

Vu ailleurs Le lac Wolong, nouvel eldorado pour les oiseaux • **Méthodes techniques** Des zones humides artificielles au secours de la biodiversité • **Management métiers** La taxonomie, côté terrain • **Études recherches** Responsabiliser les propriétaires de chats • **Gestion patrimoniale** Les golfs s'engagent

octobre - décembre 2018 • n° 64

Espaces NATURELS

REVUE DES PROFESSIONNELS DE LA NATURE

EEE*

Des invasions et des hommes



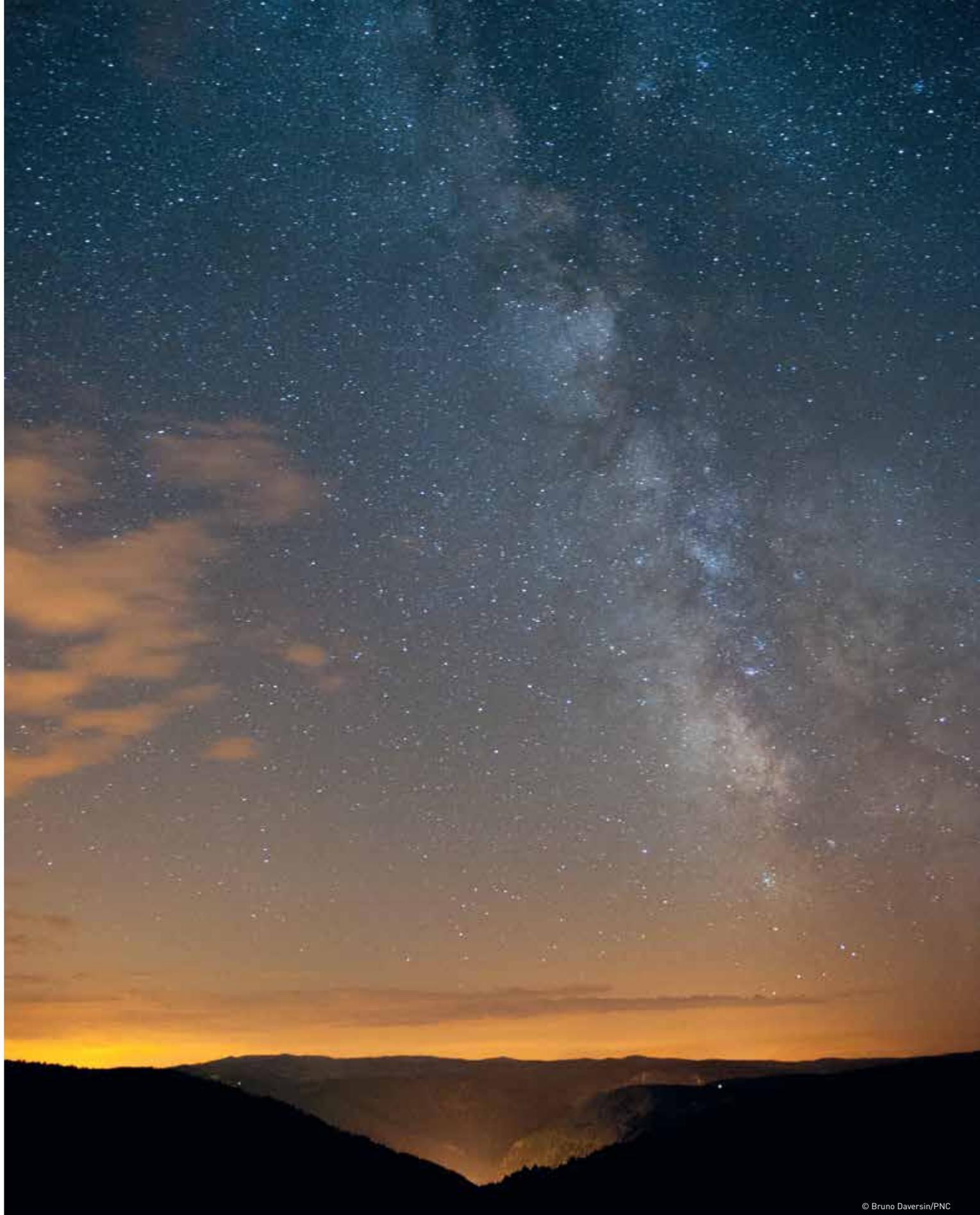
Trimestriel 11 €

* Espèces exotiques envahissantes

**AGENCE FRANÇAISE
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Toutes les formations de l'AFB sur formation.afbiodiversite.fr



© Bruno Daversin/PNC

Le Parc national des Cévennes a été labellisé Réserve internationale du ciel étoilé (RICE) en août 2018.



Xavier Wojtaszak,

délégué territorial - massif
Aigoual, Parc national des
Cévennes.

Plus d'information :
bit.ly/2LSAyIL

La nuit effraie parfois, les étoiles fascinent toujours... Cet infiniment grand me renvoie à l'infiniment petit et à nos propres responsabilités, ici sur Terre. Les étoiles inspirent l'humilité, comme une invite à construire de nouveaux futurs. Ce paysage nocturne rappelle les mots d'Antoine de Saint-Exupéry dans *Terre des Hommes* : « Celui-là qui veille modestement quelques moutons sous les étoiles, s'il prend conscience de son rôle, se découvre plus qu'un serviteur. Il est une sentinelle. Et chaque sentinelle est responsable de tout l'empire. »

* Vous êtes photographe dans un espace naturel ?
Envoyez-nous des clichés de vos lieux préférés : revue@espaces-naturels.fr

AGENCE FRANÇAISE POUR LA BIODIVERSITÉ

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

ÉDITEUR

AFB, 5 square Félix Nadar
94300 Vincennes

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

Christophe Aubel

DIRECTRICE DE L'ÉDITION

Bénédicte Dussert

COMITÉ ÉDITORIAL

TOUR D'HORIZONS

Vu ailleurs Thierry Lefebvre, Christian Perennou,
Alice Roth

FORUM PROFESSIONNEL

Pédagogie animation Caroline Joigneau-Guesnon,
Émilie Ryckebusch

Droit police de la nature Laura Bechtel, Louis-Gérard
d'Escrienne, Nicolas Manthe, Véronique Vinot

Études recherche Gilles Landrieu, John Thompson

Management métiers Christophe Aulert,
Thibaut Rodriguez

Méthodes techniques Véronique Vinot,
Bénédicte Lefèvre, Christian Ringot

TERRITOIRES EN PROJETS

Accueil fréquentation Lydiane Estève

Aménagement gouvernance Arnaud Callec,
Pascal Cavallin, Thierry Mougey

Gestion patrimoniale Dominique Aribert,
Aurélien Daloz, Anne Douard, Sébastien Languille,
François Salmon

RÉDACTION

Rédactrice en chef Anne Perrin

Journalistes Nathalie Quiblier, pageup@outlook.fr
et Christophe Tréhet, c_trehet@yahoo.fr

Maquette Agence PatteBlanche
Montpellier - aude@patte-blanche.com
04 99 74 08 83
patte-blanche.com

ADMINISTRATION, ABONNEMENTS

Agence française pour la biodiversité
Pôle montpelliérain, immeuble « Le Tabella »,
125 impasse Adam Smith, 34470 Pérols
boutique.espaces-naturels.fr

IMPRESSION

IME By Estimprim
25110 Autechoux

ISSN n° 1637-9896
Commission paritaire 0520 G 83179

Les propos tenus dans les articles n'engagent
que la responsabilité de leurs auteurs. Les
titres et chapeaux sont de la rédaction.

La Rascasse volante (*Pterois volitans*), poisson marin
venimeux, a conquis toutes les eaux littorales de l'est
Atlantique et constitue une menace pour les espèces
locales des récifs coralliens.



© Jens Petersen



L'édito

Par **Michaël Weber**, président de la Fédération
des Parcs naturels régionaux de France,
président du Parc naturel régional des Vosges du Nord,
maire de Woelfling-lès-Sarreguemines

Été de contrastes ! Été de prise de conscience ? Voilà comment
je résumerais ces trois derniers mois. Alors même que toutes
les études montrent un recul sans appel de la biodiversité,
quand toutes les espèces dites ordinaires se raréfient dans
nos campagnes, le ministre Nicolas Hulot a lancé un plan
sans précédent pour la biodiversité. Les Parcs naturels
régionaux (PNR) alertent depuis longtemps les pouvoirs
publics sur la situation qui se dégrade. L'originalité des PNR
c'est de défendre une certaine vision de l'interdépendance
entre l'Homme et la Nature. C'est aussi l'esprit qui anime les
travaux de la Conférence des aires protégées que je préside
au sein de l'Agence française pour la biodiversité. Au-delà
du Plan biodiversité, quels sont les enjeux que défendent les
Parcs pour réussir ce défi ?

D'abord le combat dans l'opinion. Il nous faut sans relâche
vulgariser le sujet, de façon simple et compréhensible par nos
concitoyens. Il faut en faire des observateurs avisés de leur
environnement. Nous devons nous adresser aux habitants de
nos campagnes et amener la question environnementale au
cœur des villes. Amenons le citoyen à agir en conscience ;
qu'il comprenne que la manière dont il se nourrit, se déplace,
se loge, se chauffe, se soigne... impacte la biodiversité.

De plus, nous ne prenons pas suffisamment en compte les
difficultés quotidiennes des acteurs locaux. Ces derniers,
en particulier les élus, perçoivent encore les questions
environnementales comme accessoires et leur traduction
concrète comme contraignante. Après 23 ans de mandat
local, il m'arrive d'entendre les élus pouffer de rire quand
un aménagement est interdit en raison de la présence de
l'Azuré des paluds ! Quand nos habitants en feront un véritable
enjeu, les élus locaux en tiendront compte dans leurs projets
politiques.

Le dernier enjeu revient à l'État. La démission du ministre
Nicolas Hulot montre les limites de l'exercice. Un seul
exemple. L'utilisation des pesticides dans l'agriculture devait
diminuer sur les cinq dernières années, or elle a augmenté de
18%. Les outils fiscaux eux aussi sont totalement inadaptés. Il
faut instaurer une fiscalité incitative pour ceux qui mettent en
place des politiques vertueuses, et très défavorable pour tous
ceux qui portent atteinte à l'environnement.

Fidèle à la maxime des Parcs, il nous faut « convaincre plutôt
que contraindre » avec l'espoir que prochainement nous
puissions constater une reconquête de biodiversité dans nos
villes et nos campagnes.

SOMMAIRE

octobre - décembre 2018 • n° 64



P. 53 **INVASION DES GORGES**

P. 50 **GOLFS EN LUTTE**



P. 34 **COMPÉTITION DE FRELONS**



TOUR D'HORIZONS

6

- 3. ÉDITO
- 7. L'ESSENTIEL
- 9. TERRITOIRES
- 11. PORTRAIT
- 12. LES GENS
- 12. DES MOTS POUR LE DIRE
Agroécologie
- 13. L'ENTRETIEN
Un art, une éthique
- 14. VU AILLEURS
- 16. LIRE
- 18. AUTREMENT DIT
- 20. L'AGENDA

*Espaces*NATURELS
www.espaces-naturels.info

**Suivez
ce symbole**
au fil des pages

ALLER PLUS LOIN



Le dossier

Sommaire détaillé en p. 23

22

EEE

DES INVASIONS ET DES HOMMES



P. 46 CHAT EN RÉGULATION

P. 14 PIÉGEAGE EN LAC

P. 32 HISTOIRE D'ÉRADICATION

FORUM PROFESSIONNEL

40

40. PÉDAGOGIE ANIMATION

Inventaires citoyens : en quête de la biodiversité commune

43. MÉTHODES TECHNIQUES

Des zones humides artificielles au secours de la biodiversité

45. MANAGEMENT MÉTIERS

La taxonomie, côté terrain

46. ÉTUDES RECHERCHES

Responsabiliser les propriétaires de chats

48. DROIT POLICE DE LA NATURE

Protection foncière : un éventail d'outils en évolution

TERRITOIRES EN PROJETS

50

50. GESTION PATRIMONIALE

Les golfs s'engagent

53. ACCUEIL FRÉQUENTATION

Mieux comprendre l'impact du piétinement humain sur le Verdon pour mieux le gérer

55. INDICATEUR GÉOGRAPHIQUE

Unsplash © Michael Haslim

Proposer un sujet ?

Le comité éditorial d'*Espaces naturels* se réunit tous les trimestres pour sélectionner des propositions d'articles. Soumettez vos idées d'articles *via* le site www.espaces-naturels.info



TOUR D' HORIZONS

Vallée de la Somme

Théâtre des combats durant la première guerre mondiale, la montagne de Frise, à l'est d'Amiens, porte encore les stigmates des combats entre Français et Allemands (tranchées, no man's land, trous d'obus). Cent ans plus tard, le site est devenu un lieu de vie, de nature et de partage très prisé pour son ambiance et son point de vue exceptionnel sur la vallée de la Somme.

bit.ly/2wMxf11



2017 EN BREF

Un an, 1 300 agents

L'Agence française pour la biodiversité (AFB) publie son premier rapport d'activité, avec notamment les temps forts et nombreux défis de 2017. Parmi ceux-ci, faire converger les modes de travail des quatre établissements intégrés : Onema, Aten, Agence des aires marines protégées et Parcs nationaux de France ; et assurer la continuité des actions menées tout en mettant en place les nouvelles missions fixées par la loi, contre l'érosion de la biodiversité. •

bit.ly/2LXft6Y



© Wan Chocoleff

MARHA

Conservation des habitats naturels marins

Le 5 juillet, l'AFB a réuni à Brest près de 130 parties prenantes de Natura 2000 en mer pour le lancement du projet Marha. Coordonné par l'Agence avec 11 partenaires, Marha est un projet Life intégré d'une durée de huit ans qui vise à améliorer l'état de conservation des habitats naturels marins en optimisant la mise en œuvre de Natura 2000 en mer. •



© Marian Goodman Gallery (New-York)

Image extraite du film
If and only if de Anri Sala

LUDIQUE

Apprendre en s'amusant

L'ingénierie pédagogique d'Espaces naturels régionaux (ENRx) a conçu un jeu en ligne pour explorer le monde animal et végétal au cœur des écosystèmes emblématiques de la région Hauts-de-France. Débutants ou experts, les curieux de nature sont invités à situer 35 espèces au cœur d'une zone humide. • enrx.fr

ESCARGOT

Art contemporain et nature

Dans son dernier court métrage, l'artiste contemporain albanais Anri Sala met en scène le célèbre altiste français Gérard Caussé et un escargot petit gris jouant l'Élégie pour alto d'Igor Stravinsky. Le dialogue entre l'artiste et l'animal est une allégorie poétique du temps qui passe et qui façonne... •



LABEL

Végétal local

Une cinquantaine de structures (pépiniéristes, paysagistes, communes, maîtres d'œuvre) ont reçu l'autorisation d'exploiter la marque « Végétal local », dont l'AFB est propriétaire depuis 2017. « Végétal local » est la garantie que le végétal concerné est issu du milieu naturel où il est vendu, et donc adapté aux conditions environnementales locales. EDF, l'un des principaux partenaires de la marque, a produit un film de sensibilisation et promotion : bit.ly/2P8xHgK •

DONNÉES NATURALISTES

CAMPanule, un catalogue de méthodes et protocoles

Afin de mieux connaître et documenter les modalités d'acquisition des données naturalistes, l'UMS PatriNat a développé un catalogue des techniques, méthodes et protocoles utilisés en France pour les inventaires et le suivi des espèces et des habitats. Il en recense plus de trois-cents, et des ateliers ont été mis en place par groupes taxonomiques afin d'assurer une expertise sur les informations renseignées. • campanule.mnhn.fr



Rhithrogena germanica © Richard Bartz

ÉPHÉMÈRES

Une vie courte... et menacée

La liste rouge des espèces menacées, coordonnée par le MNHN et l'UICN France, s'enrichit d'un chapitre sur les éphémères de France métropolitaine. Ce projet, mené en partenariat avec l'Office pour les insectes et leur environnement (Opie), a mis en évidence 31 espèces menacées et 23 espèces quasi-menacées sur environ 140 espèces recensées en France. Très sensibles durant la phase larvaire exclusivement aquatique, les éphémères sont de très bons bio-indicateurs de la qualité des milieux d'eau douce. • bit.ly/2LR0naZ



PLAN BIODIVERSITÉ

Protéger et restaurer la nature

Nicolas Hulot, ministre de la Transition écologique et solidaire a présenté mercredi 4 juillet le Plan biodiversité du gouvernement, dont l'un des six axes est consacré à protéger et restaurer la nature. Le plan comprend 90 actions, parmi lesquelles la création de nouvelles aires protégées (dont le 11^e Parc national) et le déploiement d'un réseau d'aires protégées éducatives. •

Plus d'informations : bit.ly/2MNtCxm

SPECTRE

Mesurer la biodiversité végétale par drone

Une équipe américaine a mis au point une technique permettant d'estimer la biodiversité végétale en analysant la lumière réfléchie par les plantes. En effet, s'ils absorbent certaines longueurs d'onde, dont celles nécessaires à leur photosynthèse, les végétaux en reflètent d'autres. La santé d'un écosystème pourrait ainsi être mesurée par drone. • **Source : Le Journal de l'environnement.** bit.ly/2mLChp1

Le prochain numéro de la revue consacre un dossier complet aux drones.

#PROUDTOSHARE

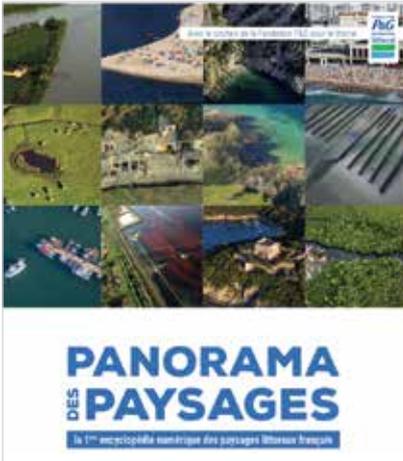
Réserves de biosphère et ODD

Les Réserves de biosphère du monde entier ont produit de petites vidéos pour promouvoir leurs actions en faveur des Objectifs de développement durable (ODD). Ces vidéos, disponibles sur Youtube, sont reliées par le hashtag #ProudToShare. Plusieurs réserves de biosphère françaises apparaissent dans cette playlist. • bit.ly/2Ab6Z4B

CONVENTION

Cen-ONCFS

Le réseau des Conservatoires d'espaces naturels et l'Office national de la chasse et de la faune sauvage ont signé, le 14 juin 2018, une convention-cadre pour cinq ans à l'occasion des Assises nationales de la biodiversité. Cette convention vient renforcer la collaboration entre les Conservatoires et l'ONCFS dans les territoires. Elle désigne plusieurs axes de collaboration, tels la gestion des sites et des espèces et l'intégration optimale des activités cynégétiques. •



LITTORAL

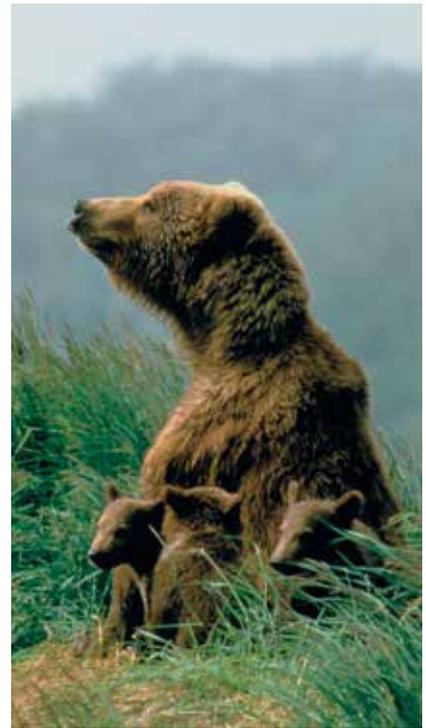
Paysages en ligne

Le Conservatoire du littoral a inauguré sur son site www.conservatoire-du-littoral.fr le « Panorama des paysages du littoral », première encyclopédie numérique dédiée à ce sujet. Grâce à des principes de navigation intuitifs, un fonds iconographique fourni et des notices rédigées par des spécialistes, il présente de manière exhaustive les paysages du littoral français afin d'en proposer des clés de lecture et de compréhension pour tous. •

MONTAGNE D'OR

Mine contestée

Un débat public a été organisé du 7 mars au 7 juillet en Guyane sur un important projet de mine d'or du consortium russo-canadien « Montagne d'or » qui prévoit de décapier une tranchée de 2,5 km de long, 400 m de large et 300 m de profondeur entre les deux réserves biologiques intégrales de Lucifer et Dékou-Dékou. Ce projet rencontre une forte contestation locale et de la communauté scientifique internationale qui s'interroge sur ses réels bénéfices pour la population locale, sur les pollutions (cyanure, 350 millions de tonnes de déblais et déchets, etc.) et sur son impact sur la biodiversité. •



© Aumiller Larry

AJUSTEMENT TEMPOREL

La nuit, à l'abri des humains

Selon une étude menée par des chercheurs de l'université de Berkeley (États-Unis), l'expansion humaine conduit de nombreux animaux à adopter un mode de vie nocturne. Parmi les exemples, l'Ours brun d'Alaska, dont le mode de vie est passé de 33 % à 76 % de vie nocturne. Les touristes en quête de vie sauvage ont bouleversé le mode de vie du grand mammifère. • **Source :** [Le Monde, lemde.fr/2M3u8XL](http://LeMonde.lemde.fr/2M3u8XL)



© Samuel Blanc

GÉORGIE DU SUD

Libre de rongeurs

Suite à plusieurs campagnes d'éradication des rats et souris entre 2011 et 2016, la plus grande opération au monde d'éradication totale de rongeurs, portant sur 1 000 km² pour un coût de 10 millions de livres, vient d'être officiellement déclarée un succès total. Elle permettra aux très importantes colonies d'oiseaux de mer (manchots, albatros, etc.) qui souffraient de leur prédation de se développer à nouveau. •

RÉGIONS

Nouvelles ARB

Quelques mois après la création de la première Agence régionale de la biodiversité en Île-de-France, l'Occitanie crée son ARB sous statut d'établissement public à caractère environnemental. Démontrant le succès de cette approche, les régions Bourgogne-Franche-Comté, Bretagne, Centre-Val de Loire, Normandie et Paca pourraient, d'ici fin 2018, également créer officiellement une ARB. Un club des ARB, ouvert à toutes les régions, permet d'échanger sur l'ensemble des sujets afférents à ces nouvelles organisations. •

DONNÉES

Portail national des limites maritimes

Le 8 juin, journée mondiale de l'océan, a été ouvert le portail national des limites maritimes. Ce portail est sous maîtrise d'ouvrage du Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM) et sous pilotage conjoint du Secrétariat général de la mer et du ministère de l'Europe et des Affaires étrangères. Les limites diffusées sont désormais en Open Data et opposables aux usagers de la mer. • limitesmaritimes.gouv.fr



© Sophie Poncet

CHINE

La protection du panda, rentable pour l'environnement

Dépenser des centaines de millions d'euros pour la protection de quelques espèces emblématiques en vaut-il la peine? Oui, démontre une étude publiée dans la revue *Current Biology*. En Chine, la protection du panda rapporte, en services écosystémiques, jusqu'à 30 fois la mise de départ. **Source : [Le Journal de l'environnement](http://LeJournaldeL'environnement) • bit.ly/2MgdjIP**

AIRES MARINES PROTÉGÉES

Les gestionnaires se réunissent

Environ quatre-vingts personnes (gestionnaires, services de l'État, Agence de l'eau et AFB) se sont réunies à La Rochelle du 23 au 25 mai 2018, pour la quatrième édition des tables rondes des gestionnaires d'aires marines protégées des façades maritimes Manche, mer du Nord et Atlantique. Au programme, la Directive cadre-stratégie pour le milieu marin, le suivi des espèces mobiles, le contrôle et la surveillance l'environnement marin ou la mobilisation des bénévoles, etc. •

OCÉANS

Pression climatique sur les poissons

La vie des espèces halieutiques, déjà modifiée par les changements climatiques, doit être prise en compte dans les plans de gestion de pêche. Augmentation de la température de l'eau 2,2 à 5 °C en un siècle, modification de la circulation océanique, hausse du niveau de la mer d'1 mètre en 2100, acidification des eaux, etc. sont sources de migrations vers le nord, pontes avancées, croissances perturbées, etc. • bit.ly/2AoJ80T

L'actu de la biodiversité sélectionnée pour vous sur Scoop.it

DocBiodiv



© Thomas Schorch

KALBARRI

Le wallaby des rochers sauvé

Le petit kangourou, qui avait déserté la zone, a été réintroduit avec succès dans le Parc national de Kalbarri par une initiative conjointe du gouvernement australien et du WWF. Avec une population de plus de 70 individus, l'espèce reconquiert peu à peu son milieu naturel. • **Source : WWF (bit.ly/2LT7otS)**



Jean-Marie Dominici,

conservateur de la Réserve naturelle de Scandola (Corse)

Le **combat** de Jean-Marie Dominici **dépasse** aujourd'hui les frontières de son île.

