoriale en 2006. Selon la Stratégie pour la biodiversité de Wallis et Futuna de 2016, « sa mise en application reste cependant encore partielle. Le manque de capacités et de moyens administratifs et techniques des autorités chargées de sa mise en application en est une des raisons, tout comme le manque d'adéquation de ce cadre légal aux pratiques et cultures locales »²².

En Polynésie française également, les textes en vigueur ont été regroupés dans un code de l'environnement créé en 2003. Son applicabilité s'avère complexe, notamment au plan pénal, compte tenu du partage de cette compétence entre l'État et la collectivité²³.

En Nouvelle-Calédonie, les compétences environnementales sont partagées entre les provinces et la collectivité néo-calédonienne. Chacune des trois provinces dispose de son propre code, fruit de la codification de réglementations locales éparses. Les codes de l'environnement des provinces Nord et Sud ont été adoptés en 2008 et 2009, tandis que celui de la province des îles Loyauté l'a été en 2016. Ces trois codes sont régulièrement



complétés. La collectivité de Nouvelle-Calédonie règlemente également, sur le territoire qui la concerne, la protection de l'environnement.

Dans les TAAF, il n'existe pas de code de l'environnement spécifique et certains pans du code métropolitain trouvent à s'appliquer (réserves naturelles, espèces protégées, espèces exotiques envahissantes...) ²⁴.

En définitive, ce rapide état des lieux permet de constater que l'articulation des compétences entre l'État et les collectivités d'outre-mer est complexe. Elle pose d'ailleurs encore souvent question²⁵. Cet état des lieux dévoile en outre une grande adaptabilité du droit de l'environnement aux particularités locales, notamment en matière de biodiversité. ■

→ L'arrêté du 10 février 2014 portant retrait de l'iguane vert de la liste des espèces protégées en Guadeloupe est un exemple de la grande adaptabilité du droit aux particularités locales en matière de biodiversité. © OFB

REMERCIEMENTS

Merci à Lucile Stahl et Hélène Udo pour leur appui à la rédaction de cet article.

AUTEURS

Elsa Woelfli, Pierre Boyer, OFB, Direction de la police et du permis de chasser

Agir

Le programme Te Me Um

Le programme Te Me Um de l'OFB déploie différents dispositifs pour appuyer les acteurs des territoires des Outre-mer français dans leurs actions en faveur de la biodiversité. Te Me Um comprend notamment une veille juridique : un tour d'horizon des principales actualités juridiques est publié sur le site web dédié et annoncé *via* une liste de diffusion élargie spécifique. L'objectif est de fournir des clés pour comprendre et suivre l'évolution du droit de la protection de l'environnement dans ses territoires.

POUR ALLER PLUS LOIN

Site : <http://temeum.ofb.fr> - Contact : romyloublier@ofb.gouv.fr

18 • C. env., art. R. 436-90 et suivants.

19 • Décret n° 2023-52 du 1^{er} février 2023 portant adaptation à l'outre-mer de dispositions du Code rural et de la pêche maritime relatives aux aides de la Politique agricole commune.

20 • L. Stahl. Op. cit. S'agissant de Mayotte, les articles L. 651-1 et s. du C. env. énumèrent les adaptations.

21 • Certaines dispositions du Code de l'environnement métropolitain trouvent toutefois à s'appliquer à ces collectivités, cf. Livre VI : Dispositions applicables en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française, à Wallis-et-Futuna, dans les Terres australes et antarctiques françaises, à Mayotte, à Saint-Martin et à Saint-Pierre-et-Miquelon.

22 • Stratégie pour la biodiversité de Wallis et Futuna. 2016 : 25.

23 • Voir E. Gindre. Les limites de la protection pénale de l'environnement polynésien. *RJE* 2011/2 : 227-247.

24 • C. env., art. L. 640-1.

25 • Par exemple, l'applicabilité aux Outre-mer du projet de règlement européen pour la restauration de la nature. Ce projet prévoit notamment de couvrir au moins 20 % des zones terrestres et marines de l'Union européenne d'ici à 2030 par des mesures de restauration de la nature, et pourrait ainsi constituer un puissant outil en matière de protection et de restauration des écosystèmes ultramarins. Sauf dispositions particulières et sous toutes réserves, le règlement devrait s'appliquer aux RUP.

→ Participants au lancement du projet SBAPP le 16 novembre 2022 à Macaneta, Mozambique.
© Sanbi



L'Afrique australe se réunit autour d'un projet régional d'analyse spatiale de la biodiversité

AILLEURS L'Afrique du Sud, la Namibie, le Mozambique et le Malawi ont lancé un projet de renforcement des connaissances pour promouvoir la collaboration scientifique en matière de biodiversité dans la région sur les cinq ans à venir. L'enjeu : mettre en œuvre les engagements nationaux pris au titre de la Convention sur la diversité biologique.

Initiié en 2019, le projet intitulé « Renforcer les connaissances en matière de biodiversité pour l'action en Afrique australe : évaluation, hiérarchisation et planification de la biodiversité spatiale en Afrique du Sud, en Namibie, au Mozambique et au Malawi », abrégé sous le sigle SBAPP d'après son acronyme anglais, a été officiellement lancé en novembre 2022 au Mozambique et se poursuivra jusqu'en juin 2027. Cofinancé par l'Agence française du développement et le Fonds français pour l'environnement mondial, le projet vise à développer dans ces quatre pays les évaluations spatiales de la biodiver-

sité, en vue d'élaborer des plans d'utilisation des terres et d'exercer un suivi sur les engagements nationaux pris dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (CDB).

Actuellement, moins de 5 % des pays africains ont accès à des données spatiales pour analyser leur politique de préservation de la biodiversité. Or, la première cible du cadre mondial pour la biodiversité pour l'après 2020, nouvellement adopté lors de la 15^e Conférence des Parties de la CDB, demande explicitement aux États d'établir sur leur territoire une planification spatiale incluant la biodiversité. Il est donc essentiel que les

pays aient accès à des outils adéquats pour atteindre cet objectif, désormais rendu possible par le projet SBAPP.

Une méthode aux multiples bénéfices

L'évaluation spatiale de la biodiversité se divise en trois étapes :

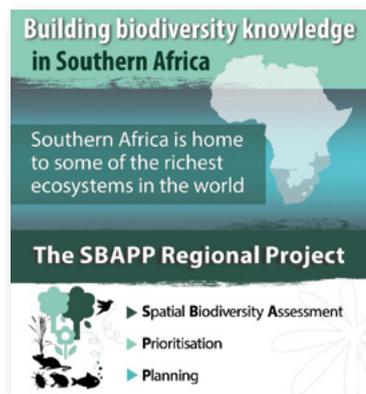
1. Suivre l'état, les menaces et le niveau de protection des écosystèmes et des espèces du territoire.
2. Localiser les zones prioritaires pour la conservation de la biodiversité.
3. Prendre des décisions politiques éclairées sur la protection de la biodiversité et les plans d'aménagement du territoire.



Étant donné que la biodiversité et les pressions qui s'exercent sur elle ne sont pas réparties uniformément sur le territoire, il est important de disposer d'une approche visuelle, fondée sur les dernières données scientifiques et intégrant par ailleurs les savoirs locaux. En résumé, ce projet cherche à répondre à trois questions majeures : de quelle biodiversité disposent les États concernés, où se situe-t-elle et dans quel état de conservation se trouve-t-elle ?

En outre, ces analyses spatiales permettent de localiser et de collecter davantage d'informations sur les sites internationalement importants, pas forcément intégrés aux aires formellement protégées. Ces sites sont répertoriés au sein du programme *Key Biodiversity Areas* (KBAs), regroupant treize organisations de conservation et codéveloppé par *BirdLife International* et l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN). Par exemple, le Mozambique a identifié pour l'instant 29 KBAs, mais l'accès à des données spatiales lui permettrait de classer quinze nouveaux sites potentiels. Ainsi, le programme SBAPP, à travers les KBAs, pourrait aider les gouvernements à étendre les aires protégées nationales et à atténuer leur empreinte sur la biodiversité en orientant leurs actions vers ces espaces d'importance majeure.

Pour ce faire, le projet SBAPP utilise un ensemble de données clés : des cartographies de types d'écosystèmes



FOCUS

Utilisation des données spatiales en Afrique du Sud

En 2011, l'évaluation nationale de la biodiversité d'Afrique du Sud a été réalisée par Sanbi en combinant deux types d'indicateurs spatiaux : le statut de menace des écosystèmes et leur niveau de protection. Grâce à cela, treize écosystèmes marins en danger critique d'extinction, pas encore représentés dans le réseau d'aires protégées, ont été identifiés. Les recommandations issues de cette étude ont conduit à la déclaration de nouvelles aires marines protégées, incluant plusieurs de ces treize écosystèmes. La dernière évaluation nationale de la biodiversité de 2018 a ainsi pu montrer que la protection des écosystèmes marins s'était considérablement améliorée, avec désormais 87 % des 150 types d'écosystèmes marins autour de l'Afrique du Sud sous protection.

et de conditions écologiques, des cartes de répartition des espèces, des données sur les populations, etc. Ces informations sont ensuite croisées avec les standards des Listes rouges de l'UICN¹ pour prioriser les actions à mener. Cette coordination d'outils de cartographie et de priorisation est primordiale pour définir les écosystèmes menacés dans lesquels les actions de conservation devraient être favorisées.