Jean-Marie Dominici (à droite) avec (de gauche à droite) Daniel Pauly, référent international sur la ressource halieutique et la pêche professionnelle et Enrique Sala, directeur scientifique de la *National Geographic Society* (États-Unis).

« Après votre appel, je pars en mer. » Il a beau être 20h30, Jean-Marie Dominici, conservateur de la Réserve naturelle de Scandola au Parc naturel régional de Corse, n'a pas fini sa journée. « Je veux avoir le dernier regard et vérifier que personne n'est resté dans la réserve. Ainsi j'aurai l'esprit tranquille... », explique celui qui, à 58 ans, et depuis 35 ans, veille sur cet espace naturel de Méditerranée. Un joyau de près de 2 000 ha, premier en France à avoir été dédié à la préservation du patrimoine naturel terrestre et marin, classé réserve naturelle en 1975 et inscrit sur la liste du patrimoine mondial de l'Unesco, mais aujourd'hui en péril. Ce complexe volcanique qui plonge dans la mer turquoise héberge une biodiversité exceptionnelle, restaurée grâce aux efforts de préservation engagés depuis des décennies. Scandola a été l'une des premières Aires marines protégées (AMP) à sanctuariser une partie de son périmètre en protection intégrale où tout mouillage est interdit. Ailleurs, le mouillage n'est possible que le jour, et seule la pêche professionnelle est autorisée, sous dérogation, avec des restrictions possibles. J.-M Dominici explique : « La partie intégrale fonctionnant comme un espace de régénération, la biodiversité marine s'est développée à nouveau dans ce périmètre et aux alentours. Aujourd'hui de nouveaux pêcheurs s'installent ici et le club de plongée local figure parmi les plus fréquentés au monde. » Un cadre aussi idyllique a tôt fait d'attirer

des touristes en masse, qui font mouiller leurs embarcations ou profitent de multiples excursions marines. Et voilà le fragile équilibre du lieu perturbé. Sous les eaux bleues limpides, les voyants sont au rouge : « les herbiers de posidonies subissent les assauts permanents des ancres de bateaux ». Les colonies de coraux, qui ont atteint dans les espaces de réserve marine intégrale des tailles rarement observées hors des sites protégés, ont, ailleurs, « reculé de 70 % en deux ans à cause de la surpêche et du réchauffement climatique » prévient J.-M Dominici. Réputée pour son patrimoine naturel, Scandola « s'est développée, mais de façon non durable, poursuit-il. Profitant d'un vide juridique, la batellerie a explosé. Et l'État a laissé les portes ouvertes. Les élus locaux n'écoutent plus les préconisations... ».

PRESSIONS

Mais le conservateur ne perd pas courage. Avec son équipe (réduite), il arpente jour et nuit la réserve, compte les allers-retours de bateaux pour évaluer leur impact, applique et améliore les suivis scientifiques qui ont fait la réputation internationale de Scandola. « Je cherche à obtenir le maximum de données sur les bio-indicateurs afin d'établir un état des lieux irréprochable », argumente-t-il. À partir de ces données, il martèle depuis dix ans les mesures pour préserver Scandola. « Mais on m'a demandé de

ne pas les publier... » Son engagement à contre-courant d'un développement économique refusant l'entrave lui coûte cher : « J'ai subi des mises au placard, un harcèlement incessant, le comité scientifique de la réserve composé d'experts internationaux a été dissout car il émettait trop d'avis dérangeants... Mais j'ai toujours refusé d'abandonner ce qui a contribué à faire de Scandola ce qu'elle est aujourd'hui. Cette force, je la puise dans un réseau d'amis scientifiques et de collègues gestionnaires d'espaces naturels protégés aux quatre coins du monde. »

COOPÉRATION

Le combat de Jean-Marie Dominici dépasse aujourd'hui les frontières de son île. Récemment, il expliquait ainsi à des pêcheurs algériens, dont les filets se vident désespérément, l'intérêt des réserves intégrales, accompagnant Marie Romani du réseau des AMP de Méditerranée (Medpan). Elle témoigne : « On s'appuie aussi sur l'expérience de Jean-Marie pour former d'autres gestionnaires. Il y a quelques rares joyaux comme Scandola en Méditerranée, nés grâce à l'engagement de personnes comme lui. » • **Christophe Tréhet**



ALLER PLUS LOIN

www.reserves-naturelles.org/scandola
www.medpan.org

LES GENS



Eric Brua, ancien directeur du PNR des Vosges du Nord, devient directeur de la Fédération des PNR de France. Il succède à Pierre Weick, parti à la retraite.



Blaine Delelis,

en attente



des mots pour le dire



Par **Aurélie Javelle**, anthropologue de l'environnement et **Stéphane de Tourdonnet**, agronome

Agroécologie



David Lazin (ex PNR Camargue) rejoint le CEN PACA où il sera chargé de l'animation des plans nationaux d'action « Ganga cata / Alouette calandre » et « Outarde canepetière ». Il est remplacé à son poste d'animation de Natura 2000 au PNR Camargue par **Cécile Montcourtois**.

david.lazin@cen-paca.org

c.moncourtois@parc-camargue.fr



Jean-Pierre Lestoille, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, est nommé directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Bourgogne-Franche-Comté.



Hervé Magnin est le directeur délégué du Parc naturel marin du golfe du Lion depuis avril 2018. Cet ingénieur principal de la fonction publique

territoriale était auparavant chef du service Patrimoines au Parc national de la Guadeloupe de 2005 à 2017.



Marc Navez, ingénieur général des ponts, des eaux et des forêts, est renouvelé dans les fonctions de directeur régional de

l'environnement, de l'aménagement et du logement de la région Bretagne.

L

L'agroécologie est une approche alternative à une agriculture intensive qui a amené un appauvrissement des agro-systèmes. Elle promeut des systèmes de production agricole valorisant la diversité biologique et les processus naturels pour assurer la fertilité du milieu, atteindre un niveau de productivité élevé et fournir des services écosystémiques, tout en réduisant – voire supprimant – l'usage de produits de synthèse (engrais, pesticides) et d'énergie fossile. Elle recouvre de multiples réalités. Elle peut désigner une logique de simple substitution ou bien des innovations radicales d'ordre technique, social, institutionnel. Le concept recouvre à la fois un ensemble de pratiques, une science et un mouvement social. La dimension sociale et politique émerge en Amérique latine dès les années 1970 afin de défendre une agriculture alternative en réponse à l'exclusion de milliers de petits agriculteurs paupérisés par la révolution verte et la modernisation agricole. En France, la dimension sociale est défendue par des mouvements comme Terre & Humanisme. L'agroécologie mobilise de nombreuses disciplines : agronomie, écologie, sciences sociales, économie... Elle peut être appréhendée à diverses échelles et sous des angles variés, comme le fonctionnement des agroécosystèmes

du point de vue biophysique, mais aussi en intégrant les pratiques des agriculteurs ou les liens aux divers acteurs des systèmes alimentaires.

L'agroécologie promeut des systèmes alimentaires respectueux des dimensions sociales, économiques et environnementales des territoires. Elle questionne l'organisation des filières et des marchés, ainsi que le phénomène de spécialisation car elle s'appuie souvent sur la diversification des productions à l'échelle de la parcelle, de la ferme ou du territoire. L'agropastoralisme ou l'agroforesterie en sont des exemples. L'agroécologie préconise de concevoir des systèmes techniques qui s'appuient sur la biodiversité et les fonctionnalités écologiques des agroécosystèmes. Les objets de nature, perçus comme un facteur limitant et perturbateur en système productiviste (auxiliaires de cultures, arbres de bordure ou de plein champ, bactéries fixatrices d'azote, etc.), y retrouvent une place. Leur présence réintroduit de la complexité et de l'incertitude dans les systèmes de production. Si bien que l'agroécologie valorise des savoirs de diverses origines, en hybridant savoirs académiques et empiriques afin de répondre au mieux aux spécificités locales. •

aurelie.javelle@supagro.fr ;

stephane.de-tourdonnet@supagro.fr

Un art, une éthique

Maxence Lamoureux,
cinéaste animalier



© C. Couturier

Beaucoup de réalisateurs aimeraient être libres et raconter des choses authentiques, mais ils doivent s'inscrire dans des cases documentaires, avec des formats contraints.

Pourquoi le cinéma animalier est-il un genre à part dans le cinéma ?

Je parlerai plus volontiers de « films » que de « cinéma animalier », dans la mesure où ces films ne sont pas diffusés qu'au cinéma, mais aussi à la télévision, ou pour des commandes spécifiques. Les films animaliers constituent un genre à part, avant tout car ils nécessitent une technique particulière. Certes, le cinéma est un art du mouvement, et l'animal y a toujours été présent. On trouve ainsi des séries de photos de chevaux en mouvement dès la chronophotographie de Jules Marey, un ancêtre du cinéma. Mais pour filmer des animaux, pour s'en rapprocher au maximum, des technologies spécifiques ont été développées. Jean Painlevé, qui a participé à créer l'Institut de cinématographie scientifique en 1930, a d'ailleurs créé le prix de la Commission supérieure technique de l'image et du son, de nombreuses fois remis à des films animaliers ou de nature. La spécificité tient également à l'écriture des films, avec l'altérité animale comme matière. Cela pose question : doit-on mettre en scène la nature ? Peut-on la représenter fidèlement ? Jusqu'où aller dans l'anthropomorphisation des comportements des animaux ?

En quoi les films animaliers reflètent-ils notre rapport au monde animal ?

À la télévision, les films animaliers se distinguent, voire s'opposent très

clairement entre émissions didactiques et films de divertissement en quête de spectaculaire. Le suicide des lemmings filmé dans le documentaire de Disney *Le désert de l'Arctique* en 1958 en est un triste exemple, avec des animaux censés se suicider en masse, en réalité poussés dans le vide. Aujourd'hui les animaux sont plus respectés. Mais on trouve encore des « fictions animalières », avec une histoire, des personnages, etc. dans lesquelles on filme des animaux « imprégnés » (animaux sauvages mais habitués à fréquenter les humains) voire élevés pour le cinéma. L'idée étant de contraindre la nature à ce que l'on attend d'elle. Les films animaliers sont une industrie essentiellement tournée vers la télévision, elle-même guidée par l'audimat... Beaucoup de réalisateurs aimeraient être libres et raconter des choses authentiques, mais ils doivent s'inscrire dans des cases documentaires, avec des formats contraints.

Les nouvelles technologies bouleversent-elles le cinéma animalier ?

Les films animaliers ont toujours été porteurs d'innovations et les évolutions technologiques influencent l'esthétique des films. La caméra s'est faite plus légère, on a pu l'apporter un peu plus loin, la puissance du téléobjectif a permis d'approcher des animaux jusqu'alors inaccessibles. On le voit aujourd'hui avec les films de Jacques Perrin (*Océans*, *Le Peuple migrateur*,

etc.) qui communique sur le fait qu'il développe des technologies, pour être oiseau parmi les oiseaux, poisson parmi les poissons, etc. Les drones ont rapidement acquis une place incontournable, de sorte qu'aujourd'hui un film tourné voici 4-5 ans, sans drone, est déjà comme « daté ». Cela dit, les drones posent la question éthique du dérangement des animaux sauvages. Outre les drones, une tendance actuelle est l'utilisation d'images de caméras piège, jusqu'alors destinées au comptage scientifique. Depuis quelques années, on trouve aussi des caméras qui arrivent à filmer quasiment de nuit. Filmer des espèces protégées n'est pas anodin... Les réalisateurs consciencieux travailleront en collaboration avec des gardes nature ou des scientifiques experts pour les espèces très délicates. Les autres non. Il n'y a pas de règlement professionnel, et chaque tournage ne peut être validé que par les gardes naturalistes. Mais bien des tournages se font à l'abri des regards, seule l'éthique personnelle des cinéastes entre alors en jeu. • Propos recueillis par **Anne Perrin**



ALLER PLUS LOIN

- *Les cinéastes animaliers. Enquête dans les coulisses du film animalier en France*, M. Lamoureux, L'Harmattan, mars 2018, 27 euros.
- *Le désert de l'Arctique* (1958) bit.ly/2N5qc9t
- Café-débat de l'AFIE, avec M. Lamoureux, 21/02/18. www.afie.net



Avec 2 500 ha de scirpaies restaurées, le lac Wolong accueille de nouveau nombre d'oiseaux migrateurs qui l'avaient déserté, faute d'espace praticable.

© X. Ruffray

RESTAURATION



Le Lac Wolong, nouvel eldorado pour les oiseaux

Au début des années 2010, le lac Wolong (Chine), halte de nombreux oiseaux migrateurs sur la route entre Sibérie orientale et Australie, a été transformé en réservoir pour lutter contre la sécheresse. Une évolution aux impacts écologiques sévères. Un projet de restauration initié en 2015 a permis, dès le printemps 2018, le retour en nombre des oiseaux migrateurs, tout en préservant un réservoir pour les populations.

L Le lac Wolong est une zone humide de 6 000 ha située dans la province du Liaoning à 600 kilomètres au nord-est de Pékin. Cette dépression endoréique¹ peu profonde, au centre d'une vaste plaine, est alimentée par trois rivières temporaires. Le niveau d'eau peut être géré par deux vannes permettant de vidanger partiellement la zone humide par gravité. Au nord-est du lac se trouve la ville de Kangping (300 000 habitants). Le site a été classé Réserve naturelle provinciale en 2001, en tant que halte migratoire d'importance internationale pour les grues, les oies, les canards et les limicoles sur la plus grande voie de migration de la planète, la célèbre « voie Asie de l'Est - Australasie » avec ses 50 millions d'oiseaux migrant entre Sibérie orientale et Australie².

DÉGRADATION ÉCOLOGIQUE

Alors qu'au printemps 2010, le lac Wolong accueillait encore plus de 100 000 oiseaux par jour, dont plus de 3 000 Grues de Sibérie (alors 80 % de la population mondiale), une décision politique a considérablement modifié son destin. Les sécheresses estivales récurrentes dans le nord de la Chine (saison des pluies) ont poussé le maire de Kangping à prendre une décision radicale : utiliser la zone humide comme un réservoir, pour, selon lui, « lutter contre le changement climatique et stopper la progression du désert [dont les premières dunes se situaient à 80 km plus au nord] ». Mais en 2011 et 2012, la sécheresse escomptée ne s'étant pas produite, le niveau d'eau de

la zone humide a augmenté d'environ deux mètres. La végétation émergente (3 000 ha de typhas, phragmites et lotus), et plus de 1 000 ha de prairies à scirpes accueillant les oies et les grues au printemps et à l'automne ont alors totalement disparu. Lors de grands coups de vent, les berges ont été soumises à une très forte érosion, certaines digues se brisant et des terres agricoles en périphérie du lac étant noyées. La disparition des hélophytes, au pouvoir épurateur, a entraîné une dégradation significative de la qualité de l'eau du lac, dans laquelle la ville de Kangping rejetait les eaux de sa station d'épuration. Les autorités locales, qui avaient pensé bien faire, n'avaient pas anticipé une telle dégradation écologique. En outre, le gouvernement local de

Kangping, qui souhaitait développer le tourisme de nature autour du lac, s'est assez vite rendu compte que la montée des niveaux d'eau ne produisait pas que des effets positifs... Si le lac était devenu navigable, la Réserve naturelle avait perdu le cadre paysager qui était au cœur de son attractivité.

EXPERTISE INTERNATIONALE ET FORMATION DES ÉLUS

La mairie de Kangping a alors sollicité un prêt de 15 millions d'euros auprès de l'Agence française de développement (AFD), dans le cadre d'un accord du ministère chinois des Finances pour des projets « biodiversité ». Le projet a mobilisé plusieurs entreprises françaises, Biotope en assurant l'assistance technique, avec l'aide de la station biologique de la Tour du Valat et des sociétés française Phytorestore, américaine HJI et chinoise CaoMufan. En 2015, un diagnostic écologique a clairement mis en évidence que l'on ne pourrait restaurer les habitats naturels des oiseaux migrateurs qu'à condition de faire baisser rapidement les niveaux d'eau d'au moins 1,50 m. Sans cela, il n'aurait été possible de restaurer qu'une centaine d'hectares, bien insuffisant pour retrouver les effectifs des espèces migratrices de 2010. Or faire baisser les niveaux d'eau était une question éminemment politique. En effet, l'organisme gestionnaire du lac, bénéficiaire du prêt de l'AFD, ne pouvait pas décider de vidanger le lac de 6 000 ha sans l'aval du maire et du secrétaire général du Parti communiste de la ville. Le premier semestre 2015 a été consacré à mettre en place des formations en écologie pour le personnel de la réserve. L'objectif : qu'ils aient une meilleure compréhension des exigences écologiques des espèces menacées comme la Grue de Sibérie (CR), la Cigogne orientale (EN) ou l'Oie cygnoïde (VU)³, et une meilleure connaissance de l'écologie des principales plantes composant cet écosystème (typhas, scirpes, lotus, saules). Il s'agissait de faire monter en compétences personnel et direction de la Réserve, afin que les bonnes décisions soient prises pour la restauration de la zone humide. Mais les informations remontant aux élus décisionnaires n'ont pas permis d'inverser le cours de la gestion hydraulique du lac. Biotope, avec l'aide du gestionnaire de la Réserve, a alors initié une première rencontre avec le maire de Kangping.

En Chine, les experts étrangers sont infiniment respectés. Aussi le maire et l'ensemble des élus locaux du Parti communiste convoqués les ont-ils écoutés attentivement. À l'issue de la réunion, le maire a accepté de faire baisser le niveau du lac de 70 cm. Quelques mois plus tard, les zones exondées se sont couvertes de scirpes, principale source de nourriture des oies et des grues en migration. Mais sur des surfaces nettement insuffisantes.

Pour sauver la zone humide et contribuer à sauver également la Grue de Sibérie, alors privée depuis deux ans de sa plus importante halte migratoire entre le centre de la Chine et la Sibérie, il fallait absolument que le maire change d'avis. Une deuxième réunion politique, cette fois en présence de représentants de l'AFD, a permis d'accéder au premier secrétaire du Parti de la ville de Kangping et de faire évoluer son regard sur le lac. Cette réunion, décisive, a permis de trouver un compromis pour la préservation de la zone humide.

UN COMPROMIS, DES RÉSULTATS SPECTACULAIRES

La baisse des niveaux d'eau de 70 cm a permis de laisser apparaître partiellement une ancienne digue de 8 km de long, héritage du passé d'aquaculture du lac. Une fois restaurée, cette digue a permis la création de deux unités de gestion hydraulique : l'une avec des objectifs écologiques de recréation des habitats à grues et oies, et l'autre servant de réservoir, comme le souhaitent les élus. La Chine a une capacité à mettre en œuvre et finaliser des travaux dans des délais uniques au monde. Le compromis unanimement accepté, en l'espace d'un an et demi, la digue fut restaurée.

Les 2 500 ha de scirpales restaurées grâce à une gestion hydraulique adaptée ont produit des résultats spectaculaires dès l'automne 2017 et le printemps 2018. Fin mars 2018, en une journée, 1 240 Grues de Sibérie, 25 Grues à cou blanc, 60 Grues moines, 250 Cigognes orientales, 65 000 Oie des moissons, 3 000 Oies cygnoïdes, 12 000 Sarcelles élégantes, et 14 Fuligules de Baer ont été comptabilisées sur la partie restaurée du lac. Les Grues de Sibérie sont restées en stationnement plus de deux mois, preuve de l'intérêt du lac Wolong sur la route du retour vers leur zone de nidification sibérienne.

Au final, si l'on a perdu en naturalité avec le cloisonnement du lac en deux parties hydrauliquement indépendantes, c'était sûrement le seul compromis acceptable pour les autorités locales. Le lac Wolong attire désormais de très nombreux photographes animaliers, initiant un tourisme de nature sur le site. Le plan de gestion écologique de la zone humide pour les cinq ans à venir est en cours de finalisation avec, comme objectif principal, le classement du lac en zone humide d'importance internationale (Ramsar), laissant entrevoir un bel avenir pour le lac Wolong. • **Xavier Ruffray**, xruffray@biotope.fr et **Aurore Malapert**, amalapert@biotope.fr

[1] Bassin versant clos retenant les eaux dans une dépression fermée.

[2] Birdlife.

[3] CR, EN et VU sont des catégories de la liste rouge des espèces menacées de l'UICN désignant différents stades de menace, CR : « en danger critique d'extinction », EN : « en danger » et VU : « vulnérable ».



ALLER PLUS LOIN

Convention de Ramsar : ramsar.org/fr

EN CHIFFRES

Fin mars 2018, en une journée

1 240 Grues de Sibérie (CR)

25 Grues à cou blanc (EN)

60 Grues moines (VU)

250 Cigognes orientales (EN)

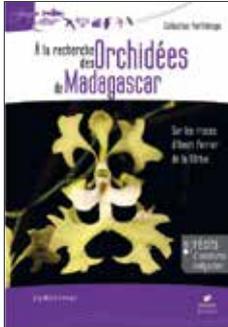
65 000 Oie des moissons

3 000 Oies cygnoïdes (VU)

12 000 Sarcelles élégantes

14 Fuligules de Baer (CR)

ont été comptabilisées sur la partie restaurée du lac.