L'institut sud-africain Sanbi, moteur du projet

L'Institut national sud-africain pour la biodiversité (Sanbi), entité du ministère des Forêts, de la Pêche et de l'Environnement d'Afrique du Sud qui dirige et coordonne le projet, a été avant-gardiste dans le développement de l'évaluation spatiale de la biodiversité. En effet, fort de sa longue expérience dans l'évaluation nationale de la biodiversité (voir le focus), Sanbi a élaboré en 2016 la brochure *Mapping Biodiversity Priorities* afin d'encourager la mise à jour des plans d'actions nationaux pour la biodiversité à l'aide de données spatiales. Le projet SBAPP sera l'occasion d'enrichir cette étude en y intégrant l'évaluation spatiale des espèces.

Une collaboration transfrontalière essentielle

La coopération régionale est vitale, étant donné que les quatre pays membres du projet partagent un nombre important d'espèces et d'écosystèmes à travers leurs frontières. C'est pourquoi le projet se fonde sur la transmission de l'expérience locale développée en Afrique du Sud, dans le but de fournir un renforcement des capacités et des connaissances qui soit adapté à la Namibie, au Malawi et au Mozambique.

Le projet SBAPP s'inscrit dans la continuité des avancées effectuées par chacun de ces pays. En effet, la Namibie finalise actuellement une étude pour évaluer la vulnérabilité spatiale de sa biodiversité et vient de mettre à jour la cartographie de sa végétation nationale. Le Mozambique, quant à lui, a cartographié ses 162 types d'écosystèmes et a intégré les KBAs à sa législation. Enfin, le Malawi a mis à jour les cartographies de niveaux de protections et de menaces dans ses 67 types d'écosystèmes répertoriés. ■

AUTEURE

Adèle Cassier,
OFB, Direction
des relations
européennes et
internationales
– Vincennes

POUR ALLER PLUS LOIN

sanbi.org
keybiodiversityareas.org
iucnredlist.org

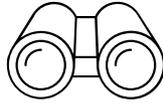
1 • Les Listes rouges des espèces menacées (1964) et des écosystèmes (2014) ont été créées par l'UICN pour servir de bases de données mondiales sur l'état de la biodiversité et ses risques d'extinction, selon différents critères (en danger critique, en danger, vulnérable ou préoccupation mineure).

DATAVIZ

L'assèchement estival des petits cours d'eau de Métropole

Observatoire national des étiages (Onde)

3 248
STATIONS
D'OBSERVATION
RÉPARTIES DANS
93
DÉPARTEMENTS
EN 2022



PRÈS DE
245 900
OBSERVATIONS
DEPUIS 2012

- Observation visuelle de l'écoulement des petits cours d'eau en tête des bassins versants français par les agents de l'OFB.
- Un suivi usuel systématique sur tout le territoire de mai à septembre.
- Un suivi complémentaire en cas de situation sensible.

SOURCE

OFB

POUR EN SAVOIR PLUS

Portail technique de l'OFB : bit.ly/3TFcDRn

Naturefrance : bit.ly/42D6WaJ

Onde : onde.eaufrance.fr

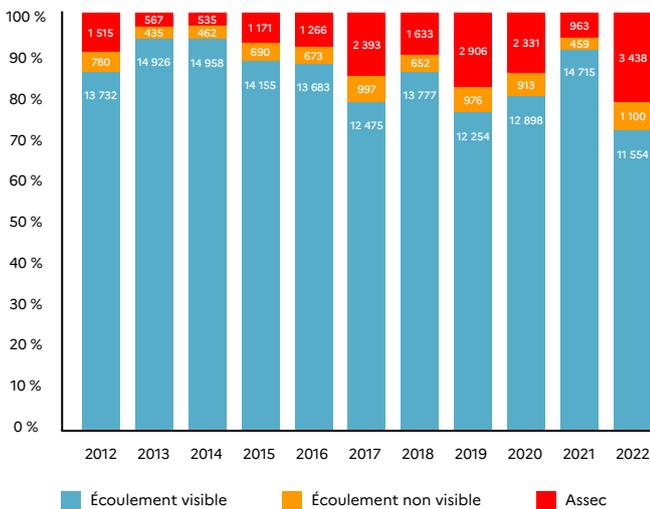


3 TYPES DE
CONSTATS

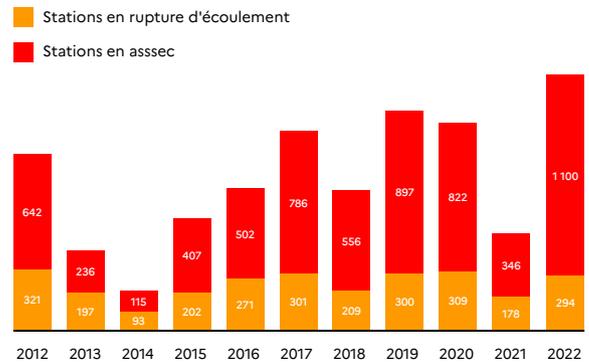
- **Écoulement visible :** eau qui s'écoule en continu.
- **Écoulement non visible :** eau présente mais aucun courant visible.
- **Assec :** eau absente, évaporée ou infiltrée.

BILAN DES 11 ANNÉES DE SUIVIS USUELS (2012-2022)

À l'échelle nationale, sur l'année :



Nombre de stations Onde en rupture d'écoulement ou en assec fin août :



2022 ANNÉE LA PLUS CRITIQUE DEPUIS LE DÉBUT DES SUIVIS

Presque **3 fois plus d'assecs** et de ruptures d'écoulement observés par rapport à 2021 et **1,2 fois plus** qu'en 2019 et 2020.



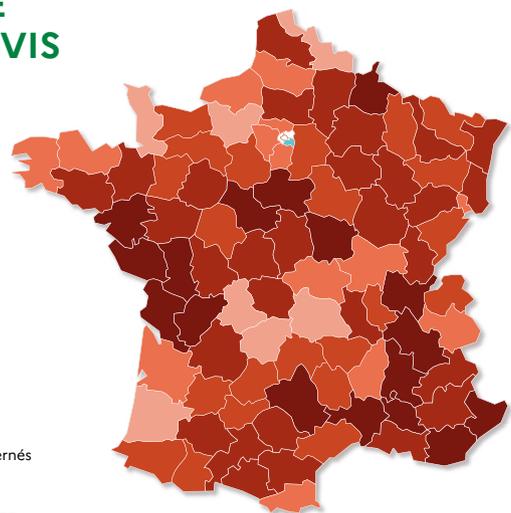
Les assecs représentent **21,3 %** des observations à l'été 2022.

Au moins **1 assec** entre mai et septembre 2022 pour **41 %** des stations suivies. Dans 4 départements (01, 41, 79, 85), **plus de 40 %** des observations concernent des assecs.

Part des observations des suivis usuels en assec en % (mai-sept.) :

- 30 et plus (17)
- De 20 à moins de 30 (31)
- De 12 à moins de 20 (22)
- De 8 à moins de 12 (15)
- De 3 à moins de 8 (7)
- Moins de 3 (0)
- Pas d'observation en assec (1)
- Aucune observation (3)

(*) Nombre de départements concernés



Réalisation : Olivier Debuf © OFB, 2023.

Pour aller plus loin

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

ÎLE-DE-FRANCE P. 38
Comment identifier un potentiel de renaturation sur son territoire ?
 arb-idf.fr

DOUBS P. 37
Prendre en compte le sol et le végétal dans les espaces verts
 besancon.fr

RHÔNE P. 32
Les Diagnostics pollinisateurs
 arthropologia.org

AVEYRON P. 19
Le « Défi familles à biodiversité positive » : prendre en main son empreinte biodiversité
 parc-grands-causses.fr

MIDI-PYRÉNÉES P. 4
RES'SOL : restaurer les écosystèmes avec des semences sauvages d'origine locale
 cbnmp.blogspot.com

FORUM DES GESTIONNAIRES D'AIRES PROTÉGÉES 2023

LE CLIMAT CHANGE, LA NATURE CHANGE, ET NOUS ?

Co-organisé par l'Office français de la biodiversité et Réserves naturelles de France, le forum sera consacré à l'adaptation de la gestion des aires protégées face au changement climatique et sera l'occasion de clôturer le projet LIFE Natur'Adapt.

Quatre-cents gestionnaires et leurs partenaires sont attendus pour échanger autour d'apports scientifiques et méthodologiques, et partager des retours d'expériences sur des aires protégées impliquées dans une démarche d'adaptation. En marge de cet évènement, des visites de terrain et des ateliers de mise en pratique permettront d'inciter et de se lancer !

JEUDI 11 MAI 2023 - NÎMES



Suivez les informations et les actes du forum sur le portail technique de l'OFB.

Pour plus d'informations sur la démarche **Natur'Adapt** et sa mise en place, consulter le guide : <https://urlz.fr/l19M>



GUIDE EN LIGNE



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

1 an
4 numéros

À partir de
31€