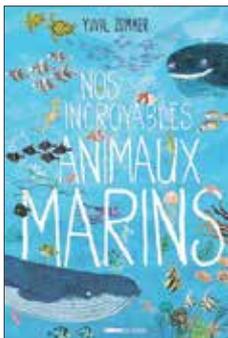


FLORE

À LA RECHERCHE DES ORCHIDÉES DE MADAGASCAR

Du fait de son isolement biogéographique, de la variété de ses climats et reliefs, Madagascar a développé une faune et une flore extrêmement riches. Les orchidées

témoignent de cette diversité exceptionnelle. Pour chaque espèce, les monographies se composent d'une description détaillée, d'une carte de répartition assortie d'une liste d'observations et de photographies. • **Jean-Michel Hervouet - Éditions Biotope - 504 pages - 65 euros**

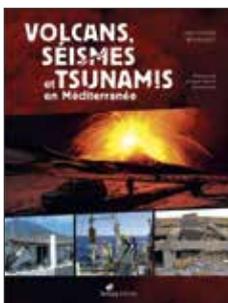


JEUNESSE

NOS INCROYABLES ANIMAUX MARINS

Une plongée ludique et éducative dans le monde marin, à destination de tous les curieux qui veulent en savoir plus sur ces animaux, de la grande baleine au petit crabe. Un magnifique documentaire

illustré, rempli d'anecdotes au sujet des créatures les plus merveilleuses au monde. Les animaux marins sont mis en scène avec humour et énergie. • **Yuval Zommer - Éditions Glénat - 64 pages - 17 euros**

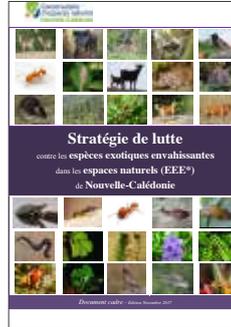


GÉOLOGIE

VOLCANS, SÉISMES ET TSUNAMIS EN MÉDITERRANÉE

L'ouvrage décrit successivement le volcanisme, les séismes et les tsunamis, et détaille pour chacun de ces risques naturels, les

caractéristiques, les effets, les méthodes d'études, de mesure, de prévision et de prévention. Une mise en perspective historique montre comment ont progressé la connaissance et la prise en compte de ces manifestations géologiques. • **Jean-Claude Bousquet - Éditions Glénat - 64 pages - 17 euros**

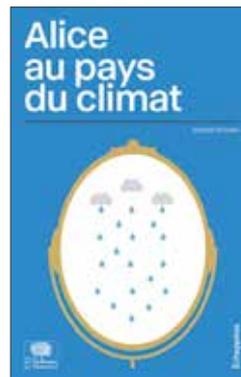


TECHNIQUE

STRATÉGIE DE LUTTE CONTRE LES EEE DANS LES ESPACES NATURELS DE NOUVELLE-CALÉDONIE

Cette publication a été élaborée sous la coordination du CEN. Elle a été réalisée en étroite collaboration

avec l'ensemble des partenaires locaux, sur la base d'une démarche consultative et collégiale, notamment *via* la mise en place d'ateliers de travail ou encore la consultation de plus de 300 personnes. • **CEN Nouvelle-Calédonie - 108 pages - téléchargeable sur bit.ly/2Mtj2fh**



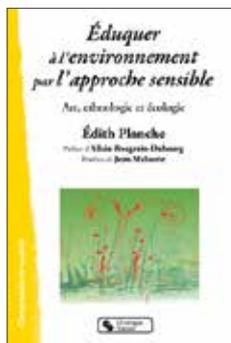
AVENTURE

ALICE AU PAYS DU CLIMAT

L'auteur nous invite à appréhender les enjeux du réchauffement climatique par le détour de la fiction.

En compagnie du lapin blanc en gilet et montre à gousset, Alice passe de l'autre côté du miroir

et se retrouve au cœur des modèles utilisés pour comprendre le fonctionnement de la machine climatique ! Un voyage initiatique permettant de saisir des concepts et théories très complexes. • **Margret Boysen - Éditions Le Pommier - 396 pages - 21 euros**



SENSIBILISATION

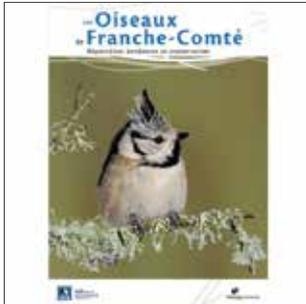
ÉDUIQUER À L'ENVIRONNEMENT PAR L'APPROCHE SENSIBLE

Comment restaurer le lien entre l'homme et la nature ? Comment éduquer à l'environnement sans culpabiliser ? Comment mettre en œuvre des changements durables

dans les mentalités et les actes, pour intégrer le respect de notre planète ? Ce livre permet de réenchanter le monde, de retisser des liens avec l'environnement par l'art et l'ethnologie, à travers des ateliers concrets. • **Édith Planché - Éditions Chronique sociale - 492 pages - 24 euros**

LA PHRASE

Nous avons aussi atteint l'objectif d'en faire un « beau livre »



Les ornithologues de la LPO présentent pour la première fois un ouvrage regroupant tous les oiseaux de Franche-Comté : nicheurs, hivernants, migrateurs, occasionnels, etc. Le livre s'ouvre sur une présentation du territoire de la Franche-Comté et ses spécificités. Ensuite, sont présentées les monographies des 282 espèces d'oiseaux du territoire avec des photographies,

cartes et graphiques : le résultat de plus de 2,5 millions d'observations ! Enfin l'ouvrage dresse les enjeux et les bilans de la conservation, tout en s'inscrivant dans une perspective d'avenir.

Il nous interroge sur des questions essentielles : Comment évoluent les populations d'oiseaux en Franche-Comté ? Que pouvons-nous en déduire pour l'environnement et le territoire ? Quelles actions de conservation devons-nous mener pour les oiseaux et la biodiversité en général ? Un outil essentiel riche et documenté, permettant de connaître les oiseaux de cette région de l'est de la France.

« Nous avons aussi atteint l'objectif d'en faire un "beau livre". Il séduira aussi un public moins naturaliste qui aura plaisir à le feuilleter. Découvrir les oiseaux à travers des photos de qualité et une édition très soignée donnera peut-être envie à certains de se lancer dans l'observation » précise le président de la LPO Franche-Comté, Frédéric Maillot.

Bref un ouvrage de référence pour l'avifaune qui s'adresse à tous. •

LPO Franche-Comté - Éditions Biotope - 480 pages - 45 euros

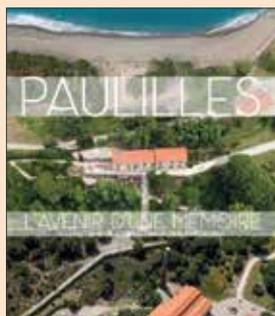


TERRITOIRES

COLLECTIVITÉS & BIODIVERSITÉ : VERS DES INITIATIVES INNOVANTES

Cette étude identifie 15 leviers d'action pour que les collectivités territoriales agissent et innovent en faveur de la préservation de la biodiversité. L'objectif est de fournir aux collectivités, et plus largement à l'ensemble des acteurs des territoires, une source d'information et d'inspiration fondée sur la valorisation des bonnes idées et des bonnes pratiques existantes. • **UICN France - 108 pages - téléchargeable sur bit.ly/2sOECmq**

LE MOT



Paulilles

Au pied des Albères, entre Argelès et Port-Bou, la côte se découpe en caps, anses, ports abrités des tempêtes, ensemble de reliefs à surprises, chacun masquant celui qui le suit ou le précède le long d'un parcours aux mille virages : c'est la côte Vermeille. Dans un repli de la montagne, se tient Paulilles, entre

Béar et Oullestreil, deux caps offerts à tous les vents. Cet ancien site industriel, fondé par Alfred Nobel, a fabriqué de la dynamite de 1870 à 1984. Acquis par le Conservatoire du littoral en 1998, sa réhabilitation a été portée par le conseil départemental des Pyrénées-Orientales avec la participation de l'Europe, de l'État et de la région Occitanie. Le conseil départemental en assure aussi la gestion depuis 2008. Grâce à cette renaissance, un patrimoine historique, social et paysager exceptionnel est partagé avec les anciens ouvriers, les familles, les écoles, les randonneurs, les naturalistes, etc. Avec cet ouvrage, le site de Paulilles fête ses 10 ans et explore son histoire et son avenir. • **Auteurs multiples - Éditions Trabucaire Eds - 144 pages - 22 euros**



IDENTIFICATION

LES PRINCIPALES PLANTES EXOTIQUES ENVAHISSANTES - BASSIN LOIRE - BRETAGNE

Une réédition enrichie de 10 espèces, qui propose à présent 51 fiches de reconnaissance, dans un format maniable et pensé pour le terrain. Elle a été préparée en collaboration avec le groupe de travail du bassin et plus particulièrement l'INRA-Agrocampus Ouest et le CBN du bassin parisien. Destiné aux acteurs de terrain, il sera aussi diffusé *via* les animations territoriales du bassin de la Loire. • **FCEN - 116 pages - téléchargeable sur bit.ly/2NFHLx5**



Le temps des étangs

Le point de vue de **Sandra Melh**

photojournaliste

Née à Sète, Sandra Melh dévoile les humains et leur environnement à la manière d'un peintre. À contre-courant d'une époque dominée par la vitesse, la photographe prend le temps, et livre une œuvre poétique, qui interroge. De Sète à Jéricho en passant par la Louisiane, elle fixe son objectif sur des communautés et des lieux laissés pour compte, et témoigne de changements irréversibles.

Quelle est votre vision de la biodiversité ?

J'ai sans doute une vision très parcellaire de la biodiversité. Pour moi, c'est la pluralité des espèces, et la possibilité d'être toujours en vie, grâce à leur préservation. Comme citoyenne, c'est un sujet qui m'intéresse, même si je n'ai pas d'action là-dessus en particulier. En effet, en tant que photographe documentaire, ce sont les gens qui m'intéressent en priorité, les gens et leurs histoires. Le contexte où se déroulent ces histoires, c'est un cadre, presque un acquis. Mais je choisis mes sujets sur des coups de cœur... Pour des personnes, pour un territoire, pour le rapport de certaines personnes à certains territoires. J'ai besoin d'un choc esthétique. Pour le documentaire que j'ai réalisé en Louisiane par exemple, j'ai été très attirée par le bayou¹. C'est un environnement très poétique dans tous les éléments de nature qu'il comporte, en même temps assez noir, sombre, mystérieux, suspect. J'aime le décalage entre l'aspect bucolique, romantique et

à la fois très anxiogène de ce lieu. Une fois sur place j'ai pris connaissance du lieu et de la communauté que je raconte en image depuis 2016. Pour la série « PS : Je t'écris de la plage des Mouettes », commencée en 2012, je photographie les gens qui viennent sur cette plage à Sète. Il s'agit d'un lieu très aléatoire. En été, à certains moments, la plage n'existe quasiment plus, l'eau arrivant presque au bord des maisons, à d'autres, des « tocs » (petits bancs de sable) émergent au niveau de l'étang. Ces deux phénomènes peuvent se produire pendant un seul et même été. Les gens qui viennent l'été, touristes locaux, sont comme fatalistes, ils ont toujours connu l'étang comme cela.

Plusieurs de vos projets portent sur la durée, à une époque où la vitesse et l'éphémère dominant le monde. Pourquoi ce choix ?

J'aime parler d'histoires dans la durée. Parce que c'est comme ça que le rapport de confiance est plus fort. Installer la confiance nécessite du temps long, mais cela permet

d'accéder à des espaces de vie auxquels on ne peut accéder en peu de temps. De l'attachement se crée avec les gens que l'on rencontre. Je trouve frappant de voir les gens évoluer physiquement. J'aime prendre mon temps, faire les choses avec méthode, ne pas franchir les étapes trop vite. Certaines journées je ne prends pas d'image. Ça n'est pas toujours possible, sur des commandes je ne peux me le permettre, mais je le fais quand je peux, sur des projets personnels, rarement liés à l'actualité. Il y a des territoires et des communautés qui ne s'approchent pas aisément. J'ai envie de partager une tranche de vie avec eux.

Parlez-nous de vos projets récents à Jéricho et en Louisiane.

J'ai commencé récemment un travail dans la ville de Jéricho en Cisjordanie, suite à une résidence soutenue par l'Institut français de Jérusalem. Jéricho n'est pas seulement l'une des plus anciennes villes du monde, c'est également la plus basse, située à 240 mètres en dessous du niveau de la



Dans le sud de la Louisiane, le bayou est un univers à la fois poétique et menaçant.

© Sandra Melh

mer. Cela s'en ressent sur la lumière, beaucoup plus douce, moins criarde qu'ailleurs. La chaleur aussi y est très différente, comme la sensation du soleil sur la peau, plus douce. Jéricho fait office d'oasis où les familles palestiniennes viennent en villégiature retrouver une certaine sérénité, alors que le contexte environnant est marqué par le conflit israélo-palestinien.

Comme photographe, mon engagement passe par le prisme de l'humain.

J'ai commencé à travailler en Louisiane en 2016 pour une commande, avec des communautés confrontées aux effets cumulés du changement climatique et de l'exploitation pétrolière. J'ai rencontré des gens à la vie dure, qui vivent de la pêche et du pétrole (la Louisiane est le 4^e État producteur de brut des États-Unis, on trouve plus de 4 000 plateformes pétrolières dans le golfe du Mexique). L'ouragan Katrina en 2005, puis l'explosion de la plateforme Deepwater Horizon en 2010 suivie d'une marée noire ont plongé des communautés déjà précaires dans la misère. Pourtant, les gens continuent de pêcher crabes et crevettes. Les huîtres autrefois nombreuses se font de plus en plus rares, l'eau salée entrant

dans le bayou. Les gens s'adaptent, se déplacent, là où le travail arrive. Je suis allée sur place à plusieurs reprises. La dernière fois j'ai pu embarquer dans un petit avion et survoler le bayou et tous les territoires. Nous avons longé le delta du Mississippi. J'ai pris la mesure de la fragilité de la Nouvelle-Orléans, de sa très grande précarité. J'ai été vraiment choquée de voir l'eau aussi entremêlée à la terre, aussi près des habitations, des immeubles. Un scientifique à mes côtés, Alex Kolker, m'a expliqué qu'avant c'était de la terre ferme, maintenant du marécage. Cela m'a beaucoup marqué, cette vue globale sur la nature, mais surtout de voir l'humain aussi vulnérable. Depuis lors, j'ai rencontré des gens de l'administration, je les ai interrogés sur ce qui se fait pour prévoir d'éventuelles nouvelles catastrophes naturelles. Des choses se font, avec notamment un important projet de barrage pour préserver les habitations. Mais tout le monde s'accorde à dire que c'est un combat perdu d'avance.

Vous êtes actuellement aux rencontres de la photographie d'Arles, avez-vous découvert des projets intéressants ? En tant que photographe, avez-vous un rôle, un engagement ?

Je viens d'arriver à Arles et pour le moment je n'ai pas vu grand-chose. En revanche j'ai déjà pu échanger

avec des collègues. Les rencontres sont très importantes à ce titre, photographe étant un métier très solitaire. Ces moments où l'on se retrouve entre professionnels sont primordiaux. Comme photojournaliste, mon engagement passe par le prisme de l'humain. En Louisiane par exemple, mon travail témoigne de l'impact du changement climatique sur les communautés. Je travaille aussi désormais sur l'île de Jean-Charles, à 100 km au sud de la Nouvelle-Orléans, qui va bientôt disparaître. Ses habitants sont les premiers réfugiés climatiques des États-Unis. Le gouvernement américain a débloqué 48 M de dollars pour leur venir en aide en 2016, mais pour le moment, l'argent n'est pas parvenu à la communauté d'une centaine de personnes qui survit encore sur l'île. Mes photos viennent d'être publiées en portfolio dans *L'Obs*, mais je vais y retourner en automne car je souhaite aller plus loin. Ces marécages me touchent, il faut dire que j'ai grandi au bord d'un étang, pas au bord d'une plage de sable blanc... •

Propos recueillis par Anne Perrin

(1) En Louisiane, étendue d'eau formée par les anciens bras et méandres du Mississippi.



ALLER PLUS LOIN

Site de Sandra Melh : bit.ly/2LQ9kq9

SÉMINAIRE ANNUEL DE L'EFESE, ÉDITION

4 octobre 2018 (14h-18h) – Paris

Portée par le ministère de la Transition écologique et solidaire, l'Évaluation française des écosystèmes et des services écosystémiques EFESE, vise à construire les outils de gestion intégrée des écosystèmes utiles à la transition écologique.

Au-delà de l'objectif de sensibilisation des acteurs, EFESE ambitionne de s'articuler avec les cadres publics et privés de décisions où les valeurs de la biodiversité restent insuffisamment prises en compte. Après une première phase dédiée à la synthèse des connaissances disponibles à l'échelle nationale, l'EFESE aborde une phase opérationnelle et stratégique, qui fera l'objet des discussions de ce séminaire annuel. bit.ly/2M5LRNZ

CONGRÈS DES PNR

10 et 11 octobre

Cette année, accueilli par le Parc naturel régional du Pilat, le congrès des PNR propose d'explorer les relations entre Parcs et territoires urbains, avec pour thème : « Relations urbains-rural, les Parcs explorent de nouveaux horizons. » bit.ly/2oUiyED

CONFÉRENCE SUR LA LUTTE CONTRE LE TRAFIC ET COMMERCE ILLÉGAL DES ESPÈCES SAUVAGES

Du 11 au 12 octobre – Londres (Royaume-Uni)

Cette conférence réunira une cinquantaine de dirigeants mondiaux dans l'objectif d'aider à éradiquer le commerce illégal des espèces sauvages, et protéger les espèces les plus emblématiques de l'extinction. bit.ly/2tb1i2T

60 ANS D'INVENTAIRE FORESTIER POUR ÉCLAIRER L'AVENIR

Du 15 au 16 octobre – Paris

Organisé par l'IGN et le GIP Ecofor, cet événement est l'occasion de revenir sur les évolutions de la forêt métropolitaine, pour répondre aux enjeux croissants liés notamment aux différents usages du bois, aux risques et changements climatiques, à la biodiversité, au carbone, aux services écosystémiques, à la bioéconomie.

SÉMINAIRE FINAL LIFE+ ENVOLL

Du 15 au 17 octobre – Arles

Le séminaire sera dédié à la présentation des actions menées et des résultats de ce programme Life+. Outre le retour sur les actions menées pendant le projet, des ateliers techniques de travail et des sorties de terrain sont organisés. christelle.galindo@espaces-naturels.fr

CONFÉRENCE INTERNATIONALE DE LA SOCIÉTÉ FRANÇAISE D'ÉCOLOGIE ET D'ÉVOLUTION SFÉCOLOGIE 2018

Du 22 au 28 octobre – Rennes

Cette conférence ambitionne de resserrer les liens entre les différents aspects de l'écologie et de l'évolution, pour aider la Sféc2 à devenir force de proposition aux niveaux national et international. bit.ly/2CBzEki

REMISE DES PRIX DU GÉNIE ÉCOLOGIQUE 2018

5 novembre – Paris

Cet événement aura pour objectifs de récompenser et de présenter des réalisations remarquables dans le domaine du génie écologique, selon différentes catégories (amélioration de la continuité écologique, dépollution/épuration, espèces envahissantes, réintroduction/déplacement d'espèces, restauration de milieu, réhabilitation de fonctions ou services écosystémiques, aménagement des espaces publics ou privés).

genieecologique.fr

COLLOQUE POUR LA PRÉSERVATION DU PATRIMOINE NATUREL DANS LE CADRE DES ECO-DIALOGUES NOCTURNE ET DES PAYSAGES ÉTOILÉS

8 et 9 novembre – Le Vigan

Co-organisé par le Parc national des Cévennes et l'AFB, cet événement découle de l'obtention du label de Réserve intégrale de ciel étoilé (RICE) décerné par l'*International Dark-sky association*. Élus, collectivités, associations et le réseau national des espaces naturels protégés seront rassemblés sur la thématique de la pollution lumineuse, sujet majeur inscrit dans le plan national biodiversité 2020. www.parcsnationaux.fr

NE MANQUEZ PAS EN JANVIER



Unsplash © Rafal Jedrzejek

DRÔLES D'OISEAUX ?

Inconnus ou presque quelques années, les drones parcourent désormais les cieux, faisant fi des frontières. Outils précieux pour certains gestionnaires, menace pour d'autres, qu'en est-il exactement ? Quels usages ? Quelles réglementations ? Le prochain dossier de la revue propose de vous éclairer sur la question.

LE DOSSIER

l'agenda



10^E SÉMINAIRE RAMSAR

Du 7 au 9 novembre – Metz

Une ouverture transfrontalière et touristique sera proposée pour cette édition organisée dans le cadre du programme Interreg V A Grande Région « Itinérance Aquatique / Wassereiseroute » sur le thème Écotourisme et culture.
pnr-lorraine.com

FORUM DES GESTIONNAIRES DE LA BIODIVERSITÉ

15 novembre – Paris

Sur le thème « Natura 2000 : suivre et évaluer pour mieux gérer ». Différents témoignages viendront questionner et enrichir les différents projets développés en accompagnement des professionnels du réseau (guides d'évaluation de l'état de conservation des habitats et des espèces, guide méthodologique d'élaboration des plans de gestion des espaces naturels, catalogue des indicateurs, tableaux de bord, etc.).

forumdesgestionnaires.espaces-naturels.fr

SÉMINAIRE CACTUS : S'ADAPTER AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

15 novembre – Vannes

Cette rencontre sera l'opportunité d'approfondir la question de l'adaptation et de ses enjeux, à travers une table ronde, une présentation de l'outil CACTUS (fonctionnement, contenus, retours d'expériences), ainsi qu'un forum dédié aux initiatives menées localement et au-delà, pour faciliter l'adaptation de nos territoires.
bit.ly/2NGIdyW

COLLOQUE INTERNATIONAL SUR L'ADAPTATION DES MARAIS LITTORAUX AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Du 27 au 29 novembre – La Rochelle

Le PNR du Marais poitevin et le Forum des Marais Atlantiques organisent ce colloque, en partenariat avec l'université de La Rochelle.
bit.ly/2ojQl4l



2^E FORUM BIODIVERSITÉ ET ÉCONOMIE « ENTREPRISES ET BIODIVERSITÉ, LE TEMPS DE L'ACTION »

17 et 18 décembre – Paris

L'Agence française pour la biodiversité organise le 2^e forum biodiversité et économie : « Entreprises et biodiversité, le temps de l'action ». Le 1^{er} forum, organisé en 2016, avait réuni plus de 300 participants autour de 28 ateliers. Ce forum biennal vise à créer une dynamique de mobilisation des acteurs économiques afin

qu'ils s'engagent en faveur de la biodiversité et qu'ils l'intègrent dans le développement de leurs activités. Cette rencontre s'inscrit dans le cadre de la mobilisation de la société civile pour 2020 en vue des événements nationaux et internationaux pour la biodiversité (Congrès mondial de la nature de l'UICN à Marseille et COP15 de la Convention sur la diversité biologique à Pékin).

afbiodiversite.fr



COLLOQUE NATIONAL DE MALACOLOGIE

6 et 7 décembre – Nantes

Coorganisée par le MNHN de Nantes avec le GRETTIA, le CEN Pays de la Loire et l'UMS PatriNat, cette seconde édition a pour objectif de faire un point sur l'état de la connaissance et consolider le réseau national de malacologie qui alimente l'INPN dans le cadre de l'inventaire des mollusques continentaux.

bit.ly/2QanD8e



LE D

EEE*

Des invasions
et des hommes



* Espèces exotiques envahissantes

- 24 Espèces exotiques envahissantes, de quoi parle-t-on ?
- 26 Vulnérabilité des territoires insulaires
- 28 Une liste des espèces préoccupantes
- 30 Regards croisés d'une philosophe et d'un écologue
- 32 Courte histoire de la gestion métropolitaine des EEE
- 34 Surveiller : pourquoi et comment ?
- 36 Communication et participation, fers de lance de la régulation
- 38 La recherche, indispensable à la gestion



Le dossier lu par...

Jean-Yves Meyer

L'importance des invasions biologiques ne date pas d'hier : déjà, l'éminent Charles Darwin avait noté l'abondance du goyavier *Psidium guajava* sur l'île de Tahiti en 1835 lors de son *Voyage d'un naturaliste autour du monde*, petit arbre qu'il qualifie alors de « nuisible comme une mauvaise herbe » (« *as noxious as a weed* »). Les impacts écologiques, mais également économiques ou sanitaires, des espèces animales et végétales introduites (ou « exotiques », « allochtones ») envahissantes (dites « invasives »), ont été décrits en 1958 dans l'ouvrage de référence de Charles Elton, *he Ecology of Invasions by Animals and Plants*. En France, dans un autre ouvrage fondateur publié en 1965, *vant que nature meure*, Jean Dorst du Muséum national d'histoire naturelle de Paris, décrivait le rôle de l'homme comme « artisan de communautés biologiques artificielles », notamment dans le transport de l'Escargot géant d'Afrique (*Achatina fulica*) dans toute la zone tropicale. Aujourd'hui, chercheurs, gestionnaires des espaces naturels, législateurs, acteurs de la conservation de la biodiversité mais également utilisateurs des ressources naturelles (paysagistes, horticulteurs, agriculteurs, chasseurs, pêcheurs, etc.) sont sensibilisés à cette menace aux multiples noms et visages (voir les différentes terminologies utilisées dans l'article de Vincent Albouy) qui touche plus particulièrement les écosystèmes insulaires (dont les îles françaises ultramarines citées dans l'article de Yohann Soubeyran *et al.*) en conduisant parfois des espèces endé-

miques, uniques au monde, jusqu'à l'extinction.

La gestion plus efficace des EEE passe par le renforcement des réglementations nationales et européennes (avec l'élaboration de listes d'espèces prioritaires décrites dans l'article d'Arnaud Albert), la prévention car il vaut toujours mieux « prévenir que guérir » en matière de lutte (voir l'article de Vincent Albouy), la mise en place de systèmes de surveillance (article de Jessica Thévenot et article de Quentin Rome, prenant l'exemple du Frelon asiatique), la constitution de groupes de travail (notamment pour les milieux humides comme illustré par Alain Dutartre et Emmanuelle Sarat) et de lutte active (par exemple contre l'Écrevisse rouge de Louisiane dans l'article d'Aurore Coignet). Virginie Maris et Serge Muller soulignent tous les deux, dans un regard croisé, le rôle de la dimension humaine dans un monde globalisé et une ère qualifiée d'anthropocène marqués par une homogénéisation inexorable des flores et faunes, et aussi l'opposition de quelques « invaso-sceptiques » : Faut-il contrôler les EEE, s'adapter... ou ne rien faire ? Gérer les invasions biologiques est finalement plus un choix de société : savoir ce que l'on souhaite laisser comme nature en héritage à nos enfants (et petits-enfants), ou, comme Jean Dorst le sous-titrait, « Pour que nature vive »... • **Jean-Yves Meyer**, délégation à la Recherche, gouvernement de la Polynésie française, jean-yves.meyer@recherche.gov.pf



Jeune ragondin (*Myocastor coypus*).

© Aurélien Daloz

DÉFINITIONS

Espèces exotiques envahissantes, de quoi parle-t-on ?

Entomologiste et naturaliste, Vincent Albouy, auteur d'un ouvrage récent sur les espèces exotiques envahissantes (EEE)¹, fait le point sur les définitions qui y sont liées. Cadrage lexical bien nécessaire à un sujet complexe, potentiellement polémique.

Dans son livre *Biological invasion* paru en 1996 et qui a fait date sur ce sujet, le botaniste Mark Williamson indique : « une invasion biologique survient quand un organisme vivant, quel qu'il soit, arrive quelque part hors de son aire de répartition initiale. » Cette définition, que l'on peut qualifier de neutre, se contente d'enregistrer un fait, un déplacement géographique, sans prendre en compte ni la dynamique démographique de cet organisme, ni ses conséquences. D'après la Convention sur la diversité biologique adoptée en 1992 au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro, une espèce exotique « s'entend d'une

espèce, d'une sous-espèce ou d'un taxon inférieur, introduit hors de son aire de répartition naturelle, passée ou présente, et comprend toutes les parties, gamètes, graines, œufs ou propagules d'espèces de ce type qui pourraient survivre et se reproduire ; une espèce exotique envahissante « s'entend d'une espèce exotique dont l'introduction et/ou la propagation menace la diversité biologique ». Le caractère envahissant d'un organisme découle donc des conséquences de sa dynamique démographique sur la seule biodiversité. Le doryphore, qui, à partir des années 1920, a proliféré dans les champs de pomme de terre

en Europe, n'entre pas dans la catégorie des espèces exotiques envahissantes, car il s'attaquait uniquement à une autre espèce exotique provenant d'Amérique comme lui.

UNE DÉFINITION PRAGMATIQUE

Depuis 2014 l'Union européenne dispose d'une définition administrative officielle, tirée du règlement UE 1143/2014 relatif à « la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ». Est envahissante « une espèce exotique dont l'introduction ou la propagation s'est révélée

constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés, ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services. » Très proche de la précédente, elle introduit toutefois la notion de services écosystémiques. C'est une définition pragmatique, dans le sens où elle doit déboucher sur des actions concrètes des États membres. Par exemple, les négociateurs de l'accord ont fait disparaître les aspects sanitaires et économiques des conséquences des invasions biologiques, abordés dans le cadre d'autres règlements ou directives. De même, la liste des espèces contre lesquelles la lutte est obligatoire est restreinte à 37 seulement, alors que la Commission européenne estime qu'en moyenne huit espèces exotiques envahissantes s'installent chaque année sur notre continent.

L'expression « espèce invasive », souvent utilisée comme synonyme d'espèce exotique envahissante est un anglicisme approximatif. Si « invasive », adjectif anglais, se traduit par « envahissante », la notion d'exotisme, c'est-à-dire originaire d'une autre partie du monde, a disparu. Elle est toutefois implicite selon la définition donnée en 1999 par l'*Invasive Species Specialist Group* (ISSG) de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : est invasive une espèce qui, s'étant établie dans un nouveau domaine géographique (écosystèmes ou habitats naturels ou semi-naturels), y est un agent de perturbation et nuit à la diversité biologique. Dans un souci d'efficacité, l'UICN a restreint en 2000 l'emploi de ce terme aux seules invasions biologiques d'origine humaine.

RIEN N'EST JAMAIS SIMPLE DANS LA NATURE

Les définitions de la Convention pour la diversité biologique comme de l'Union européenne sont négatives, mettant en avant uniquement les atteintes causées à la biodiversité et au fonctionnement des écosystèmes. Mais rien n'est jamais simple dans la nature. Parfois les espèces exotiques envahissantes peuvent avoir des influences positives. Par exemple, deux escargots d'eau douce envahissants ont fait disparaître de la Martinique le vecteur autochtone de la bilharziose intestinale et contribué à éradiquer cette maladie parasitaire. En rade de

Brest, les études ont montré que la Crépidule américaine, coquillage qui pullule et entre en compétition avec la Coquille Saint-Jacques, ressource de valeur pour les pêcheurs, maintient par son action filtrante une qualité de l'eau satisfaisante. Ce qui ne retire rien aux dégâts que ces espèces causent à la biodiversité, mais complique les éventuelles stratégies de lutte qui pourraient être adoptées.

Mark Williamson a édicté la règle des trois-dixièmes ou des dizaines, permettant de hiérarchiser le potentiel envahissant des plantes. Sur dix plantes introduites, une seule se maintient de manière « fugace » c'est-à-dire qu'elle ne peut se maintenir à long terme que par l'introduction régulière de nouveaux individus. Sur dix plantes fugaces, une se naturalise et parvient à se reproduire à long terme dans son nouveau milieu d'accueil. Et sur dix plantes naturalisées, une devient envahissante, c'est-à-dire se met à proliférer. Ces catégories fugace/naturalisée/envahissante concernent aussi les animaux, mais les proportions indiquées par Williamson ne sont valables que pour les plantes.

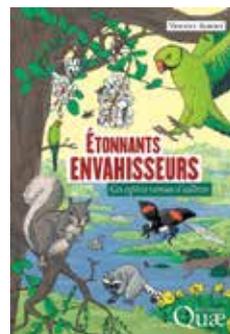
METTRE L'ACCENT SUR LA PRÉVENTION

L'invasion la plus facile à juguler est celle qui n'a pas lieu. L'accent doit donc être mis sur la prévention. Ce qui amène à évoquer les outils politiques et juridiques de gestion existants. Premier constat, les espèces exotiques envahissantes sont les filles de la mondialisation des échanges depuis au moins l'Antiquité, avec par exemple l'arrivée chez nous de la Souris grise et du Rat noir originaires de l'ouest de l'Asie. Cette mondialisation ne cessant de s'accélérer, les espèces exotiques envahissantes se multiplient et la lutte préventive se heurte à la liberté du commerce. Si l'Australie s'est dotée d'un service de quarantaine très efficace, c'est qu'elle a la chance de n'avoir que des frontières maritimes. La libre circulation des marchandises dans l'Union européenne rend illusoire la mise en place d'un tel système de contrôle suffisamment efficace au niveau d'un seul pays. Mais un contrôle n'est pas impossible, car il existe au sein de l'Organisation mondiale du commerce, depuis 1995, un accord donnant un cadre juri-

dique à des mesures de restriction des échanges commerciaux pour des motifs sanitaires ou phytosanitaires (accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires, dit SPS). À ce même niveau international, diverses conventions sur la diversité biologique, le commerce des espèces menacées, les espèces migratrices, les zones humides obligent les parties contractantes à lutter contre les espèces exotiques envahissantes. Au niveau de l'Union européenne, outre le règlement spécifique évoqué plus haut, d'autres sur l'aquaculture et sur le commerce des espèces menacées, la directive-cadre sur le milieu marin ont créé pour les États-membres des obligations de prise en compte des espèces exotiques envahissantes, par des mesures visant plutôt à limiter les introductions qu'à lutter contre les espèces ayant réussi à s'implanter.

Enfin au niveau national, par la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, par divers articles du Code rural, du Code de la santé publique, du Code de l'environnement et par divers arrêtés, la France dispose d'outils législatifs et réglementaires pour lutter contre les espèces exotiques envahissantes. Depuis 2016, cette lutte est formalisée dans la « Stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes » comprenant cinq axes : prévention de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes ; interventions de gestion des espèces et restauration des écosystèmes ; amélioration et mutualisation des connaissances ; communication, sensibilisation, mobilisation et formation ; gouvernance. • **Vincent Albouy**, entomologiste et naturaliste, vincent-albouy@orange.fr

[1] *Étonnants envahisseurs. Ces espèces venues d'ailleurs*. V. Albouy, 2017, 159 p., éditions Quae.





Lézards exotiques découverts dans deux containers de plantes à Saint-Barthélemy.

© Kerr Queste (ATE).

OUTRE-MER

Vulnérabilité des territoires insulaires

Plantes et animaux endémiques des territoires insulaires Outre-mer sont de plus en plus touchés par les EEE. Des plans de gestion existent, des programmes de maîtrise, voire d'éradication pour les plus problématiques, sont mis en œuvre. Mais les moyens manquent. Et la tâche est colossale.

Plus de 80 % de la biodiversité française se trouve en Outre-mer. Onze des 13 collectivités d'Outre-mer sont dans cinq des 35 points chauds de biodiversité mondiale. Ces deux faits expriment à eux seuls le concentré de biodiversité hébergé dans ces territoires et notre responsabilité collective pour la conservation et la gestion durable d'un patrimoine naturel exceptionnel. Cette richesse biologique terrestre et marine, souvent unique au monde avec un nombre très élevé d'espèces endémiques, est soumise à de nombreuses pressions, au premier rang desquelles figurent les espèces exotiques envahissantes (EEE).

Dans les îles, les EEE constituent le premier facteur d'extinction d'espèces et de perturbation des écosystèmes. Selon la liste rouge mondiale de l'UICN, elles sont impliquées dans 53 % des extinctions d'espèces recen-

sées en Outre-mer et touchent 45 % des espèces considérées comme menacées dans ces territoires. À titre d'exemple, l'Escargot carnivore de Floride (*Euglandina rosea*) introduit à Tahiti dans les années 1970 est directement responsable de l'extinction d'au moins 60 espèces d'escargots arboricoles endémiques des îles de la Société (Polynésie française). La « sixième crise mondiale d'extinction » touche particulièrement les territoires insulaires ultramarins français !

DES INTRODUCTIONS MULTIPLES : ANIMALES COMME VÉGÉTALES, TERRESTRES ET MARINES

Les exemples d'EEE ne manquent pas : Chats harets, mangoustes, lapins, chèvres, cochons ensauvagés, Iguane vert, Gecko géant de Madagascar, Martin triste, bulbuls, petite Fourmi de feu et tout un cortège de

plantes. Ces espèces sont impliquées dans des régressions dramatiques des populations de plantes et d'animaux indigènes ou endémiques. Une des conséquences à long terme des invasions biologiques est l'homogénéisation de la flore, de la faune et des paysages d'Outre-mer. Ainsi, il y a aujourd'hui autant d'espèces végétales introduites naturalisées à La Réunion et en Polynésie française que d'espèces indigènes ! Le milieu marin, moins documenté, n'est pas épargné. L'invasion des Antilles françaises par le Poisson-lion et la phanérogame *Halophila stipulacea*, les arrivées récentes du Crabe vert et de plusieurs espèces de tuniciers envahissants à Saint-Pierre-et-Miquelon, montrent que les invasions biologiques marines représentent un risque réel pour les écosystèmes marins et littoraux d'Outre-mer.



Une initiative à l'échelle de tout l'Outre-mer

Le Comité français de l'UICN conduit depuis 2005 la première initiative sur les EEE mobilisant l'ensemble des Outre-mer. Elle s'appuie sur un réseau d'experts et personnes ressources et mobilise des points focaux dans chacune des collectivités d'Outre-mer.

Pour en savoir plus : www.especes-envahissantes-outremer.fr

Les risques d'introduction d'espèces sont permanents et n'ont jamais été aussi forts du fait des échanges commerciaux et du développement des transports maritimes et aériens. De nouvelles introductions sont répertoriées chaque année. Par exemple, en 2017, un frelon européen a été découvert en Martinique, une crevette d'aquarium et l'acarien parasite des ruches *Varroa destructor* à La Réunion. Saint-Barthélemy est un exemple assez marquant de cette situation. Alors que les importations de végétaux y sont déjà significatives en temps normal, leur volume s'est considérablement accru après le passage du cyclone Irma pour « revégétaliser » l'île. Accompagnant des plantes ornementales potentiellement envahissantes, ce sont plus de 80 espèces différentes de petits animaux exotiques (reptiles, mollusques et autres invertébrés) qui ont été retrouvés dans les containers, cachés dans les feuilles des plantes ou dans la terre des pots.

UNE GESTION RÉGLEMENTÉE

La gestion des EEE dépend étroitement du cadre réglementaire en vigueur. L'État est le garant de la conservation de la nature dans les cinq départements d'Outre-mer, à Saint-Martin, à Saint-Pierre-et-Miquelon et dans les TAAF. À ce titre, la publication en février 2018 des premiers arrêtés ministériels relatifs aux EEE pour la Guadeloupe, la Martinique et La Réunion est une très bonne nouvelle. La Polynésie française, la Nouvelle-Calédonie, Wallis-et-Futuna et Saint-Barthélemy ont quant à elles leurs propres compétences environnementales et ont pris des dispositions spécifiques pour gérer les EEE depuis plusieurs années, voire décennies.

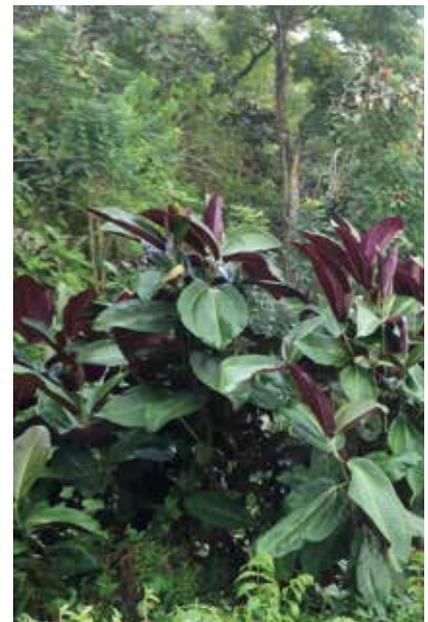
UN PROBLÈME MAJEUR, DES MOYENS INSUFFISANTS

Des programmes de maîtrise ou d'éradication sont conduits contre les espèces exotiques les plus problématiques pour les espèces indigènes et les écosystèmes, et dans la mesure où des suivis scientifiques sont réalisés, ces opérations ont eu des effets bénéfiques. Par exemple, à La Réunion, grâce aux actions de contrôle des populations de rats conduites depuis 2005 par la Société d'études ornithologiques de La Réunion (SEOR) et d'autres partenaires (SREPEN, ONF, Parc national, etc.), la population reproductrice de l'Échenilleur de La Réunion, un passe-reau endémique de l'île en danger critique d'extinction, est passée de 11 à 40 couples recensés entre 2005 et 2015 et les surfaces dératées de 60 ha à 650 ha. Signalons aussi que c'est dans l'Outre-mer qu'ont été développés les trois seuls programmes français de lutte biologique contre des plantes envahissantes dans un but de conservation, celui contre le miconia en Polynésie française, le Raisin marron à La Réunion, et la Jacinthe d'eau en Nouvelle-Calédonie. Ces programmes montrent des résultats très encourageants. Des comités locaux ou des groupes de travail se sont constitués dans la plupart des Outre-mer avec pour objectifs de coordonner, organiser et hiérarchiser les actions relatives aux EEE. Parallèlement, des stratégies territoriales collégiales ont été élaborées et fournissent un cadre d'action. Cependant, malgré tous les efforts déployés et les progrès significatifs accomplis, les invasions biologiques continuent de se multiplier. Les faibles moyens humains et financiers dédiés, des capacités non-pérennes sur le long terme, des besoins de connaissance toujours forts et une sensibilisation insuffisante sont parmi les principales difficultés. La condition archipélagique de certains territoires (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française, Guadeloupe, etc.), qui oblige à concevoir une gestion des EEE à l'échelle inter-îles, est un obstacle supplémentaire.

Les territoires insulaires Outre-mer sont un atout pour la France, à la fois pour leur incroyable biodiversité mais aussi comme laboratoires naturels privilégiés pour développer des méthodes et outils de gestion des invasions biologiques et de restau-

ration des habitats envahis. Cette situation exceptionnelle mérite d'être mieux connue, partagée et valorisée, notamment en France métropolitaine. Aujourd'hui, l'une des priorités importantes est le soutien et le renforcement des programmes d'actions sur le terrain en mobilisant tous les partenaires, en particulier les élus. Si la maîtrise des EEE les plus problématiques sur le long terme est absolument nécessaire pour éviter la raréfaction voire la disparition d'espèces endémiques, la priorité doit être donnée à des démarches préventives basées sur une politique volontariste en matière de biosécurité et sur la sensibilisation et la mobilisation de toutes les parties prenantes, dont le grand public, les acteurs économiques et les décideurs. Sur ce dernier point, face aux discours récurrents ne mettant en exergue que certains de leurs effets bénéfiques à court terme, il faut porter un message clair : oui les EEE représentent un problème majeur et direct sur la biodiversité et oui il faut apprendre à les gérer ! • **Yohann Soubeyran** (Comité français de l'UICN) yohann.soubeyran@uicn.fr, **Jean-Yves Meyer** (Délégué à la recherche, Polynésie française), **Olivier Raynaud** (Agence territoriale de l'environnement de Saint-Barthélemy), **Christophe Lavergne** (Conservatoire botanique national et CPIE de Mascarin, La Réunion).

(1) www.iucnredlist.org



Invasion du Miconia à Tahiti, Mont Marau.

© Jean-Yves Meyer



La Jussie rampante (*Ludwigia peploides*), plante aquatique originaire d'Amérique du Sud, a colonisé de nombreuses zones humides européennes.

© Aurélien Caillon

UNION EUROPÉENNE

Une liste des espèces préoccupantes

Outil réglementaire mis en place au niveau européen, une liste d'EEE « préoccupantes » a été établie en 2014. Elle comporte 49 espèces (26 animaux et 23 végétaux). Explications, et espèces en question...

Le règlement européen n° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil du 22 octobre 2014 relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (EEE) (bit.ly/2Jlx0xc) dresse la liste des EEE préoccupantes pour l'Union européenne (UE). Les États membres sont tenus d'effectuer des actions de prévention, surveillance, éradication, confinement et contrôle à l'égard de ces espèces. Cette liste comprend une partie des EEE connues, en ne réglementant et en n'interdisant que les espèces considérées comme « les plus problématiques », qu'elles soient déjà présentes ou encore absentes du territoire européen. Les États membres pourront ainsi concentrer leurs actions sur les EEE qui sont

jugées comme les plus proliférantes et les plus impactantes, nécessitant clairement l'adoption de mesures ciblées au niveau de l'UE.

CRITÈRES ET ÉVALUATION

Les espèces inscrites sur cette liste doivent notamment satisfaire plusieurs critères d'après l'article 4 du règlement : être étrangères au territoire européen, être capables de s'implanter et de se propager dans l'environnement, être susceptibles d'avoir des effets néfastes importants sur la biodiversité ou les services écosystémiques associés, requérir une action concertée au niveau de l'UE, et avoir leurs effets néfastes prévenus, réduits ou atténués par leur inscription. Les États membres ont ainsi la possi-

bilité de soumettre à la Commission européenne des demandes d'inscription d'EEE sur la liste de l'UE, en réalisant des « évaluations des risques » étayées par des faits et élaborées par des experts, selon les critères expliqués dans l'article 5.

À l'heure actuelle, la liste de l'UE est composée de 49 EEE prioritaires (26 animaux et 23 végétaux), suite à l'adoption par la Commission de deux règlements d'exécution [2016/1141 du 13 juillet 2016, bit.ly/2Ne0j7c et 2017/1263 du 12 juillet 2017, bit.ly/2Lc6mJa], avec l'aide d'un comité dédié constitué de représentants de chaque État membre, et après consultation des parties prenantes notamment. Dans l'avenir, cette liste sera mise à jour régulièrement (des ajouts sont prévus d'ici fin 2018), avec

un réexamen complet au moins tous les six ans.

SITUATION EN FRANCE

Cette liste est complétée dans le droit français par deux arrêtés interministériels du 14 février 2018 pour le territoire métropolitain (TREL1704132A, bit.ly/2N0sh17 et TREL1705136A, bit.ly/2zArF5B), avec deux niveaux d'interdiction : 1) interdiction d'introduction dans le milieu naturel (L.411-5 cod. env.) et 2) interdiction d'introduction sur le territoire, de transit, de détention, de transport, de colportage, d'utilisation, d'échange, de mise

en vente, de vente ou d'achat (L.411-6 cod. env.). Les espèces réglementées au niveau de l'UE sont strictement interdites de toutes activités (deuxième niveau). Pour la faune, des espèces déjà interdites d'introduction dans le milieu naturel et listées dans l'arrêté ministériel du 30 juillet 2010 (maintenant abrogé) s'y ajoutent (premier niveau ; Castor canadien, Cerf sika, Vison d'Amérique, etc.). Les six régions ultrapériphériques françaises (Guadeloupe, Guyane, La Réunion, Martinique, Mayotte, Saint-Martin) sont concernées par cette liste, mais elles disposent également, en accord avec l'article 6 du règle-

ment, de leurs propres listes réglementaires d'EEE qui sont en cours d'élaboration.

Cette liste réglementaire européenne pourra être accompagnée d'une liste nationale complémentaire, d'après l'article 12 du règlement. Pour ce faire, le MTES a missionné l'AFB pour élaborer une méthode d'évaluation et de catégorisation des EEE afin de produire de futures listes hiérarchisées d'EEE par la suite. • **Arnaud Albert**, chargé de mission Espèces exotiques envahissantes, SCTCBN, arnaud.albert@afbiodiversite.fr

LISTE RÉGLEMENTAIRE DES 23 EEE VÉGÉTALES PRÉOCCUPANTES POUR L'UNION EUROPÉENNE

PLANTES AQUATIQUES DULÇAQUICOLES

Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*)
Éventail de Caroline (*Cabomba caroliniana*)
Grand lagarosiphon (*Lagarosiphon major*)
Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*)
Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)
Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*)
Jussie rampante (*Ludwigia peploides*)
Myriophylle à feuilles hétérogènes (*Myriophyllum heterophyllum*)
Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)

PLANTES TERRESTRES ET RIVULAIRES

Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)
Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)
Berce de Perse (*Heracleum persicum*)
Berce de Sosnowsky (*Heracleum sosnowskyi*)
Gunnéra du Chili (*Gunnera tinctoria*)
Herbe à alligator (*Alternanthera philoxeroides*)
Herbe à échasses japonaise (*Microstegium vimineum*)
Herbe à la ouate (*Asclepias syriaca*)
Herbe fontaine (*Pennisetum setaceum*)
Kudzu (*Pueraria montana var. lobata*)
Lysichite américain (*Lysichiton americanus*)
Parthénium matricaire (*Parthenium hysterophorus*)
Renouée à feuilles perfoliées (*Persicaria perfoliata*)
Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)



Écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*)

© LiCheng Shih

LISTE RÉGLEMENTAIRE DES 26 EEE ANIMALES PRÉOCCUPANTES POUR L'UNION EUROPÉENNE

AMPHIBIENS

Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*)

CRUSTACÉS DÉCAPODES

Crabe chinois (*Eriocheir sinensis*)
Écrevisse à pinces bleues (*Orconectes virilis*)
Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*)
Écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*)
Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*)
Écrevisse marbrée (*Procambarus fallax*)

INSECTES

Frelon asiatique (*Vespa velutina nigrithorax*)

MAMMIFÈRES

Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*)
Coati roux (*Nasua nasua*)
Écureuil à ventre rouge (*Callosciurus erythraeus*)
Écureuil fauve (*Sciurus niger*)
Écureuil gris (*Sciurus carolinensis*)
Mangouste de Java (*Herpestes javanicus*)
Muntjac de Chine (*Muntiacus reevesi*)
Ragondin (*Myocastor coypus*)
Rat musqué (*Ondatra zibethicus*)
Raton-laveur (*Procyon lotor*)
Tamia de Sibérie (*Tamias sibiricus*)

OISEAUX

Corbeau familier (*Corvus splendens*)
Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*)
Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*)
Ochette d'Égypte (*Alopochen aegyptiacus*)

POISSONS

Goujon de l'Amour (*Percottus glenii*)
Pseudorasbora (*Pseudorasbora parva*)

REPTILES

Tortue de Floride (*Trachemys scripta*)



Virginie Maris,
philosophe de l'environnement,
chargée de recherche au CNRS

© Lionel Roux



Serge Muller,
écologue, responsable
scientifique de l'herbier
national et professeur
au MNHN

© A. Latzoura / MNHN

Virginie Maris et Serge Muller se sont prêtés au jeu des questions. Ils répondent, séparément, aux mêmes questions sur les EEE...

UN PAS DE CÔTÉ

Regards croisés d'une philosophe et d'un écologue

« Exotique », « envahissante », ces termes véhiculent des notions qui ne sont pas neutres. Dans le domaine des EEE, peut-être plus encore que dans tout autre domaine, le choix des mots est important...

Virginie Maris (VM) : Plusieurs travaux en sciences humaines ont dénoncé une forme de xénophobie environnementale en montrant comment le vocabulaire de la biologie des invasions a été calqué sur un vocabulaire militaire, nationaliste et xénophobe. Effectivement, les problèmes d'invasions biologiques ont pu, particulièrement dans l'histoire des États-Unis, servir d'exutoire à un sentiment nationaliste face aux vagues d'immigration. On peut penser aux images péjoratives véhiculées par les biologistes américains du XIX^e siècle face à l'arrivée du Papillon tzigane (*Lymantria dispar dispar*) ou du

Scarabée japonais (*Popillia japonica*). Cette accusation, importante, a été en partie entendue par les biologistes des invasions, qui tentent de se défaire de cette charge normative implicitement véhiculée par leur vocabulaire en le « neutralisant ». On parle aujourd'hui d'« espèces exotiques envahissantes » pour ne pas essentialiser le caractère invasif des espèces non natives. Dans l'usage, il semble opportun de se concentrer sur les impacts écologiques de nouveaux arrivants plutôt que de stigmatiser leur origine géographique.

On parle aujourd'hui d'« espèces exotiques envahissantes » pour ne pas essentialiser le caractère invasif des espèces non natives. (VM)

Serge Muller (SM) : J'ai écrit il y a une dizaine d'années dans *Le Monde des Plantes* un article intitulé « À propos de plantes invasives et de plantes envahissantes ». Je répondais à Jacques Blondel, qui avait estimé

dans un article précédent que le terme « invasif », issu du monde médical, n'avait pas lieu d'être utilisé en botanique. Je pense aujourd'hui encore qu'il faut conserver ce terme d'invasif (qui a depuis été accepté avec son sens écologique par l'Académie française) pour désigner à la fois les caractères envahissant et allochtone des espèces. Ainsi, certaines espèces indigènes peuvent devenir envahissantes, mais les espèces ne seront qualifiées d'invasives que lorsqu'elles sont introduites et envahissantes hors de leur territoire d'indigénat. La stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes que j'ai coordonnée l'année dernière à la demande du ministère en charge de l'Environnement indique de même dans ses définitions « Espèce exotique envahissante (ou invasive) ». L'acronyme EEE est aussi, selon moi, assez évocateur. On remarquera que cette même stratégie ne mentionne pas dans son titre le terme de « lutte », qui me semble excessif et parfois mal adapté, mais stratégie nationale « relative » aux EEE...

Les EEE sont un des signes de l'homogénéisation biotique mondiale, qui est l'une des facettes de l'anthropocène. Dans cette perspective évolutive, comment les gérer : faut-il lutter ou adapter ?

Virginie Maris : La circulation des espèces à travers la planète est vieille comme la vie. On assiste néanmoins à une intensification des déplacements humains et des échanges de marchandises à l'échelle planétaire dans le sillage desquels de nombreuses espèces se retrouvent catapultées dans des milieux avec lesquels elles n'ont aucune histoire évolutive commune. Or certaines espèces sont très performantes quand il s'agit de coloniser des nouveaux milieux. On parle notamment d'un « top ten » des envahissantes, parmi lesquelles la Moule zébrée ou la Carpe asiatique, qui font des ravages un peu partout où elles s'implantent. Cela peut faire craindre une forme de « Mac Donaldisation biotique ». Or l'incroyable diversité des écosystèmes à travers la planète est une richesse inestimable qu'il faut savoir protéger. Néanmoins, il faut bien penser que la circulation des espèces ou les invasions biologiques ne sont qu'une facette, et peut-être pas la pire, de ce processus d'homogénéisation. Je pense, entre autres, aux pratiques

agricoles intensives, à l'exploitation et l'extraction des ressources, et à la mondialisation économique en général qui menacent directement la diversité biologique et culturelle. Par ailleurs il ne faut pas perdre de vue que la vulnérabilité des milieux aux invasions est très liée à leur état écologique. Dans ce contexte, la lutte contre les EEE ne doit pas servir de prétexte pour ne pas mener des politiques plus larges mais plus efficaces de prévention et de protection des milieux naturels.

Serge Muller : Je pense qu'il ne faut pas laisser se développer les invasions biologiques qui ont des impacts négatifs sans intervenir. C'est la seconde cause d'érosion de la biodiversité dans les îles tropicales et leur impact n'est pas qu'écologique, il est aussi sanitaire et économique. Cependant, il ne faut pas intervenir partout de la même manière, mais plutôt concentrer les efforts là où il y a les enjeux les plus importants et où on peut obtenir des résultats. Je suis membre du conseil d'administration du Parc national de la Vanoise, et à ce titre, j'ai eu à m'exprimer sur le programme d'action du Parc l'an passé. J'ai relevé qu'il n'y avait aucun volet sur les EEE. On m'a répondu qu'il n'y avait que peu d'EEE dans le Parc actuellement. Raison de plus, ai-je argumenté, il vaut mieux prévenir et intervenir de manière précoce, plutôt que d'attendre qu'il soit trop tard pour pouvoir intervenir de manière efficace. On peut ainsi essayer de maintenir des espaces (de référence) indemnes d'invasions, autant que possible. Sur d'autres territoires, on devra s'accommoder de leur présence, ou développer la lutte biologique, lorsqu'elle est possible sans risques pour d'autres espèces. Je regrette l'homogénéisation en cours, qui est le résultat de la mondialisation et de la multiplication des transports. Mais dans ce contexte, nous devons faire ce que nous pouvons pour prévenir les introductions d'EEE.

Crises climatique, démographique, de la biodiversité... le parallèle entre migrations biologiques et migrations humaines est vite fait. Qu'en pensez-vous ?

Virginie Maris : La distinction entre « native » et « exotique » se trouve aujourd'hui brouillée par les changements climatiques, dont on observe déjà les effets sur la biodiversité. Il est difficile de dire si des populations biolo-

giques qui se déplacent pour répondre au réchauffement doivent être considérées comme exotiques : elles se déplacent du fait – indirect – des activités humaines mais colonisent de nouveaux milieux par elles-mêmes. Le naturel et l'artificiel s'entremêlent. Dans un monde qui change très rapidement, les déplacements peuvent être une ressource pour protéger la biodiversité et nous obligent à repenser la notion d'indigène/exogène. De la même façon que les frontières nationales empêchent les populations humaines de circuler librement et de se déplacer vers des milieux qui leur offriraient des conditions de santé, de sécurité et d'épanouissement satisfaisantes, une vision trop rigide de ce qu'est la bonne aire de distribution d'une espèce pourrait nuire à la résilience et à l'adaptabilité naturelle des espèces et des communautés biologiques.

Il ne faut pas intervenir partout de la même manière, mais plutôt concentrer les efforts là où il y a les enjeux les plus importants. SM

Serge Muller : Selon moi, les migrations humaines et les migrations biologiques n'ont rien à voir. Les humains appartiennent tous à la même espèce et leurs migrations actuelles sont pour beaucoup la conséquence de la misère ou de la guerre. Les migrations biologiques, volontaires ou involontaires, sont, dans leur grande majorité, le fait des humains, et elles concernent des espèces différentes. Il y a certes des migrations spontanées d'espèces, en réponse au changement climatique par exemple, mais elles sont progressives. Ainsi, des espèces méditerranéennes remontent-elles vers le nord, s'adaptant à des changements climatiques et environnementaux. Mais il ne faut pas faire l'amalgame entre migrations biologiques et humaines. Si l'on essaie de contenir ou d'empêcher les migrations biologiques, c'est du fait de leurs conséquences négatives sur la biodiversité et les services écosystémiques. • Propos recueillis par **Anne Perrin**



Lézardelle penchée (*Saururus cernuus*).

© R.-Mohlenbrock

DE LA PARCELLE À LA PLANÈTE (ET VICE-VERSA)

Courte histoire de la **gestion métropolitaine des EEE**

Entre les premières interventions locales pour tenter d'éliminer certaines Espèces exotiques envahissantes (EEE) et la stratégie nationale en cours de mise en œuvre, une longue maturation réunissant de nombreux et différents acteurs locaux et nationaux a été nécessaire. Voici un bref rappel historique pour tenter de mieux comprendre cette évolution.

Durant les années 1970, des développements rapides et importants de plantes aquatiques ont obligé divers gestionnaires publics à intervenir localement pour tenter de réduire les gênes occasionnées aux usages traditionnels ou touristiques des milieux colonisés. Souvent réalisées dans l'urgence, sans analyse préalable de la situation ni connaissance particulière sur l'espèce à gérer, ces interventions visaient l'éradication locale de la nuisance. Concernant surtout des milieux à usages multiples, d'abord dans le sud-ouest de la France puis progressivement vers le nord, elles sont restées souvent peu efficaces, faute d'adaptations à l'espèce et au site.

DE LA RÉACTION À L'ORGANISATION

Les échecs de cette gestion réactive insuffisamment préparée ont suscité des demandes d'aide technique auprès de services de l'État ou d'établissements de recherche (Inra, Irstea ex-Cemagref). Des appuis au cas par cas ont pu être fournis, permettant d'améliorer l'efficacité des interventions et de réfléchir à un cadre de réflexion dans ce domaine (biologie et écologie des espèces, spécifications techniques des interventions, prise en compte de la demande sociale). Au fil des années 1980 et 1990, la multiplication des demandes, principalement dans l'ouest de la France,

sur les espèces les plus dynamiques, comme les jussies ou le Myriophylle du Brésil, n'a plus permis de réponse strictement locale. Aussi pour faciliter l'élaboration et la transmission d'informations sur le sujet, les premiers documents apparentés à des stratégies ont été produits, et des groupes de travail régionaux *ad hoc* se sont mis en place. Les premiers d'entre eux se sont installés au début des années 2000 dans la région Pays de la Loire et sur le bassin Loire-Bretagne. D'autres groupes régionaux se sont constitués depuis et tous ont contribué à la construction d'un réseau d'échanges très efficace. Toutefois, faute de stratégie nationale effective, les besoins crois-

sants en matière de coordination et d'échanges d'informations sur les EEE et leur gestion à l'échelle de la métropole n'étaient pas satisfaits. La création de l'Onema a permis en 2008 de mettre en place le groupe de travail national sur la gestion des invasions biologiques en milieux aquatiques (GT IBMA, bit.ly/2Jrjg4i) et la mise en place de l'Agence française pour la biodiversité permet aujourd'hui de consolider cette dynamique à travers la création d'un Centre de ressources dédié aux EEE en partenariat avec l'UICN (cf. article p. 37). Ainsi, depuis près de deux décennies, des échanges collectifs et très constructifs de réflexions, synthèses, travaux et la diffusion croissante de documents et d'informations ont permis de rassembler un corpus partagé important de connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces, le fonctionnement des écosystèmes, les modalités d'interventions. Et plus récemment, d'inclure d'autres aspects nécessaires de la gestion comme le traitement des déchets créés par les interventions. Au niveau européen, à partir de 2002, des réunions d'experts, un premier texte et une consultation publique ont amené la Commission européenne à proposer fin 2008 un texte présentant les options envisageables d'une stratégie communautaire. Ce texte a débouché sur un Règlement « relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes » (bit.ly/2Jlx0xc) entré en vigueur en janvier 2015 (cf. article des p. 28-29).

Nombre de ces espèces sont durablement installées : il nous faut donc vivre avec.

En France, les premières Assises nationales sur les espèces exotiques envahissantes (bit.ly/2uoQrAl) ont réuni en 2014 les principaux acteurs de métropole et d'Outre-mer sur cette problématique. En identifiant des recommandations et actions prioritaires pour renforcer et structurer l'action collective, elles ont contribué à l'émergence de la stratégie nationale publiée en mars 2017. Coordinée par le ministère en charge de l'Écologie, cette stratégie implique également le ministère de l'Agricul-

ture, concerné par les EEE dans le cadre de la protection des végétaux, et le ministère chargé de la Santé, qui traite des espèces végétales et animales pouvant impacter la population.

DES STRATÉGIES MULTI-ÉCHELLES ET MULTIDIRECTIONNELLES

Durant les premières années de cet historique, les demandes formulées portaient seulement sur une éradication de l'espèce. Cet objectif a rarement été atteint, ce qui a conduit les gestionnaires à chercher de l'aide et a débouché sur la constitution de groupes de travail pour construire des stratégies plus efficaces. Il est maintenant devenu évident qu'envisager l'éradication d'une nouvelle espèce ou d'une espèce déjà connue dans un nouveau site ne peut se faire qu'en phase d'apparition très récente, détectée très précocement et sous réserve d'interventions rapides, adaptées à l'espèce et au site. Même dans ce cas, on peut d'ailleurs être surpris de la résistance de l'espèce : le cas de la Lézardelle penchée en Maine-et-Loire (bit.ly/2Jrj5WG) en est une bonne illustration. Les gestionnaires ont dû accepter dans la plupart des cas la répétition régulière d'interventions permettant de maintenir les populations à des niveaux de nuisances jugées non significatives. Leurs modalités peuvent s'adapter à l'évolution de la population gérée, comme c'est par exemple le cas pour la gestion des jussies dans le Marais poitevin (bit.ly/2Qqkam6) où un arrachage manuel régulier suffit à maintenir une situation acceptable. L'extension géographique continue de certaines espèces a conduit à tester des stratégies de prévention des introductions et de confinement, rarement couronnées de succès, souvent faute d'organisation et de coordination territoriales suffisantes.

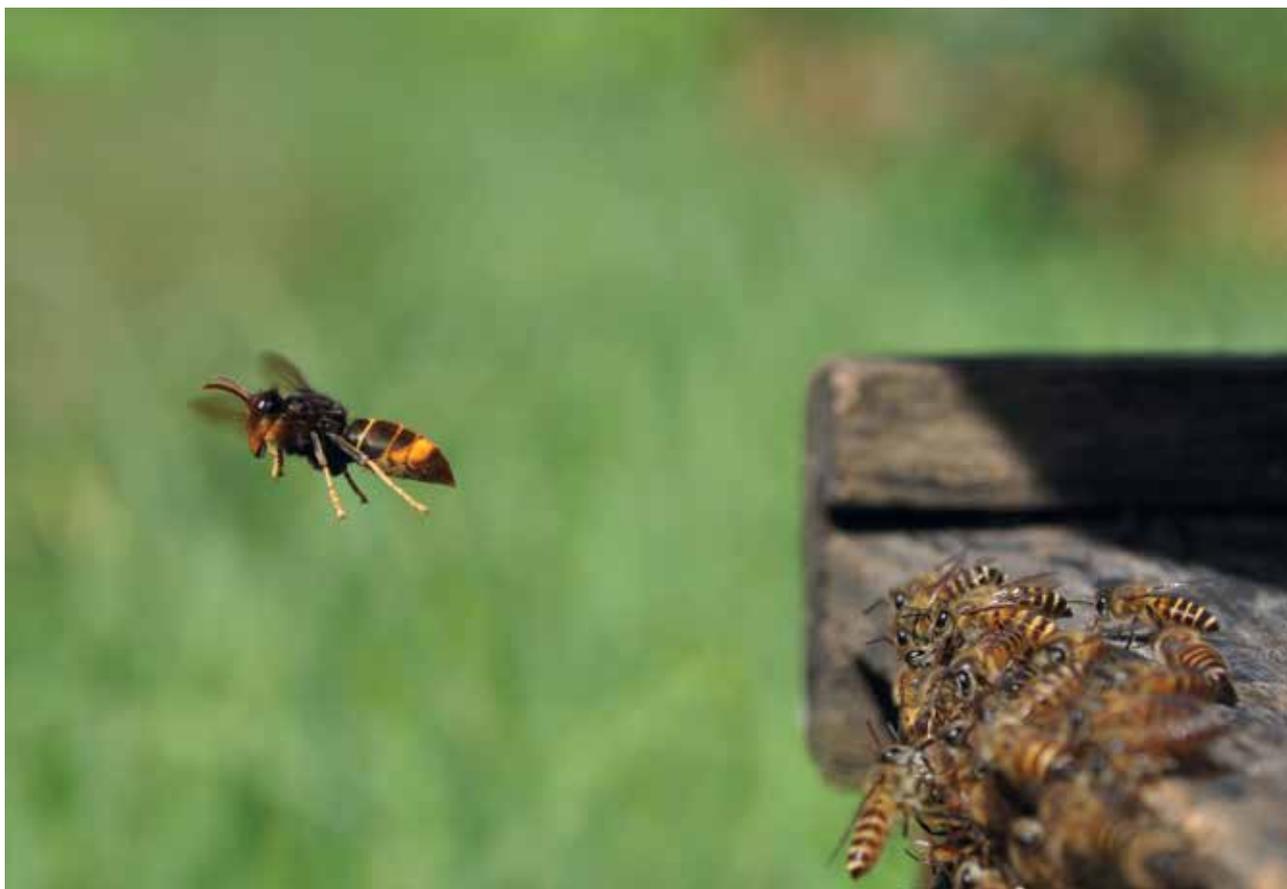
Le constat le plus fréquent est que nombre de ces espèces sont durablement installées : il nous faut donc vivre avec. Le seul objectif de gestion raisonnable devient alors de s'adapter à cette présence en hiérarchisant les interventions sur les espèces, selon des critères intégrant les besoins de protection des intérêts écologiques des sites colonisés et de maintien de leurs usages locaux. Les possibilités techniques d'interventions spéci-

fiques et les disponibilités financières à leur allouer viennent ensuite en préciser la réalisation.

JARDINIERS DE LA BIOSPHERE

Les stratégies supranationale et nationale de gestion des EEE restent heureusement suffisamment générales pour ne pas contraindre les stratégies locales d'interventions en leur imposant des conditions inapplicables ou inadaptées. Les documents d'application permettant la mise en œuvre opérationnelle de la stratégie nationale devront également conserver une certaine souplesse. En effet, il ne faudrait pas que l'extrême diversité des situations à gérer soit négligée par un cadrage trop précis. La connaissance approfondie du contexte de la gestion est d'une extrême importance (caractéristiques géographiques et écologiques des sites colonisés, état de la colonisation par une ou plusieurs EEE, usages humains des sites) pour préciser les modalités pratiques des interventions : il s'agit d'intervenir concrètement sur un territoire particulier, abritant une biodiversité spécifique, en recherchant une efficacité optimale tout en limitant les dommages aux espèces et communautés non ciblées.

Les acquisitions permanentes de données sur le fonctionnement des écosystèmes et sur la biologie et l'écologie des EEE permettent de réduire progressivement la part d'empirisme qui subsiste encore dans ces interventions. Les échanges continus entre gestionnaires, groupes de travail et institutions dans ce domaine y contribuent aussi très largement. Cette collégialité est un des plus importants éléments dans la nécessaire prise de conscience globale qui reste encore à créer sur les enjeux de la gestion des EEE. Nous sommes en effet responsables d'un flux permanent d'espèces aux effets quelquefois indésirables, que nous devons alors administrer de notre mieux en tant que jardiniers de fait de notre biosphère. • **Alain Dutartre**, expert indépendant (GT IBMA), alain.dutartre@free.fr et **Emmanuelle Sarat** (UICN France), emmanuelle.sarat@uicn.fr



Le Frelon asiatique chasse dos à la ruche. Cela lui permet d'attraper plus facilement les abeilles, qui convergent vers un même lieu. Celles qui sortent de la ruche partant dans plusieurs directions sont moins aisément chassables...

© Quentin Rome

PRÉVENTION

Surveiller : pourquoi et comment ?

Surveillance réglementaire et surveillance écologique sont les principales actions mises en œuvre pour juguler les Espèces exotiques envahissantes (EEE). Elles sont étroitement liées.



La surveillance des EEE est utilisée à des fins préventives, en vue de limiter leurs effets sur la diversité biologique, de limiter le coût des actions et de suivre et de comprendre les phénomènes liés aux invasions biologiques par des inventaires et des suivis. Elle comprend deux types d'action : (i) La surveillance réglementaire, qui liste, sur des arrêtés ou des règlements, des espèces sur un territoire donné dans un but préventif et de police de la nature. Les règlements d'exécution européens sur les EEE listent des espèces préoccupantes pour l'UE (cf. article p. 28-29). Des actions de surveillance doivent être mises en place et l'article 14 du règlement 1143/2014 précise que

les systèmes de surveillance des États membres doivent permettre de collecter et d'enregistrer les données relatives à l'apparition dans l'environnement d'espèces exotiques envahissantes. Cette surveillance réglementaire est par conséquent étroitement liée à un autre type de surveillance : (ii) La surveillance écologique, qui consiste à identifier et suivre dans le temps, la distribution, l'abondance, ou les effets des EEE. Elle concerne différents stades de progression d'une EEE et se concrétise sous trois modes de surveillance : l'alerte qui confirme la présence d'une espèce jusqu'alors absente d'un territoire ou d'une partie d'un territoire ; la détection précoce

qui atteste de la présence d'une espèce encore peu répandue sur une partie d'un territoire ; le suivi qui est une collecte en continu et une analyse d'informations pour suivre une espèce déjà implantée sur un territoire.

UNE SURVEILLANCE MORCELÉE

En France, une première synthèse sur les lacunes et les points forts de la surveillance écologique des EEE est présentée dans le document de diagnostic et recommandation pour l'acquisition des connaissances naturalistes. En avril 2018, une réunion du groupe de travail national relatif au système de surveillance des EEE a

permis de faire émerger ces points au sein des structures présentes à cette réunion. Il ressort que la surveillance des EEE est morcelée sur le territoire français malgré les nombreuses initiatives existantes en métropole et en Outre-mer (fiches alertes, programmes de sciences participatives, enquêtes, observatoires, relevés par des agents de terrain, etc.). Les données naturalistes des EEE, hormis quelques cas, sont plutôt opportunistes (surveillance passive) et non mutualisées avec une faible transmission des informations au niveau national. La surveillance peut être renforcée en formant et en mobilisant les acteurs de terrain à la détection ou le suivi d'espèces introduites (surveillance active). Néanmoins, le premier rapportage pour le règlement européen EEE aura lieu en 2019 et sera l'occasion de faire un premier bilan national sur les espèces introduites listées dans les règlements d'exécution ou les directives européennes (Directive-cadre sur l'eau [DCE], Directive-cadre stratégie pour le milieu marin [DCSMM], etc.). Cette synthèse permettra de renforcer le système de surveillance basé sur l'existant avec une meilleure coordination des acteurs et une remontée plus rapide des données en cas d'alerte.

SURVEILLANCE DES EEE EN MILIEU MARIN

La directive cadre Stratégie pour le milieu marin (2008/56/CE) prévoit trois sous-programmes de surveillance pour les espèces non indigènes (ENI, soit EEE + espèces introduites marines) : (1) suivre l'introduction des ENI *via* les principaux vecteurs, (2) identifier les zones à risques et sensibles et (3) caractériser les impacts des ENI. Le programme de surveillance de cette directive pourra répondre à la stratégie nationale EEE et au règlement européen EEE sur le volet marin. • **Jessica Thévenot**, programme Espèces exotiques envahissantes, UMS PatriNat, Muséum national d'histoire naturelle, jessica.thevenot@mnhn.fr



ALLER PLUS LOIN

Définition du programme de surveillance et plan d'acquisition de connaissance pour la DCSMM : propositions scientifiques et techniques (chantier 2). Thématique 2 : espèces non indigènes. Guérin, L. & Lejart, M. 2013. MNHN – service des stations marines, RESOMAR. 45 p + annexes (disponible sur bit.ly/2Oewsx4)

Diagnostic et recommandations pour une stratégie d'acquisition de connaissances naturalistes conti-

nales. Tome I : Analyse des besoins et des dispositifs existants. J. Touroult, S. Chaumet, L. Poncet, et J.-P. Siblet (coord.), 2017. Rapport MNHN - SPN/UMS - 2006 - PatriNat, n°2017-10, 253 p.

REPÈRES

LE WEB AU SERVICE DE LA SURVEILLANCE DES EEE

France métropolitaine

Application mobile INPN Espèces

bit.ly/29aYE2F

Biolit, les observateurs du littoral

bit.ly/2JJyeTb

Espèces exotiques envahissantes – faune introduite en France

eee.mnhn.fr

Espèces végétales exotiques envahissantes Alpes-Méditerranée

invmed.fr

Les écureuils en France

bit.ly/2JM84iT

Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes

des écosystèmes aquatiques de Poitou-Charentes (Orenva)

orenva.org

Les EEE dans le PNR Haute Vallée de Chevreuse

bit.ly/2NEwfls

Portail de signalement du Moustique tigre

signalement-moustique.fr

Surveillance espèces exotiques en Pyrénées et Midi-Pyrénées

see.cbnmpm.fr

Territoires d'Outre-mer

CEN de Nouvelle-Calédonie, signaler une espèce envahissante

bit.ly/2LDTUC5

Groupe Espèces invasives à la Réunion

bit.ly/2uEvX7h

International

Application de l'Union européenne pour la surveillance des espèces exotiques envahissantes (en anglais uniquement)

bit.ly/2kUQlc2

Site web international listant les EEE par pays :

griis.org

WIONIS : site web sur les espèces invasives en océan Indien occidental

bit.ly/2LHRYZh

Surveillance du Frelon asiatique, *Vespa velutina*

Le Frelon asiatique est un grand prédateur de l'abeille domestique, de guêpes sociales et de mouches diverses. C'est un facteur de déclin supplémentaire pour l'apiculture européenne. Il a été introduit avant 2004 dans le Lot-et-Garonne, depuis la Chine dans des poteries pour bonzaïs. Sa détection fin 2005 par les scientifiques a été suivie en 2006 par une sensibilisation du monde apicole ; il a alors été découvert dans 13 départements du Sud-Ouest. Le programme de surveillance de l'INPN a débuté dès 2007 et s'appuie sur un réseau de partenaires (Fédérations régionales de défense contre les organismes nuisibles - [FREDON], Groupements de défense sanitaire - [GDS], etc.) et la participation du grand public *via* un formulaire de signalement disponible sur internet. Treize ans plus tard, le Frelon asiatique a colonisé la quasi-totalité du territoire métropolitain (hors Corse) et les pays voisins.

Depuis 2012, cette espèce est classée comme « danger sanitaire de catégorie 2 » au titre du Code rural, « espèce exotique envahissante » au titre du Code de l'environnement français et est incluse dans la liste des espèces préoccupantes pour l'Europe en 2016. Vu ses capacités de reproduction et de dispersion, son éradication et sa régulation sont impossibles. À ce jour, seules peuvent être envisagées des solutions de limitation de l'impact de cette espèce sur l'abeille domestique au niveau des ruchers uniquement, et par la détection et la destruction des colonies.

Les données de présence du frelon permettent également de déterminer les risques d'expansion de l'espèce à travers la France et l'Europe et d'évaluer l'impact de sa prédation sur les abeilles. Elles sont aussi prises en compte lors de la mise en place de mesures de surveillance, de prévention et de lutte. • **Quentin Rome**, quentin.rome@mnhn.fr

Pour plus d'informations et signaler vos observations : <http://frelonasiatique.mnhn.fr/>



Une des conditions de réussite de la mobilisation contre la multiplication de l'Écrevisse rouge de Louisiane est la participation de tous.

© Aurore Coignet

ÉCREVISSE ROUGE DE LOUISIANE

Communication et participation, fers de lance de la régulation

Piégeage et empoissonnement en poisson carnassier sont les méthodes de régulation de l'Écrevisse rouge de Louisiane (ERL) employées par le Parc naturel régional (PNR) de la Brenne. Une méthode couronnée de succès, qui implique la participation des propriétaires et nécessite une bonne communication.

L'Écrevisse rouge de Louisiane (*Procambarus clarkii*) (ERL) a été identifiée en juillet 2007 au sein du PNR de la Brenne (Indre). Afin de contrôler au mieux l'invasion de cette espèce et de limiter les dégâts occasionnés (destruction des berges, impacts sur les alevins, les insectes aquatiques, les amphibiens, etc.) au niveau du territoire du PNR, différents prototypes de piégeage ont été testés en 2008. Une brigade de gestion des espèces exotiques envahissantes a été créée en octobre 2009 pour assurer le piégeage des écrevisses sur l'ensemble du territoire, avec la collaboration des communes et des propriétaires d'étangs. Ceci permet de limiter la propagation de cette espèce et de

répondre à la demande des propriétaires, tout en améliorant les connaissances sur sa répartition locale. L'éradication n'étant pas envisageable pour cette espèce, seule la régulation des populations est possible. Le piégeage est une méthode efficace pour le contrôle des populations (à condition d'exercer une pression suffisante et continue) ainsi que l'impact naturel des poissons carnassiers utilisés traditionnellement en pisciculture en Brenne. Trois grandes actions sont menées sur le territoire : (i) La gestion sur le terrain *via* les diagnostics et les campagnes de piégeage ; (ii). La sensibilisation/communication permettant d'informer le grand public, les acteurs territoriaux, les propriétaires, les piscicul-

teurs ainsi que les scolaires à travers des animations, des réunions d'informations, etc. ; (iii) La recherche et l'amélioration des connaissances pour mieux comprendre l'écologie de cette écrevisse et adapter la gestion.

Certains propriétaires participent également au piégeage par le prêt gratuit de nasses (convention signée avec le PNR). Sur près de 470 étangs inventoriés, 175 sont aujourd'hui touchés par l'Écrevisse rouge de Louisiane (soit 37 %). Plus de 710 000 écrevisses ont été capturées et éliminées grâce à la brigade ainsi qu'à l'ensemble des propriétaires en convention.

Quatre étangs ont été suivis depuis

2014 en combinant les deux méthodes de contrôle (piégeage et empoisonnement en poissons carnassiers). L'un d'entre eux a été empoisonné avec des brochets géniteurs ainsi que du poisson fourrage (gardons et tanches). Les captures d'ERL ont nettement diminué dès la première année, avec 8 884 écrevisses capturées en 2014, contre 2 931 en 2017, soit une diminution de près de 70 %. Le piégeage est réalisé avec cinq relevés par semaine, allant du mois de mars jusqu'au mois de novembre (vidange de l'étang). Le piégeage est ensuite de nouveau mis en place chaque année, une fois l'étang remis en eau. Il est important de maintenir une pression de piégeage toute l'année, permettant de cibler toutes

les cohortes d'individus, notamment des femelles grainées et larvées particulièrement présentes en automne et en hiver. L'ensemble des individus sont tués sur place à chaque relevé de nasse. Les propriétaires en convention de piégeage ont également orienté leurs empoisonnements en carnassiers afin d'avoir de meilleurs résultats.

Ces actions de contrôle permettent de limiter les dégâts occasionnés par l'ERL. En matière de coût, elles représentent, sur une année, environ 1,8 ETP (Équivalent temps plein) à quoi il faut ajouter 3 500 euros pour les nasses, qui sont renouvelées annuellement, voire tous les deux ans. Les étangs situés en périphérie de foyers connus pour abriter cette écrevisse font l'objet d'une

veille afin d'intervenir le plus rapidement possible dans le cas d'une éventuelle colonisation par l'espèce.

Le refus d'accès à la propriété peut être un frein pour les prospections et crée des zones qui ne sont pas gérées (foyers d'infestation). Le fait d'impliquer les propriétaires et les gardes permet d'établir un lien et de pouvoir couvrir des zones de manière plus importante. Plus de 4 000 plans d'eau sont référencés sur le territoire du PNR, ce qui représente un très grand investissement sur le terrain. La participation des propriétaires est primordiale pour mener à bien le contrôle de cette espèce au niveau du territoire. • **Aurore Coignet**, a.coignet@parc-naturel-brenne.fr

COORDINATION

Vers un Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes

Dans la continuité de la coordination menée par le comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) à travers le Groupe de travail national « Invasions biologiques en milieux aquatiques » (GT IBMA), l'AFB et l'UICN entament une coopération pour déployer un nouveau Centre de ressources sur les espèces exotiques envahissantes, sur tous les types de milieux (aquatiques, mais aussi terrestres et marins), en métropole comme en Outre-mer. Cette création s'inscrit notamment dans le cadre de la Stratégie nationale relative aux EEE et dans les missions de l'AFB ; le sujet des EEE étant identifié comme prioritaire et transversal au sein de l'établissement.

Le dispositif Centre de ressources vise à accompagner techniquement les acteurs impliqués dans la gestion des EEE, selon un mode de travail multi-partenarial et collaboratif. Pour ce faire, il repose sur trois moyens d'actions indissociables :

- l'animation de réseaux d'acteurs (évaluation des besoins, structuration des échanges, coordination de groupes de travail, etc.) ;
- l'accompagnement technique (conseil,



Tous les gestionnaires de la biodiversité seront sollicités pour contribuer au nouveau Centre de ressources Espèces exotiques envahissantes.

© Alain Duartre

formation, etc.) ;

- la production et la mise à disposition de ressources (informations, méthodes et outils scientifiques et techniques, retours d'expériences, etc.).

L'année 2018 est consacrée à la mise en place de la gouvernance et au lancement des premières actions pour installer ce nouveau Centre de ressources dans le paysage national et local. Dès 2019, des journées d'échanges techniques seront organi-

sées, une offre de formation dédiée sera développée et un nouveau site internet verra le jour. Comme pour l'ensemble des Centres de ressources, tous les gestionnaires de la biodiversité seront sollicités pour y contribuer (retours d'expériences, événements techniques et scientifiques, etc.). • **Aurélien Daloz**, aurelien.daloz@afbiodiversite.fr



Un chercheur effectue des prélèvements pour l'étude de l'ADN environnementale (ADNe), méthode de recherche innovante utilisée dans la gestion des EEE.

© SPYGEN

SCIENCE

La recherche, indispensable à la gestion

De la prévention au contrôle et à la restauration, la recherche apporte son appui à la gestion des espèces exotiques envahissantes. Panorama des différents domaines d'intervention et applications.

Bien que les premières études remontent à Darwin, ce sont les 15 dernières années qui ont vu un accroissement significatif de la production scientifique parallèlement à l'accroissement des invasions et des inquiétudes des acteurs des territoires concernés. La gestion des EEE a donc pu bénéficier de la recherche scientifique et ce, sur différents aspects.

PRÉVENTION

Les gestionnaires l'ont expérimentée et les chercheurs l'ont formalisée : la plus efficace des mesures est la prévention, au mieux en évitant l'introduction, à défaut en intervenant rapidement après l'arrivée de l'espèce. De nombreux chercheurs ont étudié ainsi la possibilité d'établir un portait

type de l'EEE : croissance, reproduction, etc. Mais la diversité des cas de figure fait que cette approche s'avère trop simpliste. Les chercheurs ont donc intégré une vision plus dynamique en s'intéressant aux interactions entre l'espèce et le milieu récepteur, certains écosystèmes présentant des caractéristiques naturelles ou anthropiques pouvant plus ou moins faciliter les invasions. Ces connaissances scientifiques ont donné naissance à de nombreuses méthodes « d'analyses de risques » permettant d'identifier les espèces ayant les plus fortes probabilités de s'implanter et parmi celles-ci, celles susceptibles d'avoir un impact sur la biodiversité et les activités humaines. L'une des plus connues est la *Weed Risk Assessment* développée afin d'identifier les

végétaux invasifs en Australie ; elle est basée sur 49 questions relatives à l'histoire, la biogéographie, l'écologie et la biologie de l'espèce. Les chercheurs ont aussi proposé des modèles dits « de niche » afin de projeter les aires géographiques favorables à court ou moyen terme à l'implantation d'espèces exotiques en modélisant leurs préférences climatiques.

CONTRÔLE ET RESTAURATION

Une fois l'EEE établie dans son nouvel environnement, son extirpation devient plus difficile et il faut plutôt envisager un contrôle des effectifs. Pour ce faire, l'étude de la biologie et de l'écologie de l'espèce permet de cibler les périodes ou stades d'intervention les plus pertinents. À titre d'exemple, on peut citer

la mise au point de biocides encapsulés (« Biobullet ») visant à contrôler les populations de Moule zébrée. De la même façon qu'une invasion doit aussi s'analyser du point de vue du milieu, des solutions de gestion peuvent émerger *via* des mesures de restauration (ou de non dégradation) des fonctions de l'écosystème. Les interactions entre celui-ci et l'EEE doivent ainsi faire l'objet d'une recherche approfondie afin de proposer des scénarios de gestion optimisant les chances de contenir la prolifération d'EEE tout en limitant ses effets sur le milieu. Les chercheurs s'intéressent notamment à l'évolution des écosystèmes envahis et leurs capacités à maintenir certains services écosystémiques.

OUTILS OPÉRATIONNELS

Les productions de la recherche apportent ainsi des éléments de réponses le plus souvent sous la forme de publications scientifiques. Cependant, la connaissance seule ne peut satisfaire les besoins des gestionnaires : le développement d'outils opérationnels est indispensable. Il peut s'agir d'outils de prévention, comme des méthodes d'analyse de risques, ou d'outils de surveillance comme l'ADN environnemental ou la télédétection. L'une des premières applications de

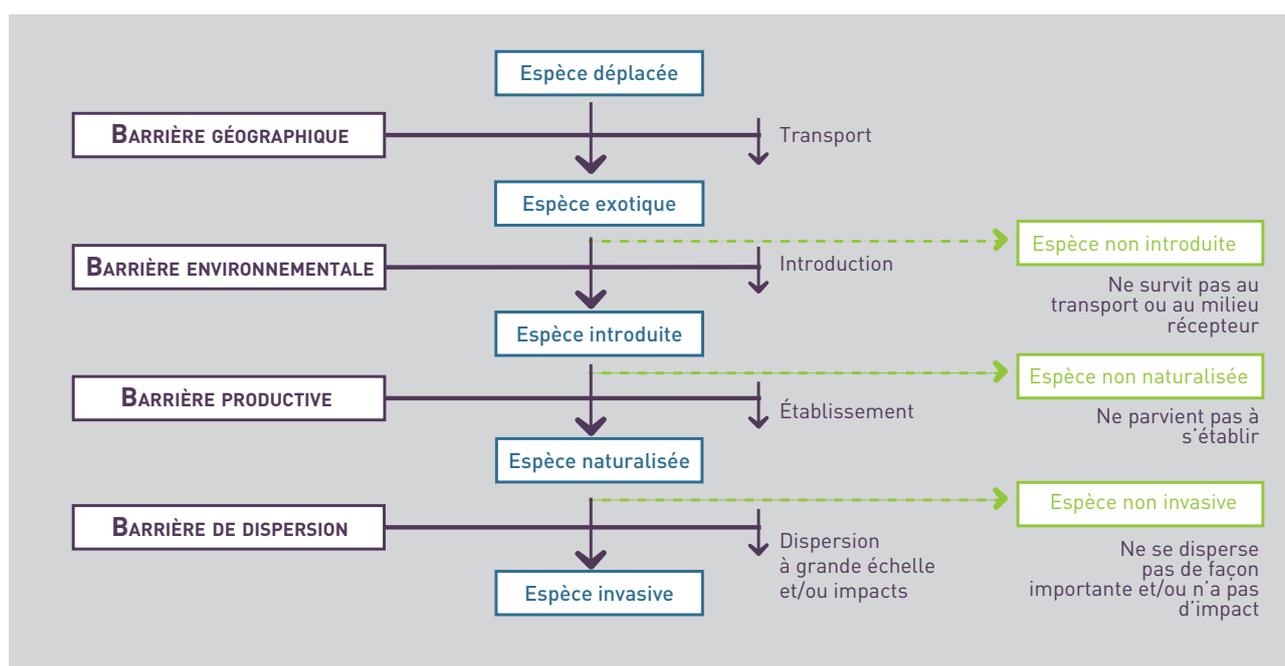
l'ADNe a été le suivi d'une campagne d'éradication de la Grenouille taureau dans le Sud-Ouest : cela a permis de mettre en évidence la présence de l'espèce sur des sites gérés, alors que les méthodes classiques n'avaient rien détecté. Cela concerne aussi la mise au point de méthodes de contrôle des effectifs comme la lutte biologique, qui a été utilisée avec succès en Polynésie française contre le miconia à l'aide d'un agent pathogène.

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES (SHS)

La recherche scientifique ne concerne pas uniquement la biologie ou l'écologie et dans le domaine de la gestion des EEE, les SHS sont susceptibles d'apporter des connaissances pertinentes. Les études des interactions entre les EEE et notre société, des questions de perceptions ou d'acceptation comme sur les relations entre acteurs impliqués sur ces questions, peuvent apporter un éclairage décisif à la réussite de la gestion des EEE. En Italie, un plan d'éradication de l'Écureuil gris s'est vu bloqué par des associations de défense des animaux ; une analyse préalable du jeu d'acteurs et de la perception du public aurait pu éviter un tel échec. L'évaluation des coûts économiques des impacts des EEE et

des mesures de gestion se révèle être particulièrement pertinente comme outil d'aide à la décision. L'estimation des coûts dus aux dommages et au contrôle des EEE en Europe à plus de 12,5 milliards par an a probablement été décisive dans l'adoption du règlement européen relatif à la gestion des EEE (cf. article de Marjolaine Frésard, *université de Bretagne occidentale*, paru dans *Espaces naturels* n°54, p.44-45 : « L'économie au service de la gestion des invasions biologiques »). La recherche scientifique a un rôle crucial à jouer en apportant des éléments de réponse à la question des invasions biologiques, en complément d'autres actions tout aussi indispensables. Pour qu'elle puisse jouer pleinement son rôle, il est nécessaire d'apporter des moyens financiers et humains à la fois pour produire des résultats et surtout pour assurer leur transfert vers les utilisateurs finaux. • **Nicolas Poulet**, chargé de mission Biodiversité aquatique, nicolas.poulet@afbiodiversite.fr

BARRIÈRES À FRANCHIR POUR QU'UNE ESPÈCE EXOTIQUE DEVIENNE ENVAHISSANTE



Ce schéma théorique de la dynamique d'espèces conduisant à des invasions biologiques est à utiliser avec précaution, car les processus de survie et de dispersion sont fonctionnels durant l'ensemble du déroulement de cette dynamique.



Associer les habitants aux inventaires permet de les mobiliser pour la préservation de la biodiversité.

SENSIBILISER

Inventaires citoyens : en quête de la **biodiversité commune**

Le Parc naturel régional (PNR) du Verdon mobilise les communes, sensibilise et forme les citoyens grâce aux inventaires de la biodiversité dans les communes. À la clé, des habitants et des élus conscients de la richesse de leur patrimoine naturel. Une démarche qui s'apparente à celle des Atlas de la biodiversité communale (ABC, cf. encadré p. 42).

Une particularité importante de la démarche portée par le PNR est le temps d'animation dédié.

mis sur les rencontres et les partages de connaissances entre habitants, usagers et naturalistes, la création d'un lien social et intergénérationnel autour des enjeux de la biodiversité et le développement d'un réseau de personnes ressources sur le territoire.

Pour cela, pendant 6 à 7 mois, les habitants sont placés en situation d'inventorier et formés à saisir une donnée d'observation dans une base de données naturaliste. La démarche se fait sur une base de volontariat : dans un premier temps, un appel à communes volontaires est lancé, les communes doivent remplir un questionnaire sur leurs motivations et attentes à l'égard du projet. Il s'agit de changer les regards sur la biodiversité, trop souvent perçue comme une contrainte. Une fois la sélection faite par le bureau du PNR, les élus de la commune choisie sont invités à une première réunion qui vise à s'assurer que chacun est bien informé des tenants et aboutissants de la démarche, et identifier un ou plusieurs élus - relais locaux auprès des habitants et pour la logistique. Une réunion publique permet ensuite de mettre sur pied un programme d'animation, le but étant de coller au plus près aux centres d'intérêt et propositions des habitants : inventaires participatifs, chantiers collectifs, escapades ludiques, manifestations, etc. L'exercice est parfois compliqué, mais il force le PNR à sortir des sentiers battus. Organisé en fin de parcours en ciblant des groupes d'espèces peu recensés pendant la phase « habitants », un week-end ouvert aux naturalistes aguerris du territoire ou de la région, sorte de « 24 heures de la biodiversité » en comité restreint, est aussi devenu un moment traditionnel et attendu de la démarche.

ANCRAGE LOCAL, ÉCHELLE COMMUNALE ET PARTENARIATS

L'expérience montre que la démarche prend tout son sens quand elle est portée et relayée localement. Ce peut être un ou plusieurs élus désignés par le conseil municipal comme référents du PNR, mais aussi des personnes ressources issues du tissu associatif et culturel, voire un tandem entre élus communaux et habitants investis, par exemple, dans des associations du village. À l'heure où les communautés d'agglomérations et les métropoles sont de plus en plus fléchées comme les structures d'aménagement exclu-

sives du territoire national de demain, la commune est souvent le dernier espace de proximité entre les élus et leurs administrés. Cette proximité permet au bouche à oreille de fonctionner, aux liens informels de se tisser et d'accéder à des personnes qui n'auraient pas participé d'elles-mêmes au projet. Pour autant, les résultats des inventaires sont mis à profit dans les démarches supra communales, comme les PLUi ou les SCoT.

Le PNR cherche aussi à s'entourer et conforter ses partenariats, comme avec le CEN Paca, la LPO ou des associations naturalistes locales.

ETHNOLOGIE ET ÉDUCATION POPULAIRE

Une particularité de la démarche est le temps important d'animation. La réalisation des inventaires citoyens de la biodiversité est ainsi coanimée au sein du PNR par la chargée de projets Sciences participatives et le chargé de mission Patrimoines naturels. Dans une optique de vulgarisation et de partage des connaissances avec les habitants, l'animatrice développe des outils et des méthodes de travail sur mesure. Une approche photographique ou par le dessin, par exemple, permet de donner envie de participer, d'aborder la biodiversité autrement. Les inventaires sont enrichis par des entretiens avec des habitants pour collecter leurs connaissances de leur commune. Cette approche, à mi-chemin entre l'ethnologie et l'éducation populaire, permet de créer des échanges vertueux, de faire dialoguer chasseurs, flâneurs, jardiniers, agriculteurs, botanistes, ornithologues, etc. Principalement axée au départ sur les inventaires faunistiques et floristiques, la démarche a évolué et s'est enrichie d'un volet plus ethnologique. La « biodiversité communale », désignée parfois par d'autres mots est ainsi remise en perspective au regard de l'histoire de la commune, de l'évolution de ses paysages et des usages. La démarche s'est aussi élargie aux patrimoines au sens large, la biodiversité nourrissant les savoirs vernaculaires et les savoir-faire locaux (usage des plantes médicinales, salades sauvages, biodiversité domestique, etc.) ; elle s'invite dans le (petit) patrimoine bâti remarquable (cabanons, pigeonniers, mines à eau, canaux d'irrigation gravitaire, etc.). Des fiches des espèces permettent de rendre les habitants du

© David Tatin

Depuis 2012, le Parc naturel régional du Verdon anime des inventaires citoyens de la biodiversité. On ne les a pas appelé « atlas » mais bien « inventaires » car, si l'amélioration des connaissances en est un objectif important, les élus qui les ont portés ne souhaitaient pas tant disposer d'inventaires exhaustifs que de sensibiliser aux enjeux de la biodiversité et se préoccuper de la biodiversité dite « ordinaire » ou « commune ». Les inventaires citoyens de la biodiversité permettent de favoriser la prise en compte du patrimoine naturel dans les documents d'urbanisme et projets d'aménagements tout comme à l'échelle individuelle, et de valoriser les savoirs empiriques.

Si les objectifs des inventaires communaux sont les mêmes que ceux des Atlas de la biodiversité communale (ABC, cf. encadré), ils en diffèrent en cela qu'ils portent sur les espèces mais pas sur les habitats naturels. Des cartes peuvent être produites, mais pas de manière systématique ; des pistes d'actions sont proposées au moment de la restitution aux élus mais non formalisées en « plan d'action ». L'accent est

► territoire plus autonomes dans leurs observations.
Malheureusement, faute de moyens (coût moyen d'un inventaire : 20 000€/commune), après six années d'inventaires citoyens de la biodiversité (6 communes couvertes), et alors que la démarche est plébiscitée, 2019 sonnera la fin de l'aventure. Financer de l'animation devient une gageure. Au fil des années, le caractère novateur de l'action, qui justifie les crédits, s'estompé. L'expérimentation est considérée par certains comme menée à son terme.

Les fiches sur les espèces pourraient, on l'espère, maintenir une dynamique participative dans le cadre de l'Observatoire de la biodiversité du Verdon à venir. • **Dominique Chavy**, dchavy@parcduverdon.fr et **Mathilde Grange**, mgrange@parcduverdon.fr



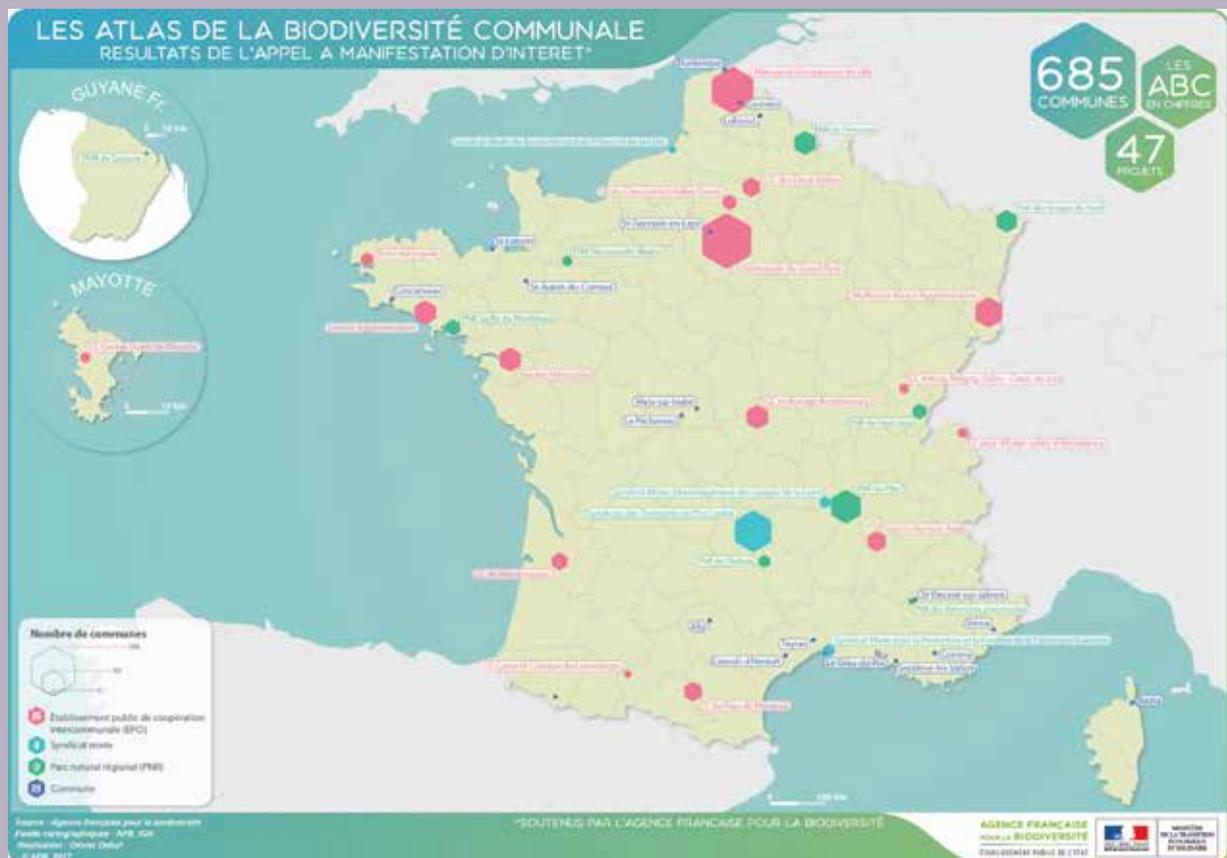
Toutes les générations sont mobilisées par les inventaires citoyens de la biodiversité.

© David Tatin

REPÈRES

Atlas de la biodiversité communale (ABC) : des outils stratégiques plébiscités

Initiés en 2010 par le ministère de l'Environnement et désormais portée par l'AFB, les ABC permettent à une commune, un établissement public de coopération intercommunale ou autre structure intercommunale (parc naturel régional, établissement public territorial de bassin, etc.), de connaître, préserver et valoriser son patrimoine naturel. Au-delà d'un simple inventaire naturaliste, cet outil stratégique de l'action locale offre une cartographie des enjeux de la biodiversité à l'échelle des territoires. En juillet 2017, l'AFB lançait un appel à manifestation d'intérêt pour permettre à 500 communes de bénéficier d'un soutien financier afin de lancer une démarche d'ABC sur leur territoire pour un financement global de 5 millions d'euros. Compte tenu de la qualité des dossiers reçus, 47 ont été retenus, couvrant 685 communes. Les dossiers reçus démontraient un fort intérêt pour le sujet, quels que soient la taille de la collectivité, la région concernée, son caractère urbain ou rural, sa connaissance des enjeux liés à la biodiversité... signe que les ABC sont un outil intéressant de mobilisation des collectivités et de l'ensemble des acteurs de leur territoire. Le 4 juillet 2018, Nicolas Hulot, ministre de la Transition écologique et solidaire, a annoncé dans son Plan biodiversité un objectif de 600 nouveaux ABC soutenus financièrement, afin d'atteindre 1 500 ABC d'ici 2020. L'Agence française pour la biodiversité (AFB) a donc décidé de lancer un nouvel appel à manifestation d'intérêt en 2018 afin de financer leur mise en œuvre. Les candidats ont pu envoyer leur dossier à l'AFB jusqu'au 23 septembre. • **Anais Claudon**, anais.claudon@afbiodiversite.fr





Les Zones Libellules visent à reconquérir la qualité des milieux aquatiques.

© Suez Business Roll Agency

MILIEUX AQUATIQUES

Des zones humides artificielles au secours de la biodiversité

En appui au traitement industriel des micropolluants par les stations d'épuration, le projet de recherche Zones humides artificielles (ZHART) promeut des « Zones Libellules » qui apportent une protection complémentaire aux milieux aquatiques et accueillent une nouvelle biodiversité.

La présence généralisée de micropolluants (composés chimiques susceptibles d'avoir une action toxique à très faible concentration, à l'instar de résidus de pesticides ou de médicaments) dans les eaux est aujourd'hui largement documentée. Face à ce constat, la Directive cadre européenne sur l'eau (DCE) fixe des objectifs de résultats pour la reconquête de la qualité des milieux aquatiques, notamment vis-à-vis des micropolluants identifiés comme prioritaires. Les moyens à mettre en œuvre ne sont pas imposés : réduction à la source, réduction des déversements ou traitement. Dans leur grande majorité, les Stations de traitement des eaux usées (STEU) ne sont pas conçues pour traiter ces composés. Même si une partie de ces polluants y est éliminée, les STEU restent un maillon stratégique de la lutte contre la dispersion des micropolluants dans les écosystèmes.

Dans leur grande majorité, les stations de traitement des eaux usées ne sont pas conçues pour traiter les micropolluants.

Le traitement des micropolluants en STEU peut mobiliser des technologies industrielles. L'ozonation, le traitement par charbon actif, ou l'osmose inverse, sont efficaces moyennant l'usage de ressources (réactifs, énergie). Une alternative basée sur les principes de l'ingénierie écologique offre une perspective différente. Cette alternative, baptisée « Zone Libellule », fait intervenir les processus naturels d'autoépuration des zones humides pour apporter une protection complémentaire au milieu récepteur, et offre d'autres bénéfices tels que l'accueil de la biodiversité. Ces externalités sont d'autant

plus importantes pour la biodiversité que les milieux humides et aquatiques continentaux abritent plus du tiers des espèces recensées sur le territoire, et près de 45 % des espèces menacées.

ZONES LIBELLULES

Créées en 2009, les « Zones Libellules » ont franchi un palier en 2016 grâce aux résultats du projet de recherche collaboratif ZHART, pour lequel SUEZ s'est entouré de partenaires externes (entreprises privées et laboratoire de recherche public). Bien que n'étant pas considérées réglementairement comme faisant partie de la station de traitement des eaux usées, les zones qui intègrent les résultats de ce projet permettent aujourd'hui de garantir un abattement pour des micropolluants ciblés. C'est à ce titre qu'elles diffèrent des Zones de rejet végétali- ▶

sées (ZRV) classiques, dont l'efficacité est discutée. En effet, sans règles précises de conception et avec une exploitation souvent sous-estimée et/ou délaissée, les bénéfices attendus des ZRV sont rarement atteints (quand ils sont mesurés) ou maintenus.

Le nouveau concept de « Zone Libellule » s'intègre dans la norme française sur la conduite d'un projet de génie écologique (NF X 10-900) et repose sur la définition d'objectifs en amont de la conception. Ceux-ci peuvent porter sur l'abattement des micropolluants, le support à la biodiversité, ou la nécessité d'infiltration.

L'enjeu est d'assurer un fonctionnement satisfaisant dans le temps et conforme aux garanties, tant au niveau des performances épuratoires que de l'accueil de la biodiversité.

Dans le cas d'un objectif épuratoire, celui-ci est fixé à partir de la qualité des rejets de la station et des enjeux relatifs à la sensibilité du milieu, dans le cadre d'un domaine de performance permis par le foncier disponible – il doit dans tous les cas permettre un temps de séjour minimum de plusieurs jours au sein de la zone. La zone sera aménagée de façon à mobiliser spécifiquement les processus d'autoépuration naturels les plus à même de dégrader les molécules ciblées. Par exemple, pour cibler certains types d'antibiotiques qui sont particulièrement sensibles aux rayons UV (photolyse), c'est ce processus qui sera favorisé en maximisant la surface en eau dans des bassins de faible profondeur et peu ombragés par la végétation. À l'inverse, si les molécules ciblées sont davantage abattues par adsorption ou par biodégradation sur substrat, c'est le contact avec celui-ci qui sera recherché. Les bassins prendront alors une forme méandreuse et seront largement végétalisés afin de limiter la vitesse de l'écoulement et d'augmenter les opportunités de contact. Il en résulte des conceptions à chaque fois différentes, en fonction des attentes du client (collectivités ou industriels) et des possibilités offertes

par le site. Dans tous les cas, une maîtrise rigoureuse du temps de séjour dans chaque compartiment, assurée par la conception et les aménagements hydrauliques, permet d'estimer le niveau d'abattement atteignable, et donc de fixer les garanties.

L'hétérogénéité du milieu peut également être motivée par des ambitions en termes de biodiversité : les différents compartiments des « Zones Libellules » sont à l'origine de l'expression de communautés végétales variées, dépendante de la hauteur de la lame d'eau et de la microtopographie. Les méandres ou les bassins à microphytes vont ainsi accueillir des espèces floristiques et faunistiques différentes, contribuant à augmenter la biodiversité de la zone dans son ensemble.

Le génie végétal fait partie intégrante de ce dispositif. Au-delà de la sélection des cortèges floristiques adaptés à chaque type de bassin et au site dans son environnement, cette expertise porte sur le plan de plantation, le suivi phyto-sociologique et la traçabilité de production, éventuellement à partir de semences spécifiquement récoltées. L'ensemencement est réalisé en utilisant des souches locales (se développant naturellement dans la zone biogéographique). Les techniques de germination *ex situ* suite à la collecte de graines ou de bouturage sont couramment utilisées. La flore est donc indigène, ce qui garantit une meilleure résilience.

RÉSERVOIRS DE BIODIVERSITÉ

Le projet ZHART a également permis de développer un modèle biologique croissant peuplements macrobenthiques et

microhabitats. Il permet de tester différents scénarios lors de la conception et de retenir celui qui présente le potentiel écologique le plus riche.

L'exploitation fait l'objet de préconisations pour la gestion végétale (contrôle des espèces envahissantes, maîtrise de la fermeture du milieu, etc.), hydraulique (ajustement des fils d'eau, surveillance des bouchons et court-circuits hydrauliques), et des ouvrages spécifiques tels que les filtres à sable (griffage, mise à sec alternée des files, etc.). L'enjeu est d'assurer un fonctionnement satisfaisant dans le temps et conforme aux garanties, tant au niveau des performances épuratoires que de l'accueil de la biodiversité. L'entretien permet de lutter contre l'uniformisation des habitats et de conserver la diversité d'espèces propres à chaque compartiment. Les produits de fauche et de curage, qui séquestrent une partie des micropolluants, sont intégrés dans les filières de traitement ou de valorisation adaptées à leur niveau de contamination (dégradation sur le site, compostage ou incinération). Un protocole de suivi des performances permet de valider et de rendre compte du fonctionnement de la zone, mais également d'orienter les préconisations dans le temps, afin que celles-ci soient en tout temps conformes à la réalité du terrain. Finalement, le nouveau concept de Zones Libellules permet de proposer, de façon garantie, une protection complémentaire du milieu naturel tout en constituant une zone privilégiée pour l'accueil de la biodiversité. • **Thierry Polard** et **Emmanuelle Oppeneau**, Le LyRE – Pôle Environnement, SUEZ Eau France, thierry.polard@suez.com et emmanuelle.oppeneau@suez.com





Nicolas Moulin traque les mantes pour mieux les nommer.

© Mathias Loubes

UNE PASSION

La taxonomie¹, côté terrain

Nommer et caractériser de nouvelles espèces nécessite d'abord... de les trouver dans leur milieu. Une quête passionnée que mènent les naturalistes aux quatre coins du monde.

Si la taxonomie s'est particulièrement affinée depuis qu'elle peut compter sur la génétique, il demeure que déterminer de nouvelles espèces commence par une capture de spécimens. Nicolas Moulin part régulièrement à la recherche de mantes, dont il est devenu l'un des plus jeunes spécialistes français. Dans son bureau, en Normandie, plusieurs centaines de ces « belles prédatrices » tiennent la pause dans un alignement de boîtes entomologiques tandis que d'autres, rapportées des dernières expéditions, attendent d'être tirées à quatre épingles.

MANTES ATHÉES

Passionné « par tout ce qui grouille » depuis sa jeunesse, Nicolas Moulin a suivi des études universitaires en biologie pour terminer par un Master 2 pro en expertise faune-flore (E2F) au Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN). Fraîchement diplômé, et rebuté par la précarité des postes en entomologie, il décide de devenir expert indépendant dans ce domaine et construit progressivement son réseau assurant des prestations diverses (relevés sur des espaces naturels sensibles, sous-traitance pour des bureaux d'études, etc.). Mais son dada, ça reste les mantes, « qui ne sont d'ailleurs pas toutes religieuses, cette

dénomination correspondant strictement à la traduction en français du nom de l'espèce *Mantis religiosa* ». En autodidacte, dans le sillage de Roger Roy, expert des mantes au MNHN et retraité (actif), Nicolas Moulin trace son chemin. « Étudiant, je lisais ses articles, mémorisais ses techniques », raconte-t-il. Très tôt, sur ses propres fonds, il entame un travail de collecte et d'étude de ce taxon en organisant, avec d'autres naturalistes, des expéditions à Madagascar et en Afrique centrale. Il participe également à des missions d'envergure telles que « Sangha 2012, biodiversité en terre pygmée », qui l'a conduit au cœur de la forêt centrafricaine au sein d'une équipe de 70 personnes.

MORPHOLOGIE ET GÉNÉTIQUE

Nicolas Moulin collecte des mantes dans diverses parties du monde. « Bien sûr, je rapporte d'abord celles qui me paraissent différentes mais j'alimente aussi des bibliothèques de référence avec des spécimens d'espèces connues » explique-t-il. « Chez les mantes, la couleur n'est généralement pas un critère discriminant, en revanche une tache sur les ailes peut signaler une espèce différente. » Il faut avoir l'œil. Après une étude morphologique (mensurations, nombre d'épines sur les pattes ravisseuses,

patterns de couleur, ailes, forme générale, etc.), l'entomologiste prépare des échantillons destinés à des analyses génétiques (séquençage moléculaire dit *Barcoding*) qu'il fait faire. Celles-ci lui permettent de révéler d'éventuels nouveaux taxons. S'il trouve une nouvelle espèce, Nicolas Moulin rédige un article destiné à des revues spécialisées à comité de relecture. Il y décrit l'espèce, signale le lieu de sa capture, la compare à des espèces voisines du même genre, formule des « clés dichotomiques » afin de les distinguer et ajoute une analyse écologique et moléculaire si la découverte a été révélée par le *Barcoding*. Le nom donné à l'espèce s'inspire du lieu où elle a été découverte, du prénom d'un proche ou d'un membre de l'équipe, ou de toute autre idée qui passe par la tête de l'entomologiste. Jamais de son propre nom. Mais *Nesogalepsus moulini* existe à présent : Roger Roy a ainsi désigné une mante dénichée en 2007 par Nicolas Moulin à Madagascar. • **Christophe Tréhet**

(1) D'après Nicolas Moulin, la « TAXInomie » concerne la classification tandis que la « TAXONomie » se rapporte à la nomenclature.



ALLER PLUS LOIN

Site de Nicolas Moulin : www.nmentomo.fr



En France, 75 millions d'oiseaux seraient tués annuellement par les chats.

© Clethilde Kussemer

PRÉDATION

Responsabiliser les propriétaires de chats

La prédation des chats sur les animaux sauvages est un fait avéré. En 2017, plus de 11 % des animaux recueillis en centres de sauvegarde de la Ligue pour la protection des oiseaux (LPO) ont été blessés par des chats : 84 % d'oiseaux, 16 % de mammifères ou reptiles. La LPO s'est attaquée à cet épineux problème.

Choyé depuis des millénaires par les humains, le chat, devenu domestique, est aujourd'hui l'animal de compagnie le plus apprécié des Français ; sa population dans nos foyers s'est largement accrue, passant de 10 millions en 2006 à près de 13,5 millions en 2016¹. Par ailleurs, la population de chats errants est estimée entre 8 et 10 millions, à quoi s'ajoute un nombre inconnu de chats harets (à l'état sauvage).

Le nombre d'oiseaux tués annuellement par des chats s'élèverait à 75 millions en France, 27 millions en Grande-Bretagne² et 500 millions aux États-Unis³. Bien que ces chiffres soient basés sur des extrapolations, l'impact considérable de la prédation des chats est incontestable. Cette prédation est préoccupante pour la petite faune sauvage, notamment dans les zones semi-urbaines

soumises à la perte d'habitats et à diverses pollutions.

Le chat est un chasseur opportuniste qui, en général, ne s'attaque pas à des proies plus grandes que lui. L'activité prédatrice du chat varie en fonction de divers facteurs tels que l'âge, la condition physique, le tempérament, la stérilisation, la sécurité alimentaire ou encore les conditions météorologiques, etc. On estime qu'un chat domestique bien nourri capture en moyenne 30 proies par an, contre 270 pour un chat errant et 1 000 pour un chat haret.

Afin de comprendre l'activité prédatrice des chats de propriétaires et d'évaluer leurs impacts sur la faune sauvage, le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) et la Société française pour l'étude et la protection des mammifères (SFEPM), avec le soutien de la région Île-de-France,

ont mis en place un observatoire participatif invitant les propriétaires de chat(s) à partager leurs observations (www.chat-biodiversite.fr). Les premiers résultats montrent que les proies principales sont à 68 % des petits mammifères (Mulot sylvestre, Souris domestique, musaraigne, chauve-souris), à 23 % des oiseaux (mésange, Merle noir, Rouge-gorge familier) et à 9 % des reptiles (Lézard des murailles, Tarente de Maurétanie). Les rongeurs représentent moins de 50 % des proies rapportées. Cinquante-six pourcents des proies ne sont pas consommées par les chats.

PRÉVENIR LA PRÉDATION

Face à ce constat, en 2016, la LPO a conduit une étude pour recenser les moyens de prévention, faire la synthèse des connaissances sur les actions préventives existant à l'échelle

mondiale, explorer les méthodes complémentaires, et enfin comparer leur efficacité. Quarante propriétaires de jardins en Charente-Maritime se sont portés volontaires pour tester, pendant une période de deux mois, différents dispositifs d'éloignement des chats et de protection de la petite faune (grille stop chats, répulsif maison, plantes *Coleus canina*, dispositif à ultrasons catwatch®).

Bien qu'aucune solution ne soit susceptible de supprimer totalement la prédation des chats, cette étude et d'autres expérimentations menées en France et dans le monde ont montré l'efficacité de différents moyens de prévention à la prédation, permettant d'élaborer quelques bonnes pratiques pour réduire le nombre d'attaques. Les solutions préconisées ont prouvé leur efficacité tout en respectant le bien-être du chat.

RESPONSABILISER LES PROPRIÉTAIRES SUR LEUR ENGAGEMENT

Adopter un chat au sein d'un foyer constitue un engagement et présume d'être en capacité (financière, matérielle, psychologique, etc.), d'assumer ce nouveau compagnon. Lui consacrer du temps, le nourrir, le soigner, jouer avec lui, et assurer son bien-être y compris pendant les vacances, afin de limiter la tentation ou le besoin de prédation.

La stérilisation du chat de compagnie permet de limiter les naissances, les abandons et donc l'augmentation de la population de chats errants qui, du fait des conditions difficiles de subsistance, ont un niveau de prédation important sur la petite faune sauvage. Pour limiter la prédation de son chat de compagnie, il faut lui laisser un libre accès à une alimentation variée et ne pas le laisser sortir au petit matin ou à la tombée de la nuit.

AMÉNAGER SON JARDIN

Il est possible d'équiper son jardin afin de protéger ses mangeoires et nichoirs qui doivent être installés hors de portée des chats. Différents dispositifs existent pour éloigner le chat (répulsif maison, plante répulsive, catwatch®, etc.) ou pour l'empêcher d'accéder aux zones sensibles (grille, « stop minou », etc.).

LES SOLUTIONS
pour limiter la prédation du chat
et protéger la petite faune sauvage

ASSURER UNE ALIMENTATION DE QUALITÉ, EN LIBRE SERVICE
Limite ses déplacements à la recherche de proies.

LE FAIRE STÉRILISER RAPIDEMENT
Limite les vagabondages, les marquages territoriaux, les maladies, la prolifération et les abandons.

OFFRIR DES JEUX
Diminue son instinct de chasseur pour le plaisir de jouer chaque jour, seul ou avec vous.

AMÉNAGER DES ZONES « REFUGES »
Des hautes herbes, haies sauvages... pour abriter la petite faune sauvage du jardin.

ALERTE LA FAUNE SAUVAGE
Avec un collier (de sécurité) à clochettes ou une collerette colorée.

ÉLOIGNER LE CHAT

- Avec des plantes répulsives, comme *Coleus canina*.
- Avec un mélange à vaporiser quotidiennement (eau, citron et huile essentielle d'eucalyptus).
- Avec un appareil à ultrasons Catwatch®.
- Avec un arrosage à détection de mouvements.
- Après un épisode prolongé de pluie, au crépuscule, au moment de l'envol des jeunes, ou en votre absence, gardez, si possible, votre chat dans la maison...

EMPÊCHER LES CHATS DE PASSER

- Avec une grille Stop Chat, des branches épineuses... pour déranger, sans blesser.
- Une barrière Stop Minou ou un entonnoir pour empêcher l'accès aux nids ou aux mangeoires dans les arbres.

MARS petcare | OISEAUX EN DETRESSE LPO | Ami(e)s de la nature et des animaux, rendez-vous sur www.lpo.fr. Si vous trouvez un animal blessé appelez le 05 46 82 12 34 | AGIR pour la BIODIVERSITÉ LPO

Affiche diffusée par la LPO pour sensibiliser les propriétaires de chats, grands prédateurs de la petite faune sauvage.

Afin de sensibiliser le grand public mais également les professionnels (toiletteurs, vétérinaires, éducateurs, etc.), la LPO a développé, avec son partenaire Mars Petcare, ainsi que des vétérinaires et des comportementalistes pour félins, plusieurs outils pédagogiques (affiche, exposition, vidéos). • **Anne-Laure Dugué**, LPO, anne-laure.dugue@lpo.fr

(1) Enquête FACCO/KANTAR-TNS (2016)

(2) Source : Mammal Society.

(3) *A Summary and Comparison of Bird Mortality from Anthropogenic Causes with an Emphasis on Collisions*. W.P. Erickson, G.D. Johnson et D.P. Young Jr, USDA Forest Service General Technical Report. 2005 et « Le Silence des oiseaux », documentaire de Susan Rynard, Arte, 2015.

i ALLER PLUS LOIN

LPO France : 05 46 82 12 34

Outils pour une meilleure cohabitation entre les chats et la petite faune sauvage : bit.ly/2FRzPFP



La commune de Yenne et le CEN Savoie ont signé la première ORE patrimoniale le 14 mai dernier pour une durée de 30 ans pour le Marais des Lagneux.

© M. Bouron

PATRIMOINE NATUREL

Protection foncière : un éventail d'outils en évolution

De nombreux outils juridiques de protection définissent les interdictions, les obligations et les droits de tout un chacun vis-à-vis du foncier. Parmi ceux-ci, l'Obligation réelle environnementale (ORE)¹ s'annonce comme une mesure innovante renforçant les stratégies foncières sur le terrain.

À côté de la protection réglementaire des espaces naturels, il existe en France un large éventail d'outils juridiques de protection foncière². Le plus souvent, cette protection passe par l'acquisition d'espaces naturels qui constitue un instrument efficace pour assurer la conservation des habitats naturels et des espèces au sein de sites, publics ou privés, faisant ou non l'objet d'une protection réglementaire (parcs nationaux, réserves naturelles, etc.).

L'ACQUISITION FONCIÈRE

L'acquisition foncière est un outil de protection et de valorisation du patrimoine naturel. Elle constitue un instrument efficace pour assurer la conservation des habitats et des

espèces, contrôler l'utilisation des terrains concernés, les soustraire à divers types de spéculation (en particulier immobilière), assurer une gestion écologique et paysagère. L'acquéreur en pleine propriété bénéficie ainsi de tous les droits liés à la qualité de propriétaire (possibilité de gérer librement le bien, de le céder, d'en tirer des revenus). Cette acquisition peut se réaliser par diverses personnes privées ou publiques et par différents moyens : à l'amiable, par préemption et par expropriation. L'expropriation est une procédure lourde et très peu utilisée. Elle permet à un organisme public de contraindre un particulier ou un autre organisme à céder sa propriété, moyennant le paiement d'une indemnité. Toute expropriation

L'acquisition foncière est un outil de protection et de valorisation du patrimoine naturel.

doit être justifiée par une déclaration d'utilité publique. Le droit de préemption est, quant à lui, défini comme la faculté reconnue à une personne privée (locataire, Sociétés d'aménagement foncier et d'établissement rural - [SAFER], etc.) ou publique (collectivité territoriale, établissement public, etc.) de se substituer à l'acquéreur d'un bien immobilier que son propriétaire a mis en vente. Pour exercer le droit de préemption, son titulaire doit être

informé de tout projet de cession et le bien immobilier doit être situé dans une zone de préemption préalable définie.

Dans cet objectif de protection, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres (CELRL), établissement public de l'État, acquiert des terrains afin de sauvegarder des espaces naturels et des paysages sur les littoraux et les rivages, limitant ainsi le développement d'infrastructures. Il achète essentiellement des parcelles à l'amiable mais il intervient aussi à la suite de l'exercice de son droit de préemption ou, plus exceptionnellement, dans le cadre d'une procédure d'expropriation. De la même façon, les départements peuvent acquérir des terrains compris dans des zones situées au sein d'un Espace naturel sensible (ENS, périmètre identifié présentant un fort intérêt ou une fonction biologique et/ou paysagère). Les terrains acquis par le département doivent être aménagés pour le public,

sauf exception justifiée par la fragilité du milieu naturel.

LA GESTION CONVENTIONNELLE

La gestion conventionnelle des espaces naturels donne lieu à un nombre croissant de contrats entre partenaires privés et/ou publics. C'est le cas, notamment, pour la mise en œuvre du réseau Natura 2000 qui a pour objectif de contribuer à préserver la diversité biologique des espèces et des habitats sur le territoire de l'Union européenne dans une logique de développement durable. Le contrat Natura 2000 conclu entre l'État (préfet) et le propriétaire d'une parcelle incluse dans un site Natura 2000 définit les engagements à respecter. En s'engageant par convention, les différents acteurs s'impliquent davantage dans la protection des espaces naturels. Des conventions de gestion peuvent ainsi être signées par un propriétaire privé ou public avec, notamment, une collec-

tivité territoriale, une Safer, un établissement public, une association, etc. Il s'agit d'un outil contractuel utilisé pour mettre en place une gestion adaptée. Cette convention de gestion prévoit les obligations à charge du gestionnaire et les conditions financières de la gestion. Le gestionnaire étant essentiellement chargé d'entretenir, d'aménager et de réaliser les travaux nécessaires à la protection du terrain, dans le respect de la convention.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a créé l'Obligation réelle environnementale.

L'outil conventionnel est notamment largement utilisé par les Conservatoires d'espaces naturels (CEN), associations à but non lucratif, qui préservent le patrimoine naturel et paysager outre par la maîtrise foncière (acquisitions, dons, legs, etc.) mais également par la maîtrise d'usage (locations, conventions de mise à disposition, baux emphytéotiques, etc.) avec les propriétaires privés ou publics de terrains protégés réglementairement ou non. La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a créé l'Obligation réelle environnementale (ORE) (cf. encadré ci-contre). Le 14 mai 2018, la commune de Yenne et le CEN Savoie ont ainsi conclu la première obligation réelle environnementale patrimoniale en France, avec l'appui technique de la Fédération des CEN et l'appui financier de l'Agence française pour la biodiversité. • **Nathalie Quiblier**, pageup@outlook.fr

L'Obligation réelle environnementale (ORE), un contrat au service de la biodiversité

La loi biodiversité³ de 2016 a créé un nouvel outil, comme une réponse innovante, au principe constitutionnel selon lequel « toute personne a le devoir de prendre part à la préservation et à l'amélioration de l'environnement⁴ ». L'obligation réelle environnementale (ORE) permet à un propriétaire d'attacher volontairement et durablement une vocation écologique à son patrimoine, ouvrant ainsi des nouvelles perspectives complémentaires aux protections réglementaires. Le propriétaire peut désormais « conclure un contrat avec une collectivité publique, un établissement public ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement en vue de faire naître à leur charge des obligations de faire ou ne pas faire dans le but de maintenir, gérer, préserver des éléments de biodiversité ou des fonctions écologiques »⁵. Passé en la forme authentique, ce nouvel outil se caractérise, d'une part par sa pérennité, assurée par l'attachement des obligations aux biens immobiliers, et, d'autre part par sa simplicité, assurée par la souplesse liée à sa nature contractuelle. Les obligations pourront alors être modelées aux capacités des parties et aux besoins des éléments à préserver. Le caractère « réel » [soit « attaché à un bien »] des obligations⁶ a pour conséquence majeure la transmission des obligations avec la propriété du bien, de sorte qu'elles s'imposeront aux futurs propriétaires pour la durée du contrat. Dans cette relation contractuelle, le propriétaire n'est pas le seul à s'engager, car le cocontractant a également des obligations, qui peuvent notamment prendre la forme de suivis scientifiques et de conseils de gestion écologique de la propriété. Les questions relatives aux modalités de suivi, de révision et de résiliation seront réglées par les dispositions contractuelles. La loi ouvre un large champ d'action, qui appellera probablement des clarifications, fondées sur les premiers retours d'expériences. Le succès de l'outil passera par la qualité des contrats et pourrait, selon la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, être renforcé par la mise en œuvre de mécanismes d'incitation fiscale. Ainsi, après une période forcément un peu longue nécessaire à l'appropriation, gageons que ce nouvel outil, laissant une place forte à l'innovation, prendra un essor dont la nature a bien besoin. • **Julie Babin**, chargée de mission ORE et stratégie foncière, Fédération des Conservatoires d'espaces naturels, julie.babin@reseau-cen.org

(1) Créée par la loi pour la reconquête de la biodiversité de 2016. Plus d'information : bit.ly/2oPjxpP, voir le guide co-édité par le MTES et le Cerema en juin 2018 : bit.ly/2M17bUw.

(2) Pour plus d'information, se référer au dossier d'*Espaces naturels* n° 50 (avril-juin 2015) : « Un espace naturel : j'achète ? »

(3) Loi n°2016-1087 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

(4) Article 2 de la charte de l'environnement insérée au préambule de la Constitution française.

(5) Article L.132-3, 1^{er} alinéa, Code de l'environnement.

(6) Article L.132-3 Code de l'environnement.



Tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), golf de Vidauban (Var).

SPORTS

Les golfs **s'engagent**

Les espaces golifiques ont un rôle à jouer face aux pressions qui menacent la biodiversité, en adoptant une gestion respectueuse de l'environnement, en créant des aménagements favorables à la biodiversité et en contribuant au maintien des continuités écologiques.

Les espaces golfigues peuvent accueillir une biodiversité souvent méconnue mais qui mérite d'être reconnue.

telles la LPO (cf. encadré), des parcs naturels régionaux comme le PNR Oise-Pays de France², des Conservatoires d'espaces naturels, etc.

UNE BIODIVERSITÉ MÉCONNUE

L'image du green tondu peut laisser perplexe quant aux capacités des golfs à abriter de la biodiversité. Les naturalistes qui ont eu l'occasion d'entrer au cœur d'un golf savent que ces espaces peuvent abriter, en contact avec les zones de jeu proprement dites, une diversité surprenante de milieux naturels et semi-naturels qui peuvent jouer un rôle dans les continuités écologiques, rôle particulièrement important en contexte urbain. Prairies, mares, cours d'eau, bassins, espaces boisés, zones sableuses et enrochements peuvent ainsi se dévoiler à qui prend le temps de les observer. À cette diversité d'espaces s'ajoute une grande diversité d'espèces. En 2016, plus de 350 espèces ont été observées sur le Golf national (78) suite à la mise en place d'une méthodologie semi-standardisée d'évaluation écologique, l'Indicateur de qualité écologique (IQE)³, et de relevés opportunistes terrestres⁴ et subaquatiques. Au total plus de 750 données de présence/d'occurrence de faune, flore et fonges ont été intégrées à l'Inventaire national du patrimoine naturel (INPN) pour ce parcours. Ce diagnostic écologique a également permis d'identifier des zones à enjeux pour la biodiversité et de proposer des préconisations d'aménagement et de gestion pour une meilleure conservation des espèces et des milieux observés.

RÉVÉLER LE PATRIMOINE NATUREL DES GOLFS

Mieux connaître et intégrer la biodiversité dans les espaces golfigues pour mieux la préserver et la valoriser, et sensibiliser le plus grand nombre aux enjeux écologiques, tels sont les objectifs du PGB. Ils sont en lien direct avec l'évolution de la gestion des parcours de golfs. Mieux comprendre les actions favorables à la préservation de la biodiversité permet une meilleure acceptation de ces dernières par les golfeurs et les équipes d'entretien. C'est un gage de réussite indispensable pour maintenir ces actions sur le long terme. Ce programme est aussi une opportunité

En 2016, plus de 350 espèces ont été observées sur le Golf national (78) suite à la mise en place d'une méthodologie semi-standardisée d'évaluation écologique.

pour nouer des partenariats locaux constructifs entre les clubs et les acteurs de la biodiversité. Les structures naturalistes (associations naturalistes, bureaux d'études, acteurs de la gestion des espaces naturels, ONG, etc.) sont sollicitées pour accompagner les golfs dans cette démarche. Ce sont elles qui réalisent les expertises naturalistes et les diagnostics écologiques afin de proposer aux golfs les préconisations de gestion adaptées. En s'engageant dans le programme, les golfs volontaires, accompagnés par les structures naturalistes, pourront ainsi révéler et partager les richesses naturelles présentes sur leurs parcours et les valoriser au travers de trois niveaux de labellisation (bronze, argent, or). Plusieurs documents ont été déclinés pour chaque niveau, parmi lesquels une plaquette de présentation « Participez au programme », une lettre d'engagement, un questionnaire « état des lieux », un mode d'emploi à destination des clubs et un document de cadrage méthodologique et technique à desti-

EN CHIFFRES

700 structures golfigues

33 000 ha
(3 fois la surface de Paris)

Plus de

50 % des golfs

ont en périphérie immédiate (ou sont situés dans) un ou plusieurs espaces naturels réglementés (Natura 2000, parcs naturels, réserves, etc.) ou d'intérêt écologique (Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique ou Znieff).

Prévenir l'érosion de la biodiversité implique de mener des actions sur l'ensemble des territoires, des espaces naturels remarquables aux espaces plus anthropisés. Ainsi, si la préservation des zones naturelles est une nécessité pour tenter d'enrayer la perte de biodiversité qui s'accélère, les espaces golfigues ont un rôle à jouer et peuvent accueillir une biodiversité souvent méconnue mais qui mérite d'être reconnue. Fin 2015, la Fédération française de golf (ffgolf) et le Muséum national d'Histoire naturelle (UMS PatriNat) ont mis en place un partenariat visant à développer une démarche globale de prise en compte de la biodiversité dans les golfs en France. Un des axes majeurs de ce partenariat est la construction d'un outil pour la connaissance, la préservation, l'amélioration de l'état et la valorisation du patrimoine naturel des golfs : le Programme Golf pour la biodiversité (PGB)¹, officiellement lancé début 2018.

Cette démarche succède à différentes initiatives menées localement par des associations de protection de la nature

© A. Lacoecilhe

nation des structures naturalistes. Les golfs engagés dans le PGB adhèrent nécessairement au principe de partage des données récoltées sur le foncier des golfs afin de les intégrer à l'INPN et les rendre accessibles. Pour garantir une homogénéisation des livrables, un modèle de rapport d'expertise et un tableau de saisie des données naturalistes sont également proposés. Ces outils permettent d'alimenter une base de données nationale sur la biodiversité des golfs. Par ce processus, le MNHN pourra ainsi analyser et rendre compte du patrimoine naturel qui s'exprime sur les golfs français.

Les premiers résultats de cette année de lancement sont positifs : 26 clubs sont actuellement inscrits dans le PGB, parmi lesquels 16 clubs au niveau bronze, dont huit ayant obtenu la labellisation en équivalence pour des travaux qu'ils avaient engagés avant la mise en place du PGB, comme certains golfs Blue Green accompagnés par la LPO (voir encadré), et 10 clubs au niveau argent.

La réussite de la transition écologique du golf se fera nécessairement par la sensibilisation des golfeurs et des gestionnaires des parcours aux enjeux écologiques. 2018 est l'année du lancement et de la mise en place d'une communauté de pratiques visant à partager les retours d'expériences entre les clubs engagés dans le PGB et plus largement. Plusieurs axes sont à poursuivre pour le déploiement de ce programme dans les années à venir : l'accompagnement des clubs



Réduction des tontes et désherbage manuel contribuent à une gestion écologique des golfs, favorable à la biodiversité.

© Océane Roquinarch

et de diverses structures naturalistes, l'amélioration des méthodes d'évaluation de la biodiversité dans les espaces golfs, la gestion et l'analyse des données naturalistes pour valoriser et communiquer les résultats, et enfin développer le programme à l'Outre-mer et à l'international. •

Aurélié Lacoëuilhe, aurelie.lacoëuilhe@mnhn.fr, **Océane Roquinarch**, oceane.roquinarch@mnhn.fr.

Les auteurs remercient : Philippe Gourdain (MNHN) et Thomas Charrier (FFGOLF)



(1) <https://bit.ly/2LbArvt>

(2) Cf. étude publiée en 2013 sur le sujet : bit.ly/2MFYc0j

(3) « L'IQE : un indicateur de biodiversité multi-usages pour les sites aménagés ou à aménager ». Revue d'écologie, vol 68. pp. 105-119. Delzons, O.,

Gourdain, P., Siblet, J.P., Tourout, J., Herard K., Poncet, L., 2013 <http://iqe-spn.mnhn.fr/>

(4) Évaluation de la biodiversité des sites de la Fédération française de golf : indicateur de qualité écologique du golf national, 2016. Roquinarch O., Lacoëuilhe A., Gourdain P., 2017 Service du patrimoine naturel, MNHN, Paris. 186 pages. bit.ly/2vMQ07y

Différentes démarches ont été engagées en France afin de réduire les impacts du golf sur l'environnement : charte nationale Golf et environnement : bit.ly/2NDkwUZ ; label Golf écodurable développé par Ecocert : bit.ly/2opP3KH ; création de l'Institut de recherche Ecoumène Golf et environnement : bit.ly/2DOvanU, etc.

BLUE GREEN - LPO : LES BONNES PRATIQUES FONT LES BONS PRACTICES

Depuis 2010, la LPO et la société Blue Green, aujourd'hui numéro 1 de la gestion de parcours en Europe, avec 49 golfs en France, ont mené un travail pilote d'identification des enjeux faunistiques et floristiques ainsi que des moyens de gestion à déployer sur les golfs pour préserver la biodiversité. Les LPO locales ont ainsi réalisé les diagnostics écologiques de 19 golfs, mettant en lumière la diversité faunistique et floristique présente sur les parcours de golf, avec pas moins de 110 espèces patrimoniales (84 faunistiques et 26 floristiques) recensées sur les golfs. À l'issue de ces inventaires, un total de 36 mesures de gestion a été préconisé, chaque site bénéficiant de mesures spécifiques. Ces mesures de gestion ont servi de base à l'élaboration, d'un socle commun de 17 bonnes pratiques en faveur de la biodiversité à déployer sur l'ensemble des golfs du réseau. Le partenariat de Blue Green avec la LPO s'inscrit dorénavant dans la démarche « Golf et Nature » de la société qui vise une gestion éco-durable de ses sites avec pour principaux objectifs la gestion durable de la ressource en eau, l'entretien raisonné des parcours concernant l'usage de produits phytosanitaires et la préservation et le développement de la biodiversité à travers les actions menées en collaboration avec la LPO. Ce partenariat se poursuit par la mise en œuvre de mesures de gestion spécifiques (invasives, berges, etc.), et l'intégration de l'activité golf dans la démarche de production d'indicateurs simplifiés pour suivre l'évolution de la biodiversité. Afin que les intendants gestionnaires des golfs puissent encore mieux s'approprier la démarche, la LPO les accompagne par de la formation et de la sensibilisation, tout en aidant le réseau Blue Green à communiquer sur la biodiversité abritée par les golfs et les mesures de gestion œuvrant pour son maintien à l'attention de ses clients. Cette démarche a d'ores et déjà permis de présenter sept golfs à la démarche de labellisation mise en place par le MNHN et la Fédération française de golf. •

Thierry Micol, thierry.micol@lpo.org



Sortie de l'eau de randonneurs aquatiques.

© Christophe Garrone, MRE

LOISIRS AQUATIQUES

Mieux comprendre l'impact du piétinement humain sur le Verdon pour mieux le gérer

Gestionnaires comme acteurs du territoire du Moyen Verdon s'inquiètent d'une trop forte fréquentation de la rivière par les randonneurs et sportifs d'eau vive. Une étude récente sur le piétinement devrait permettre de mieux en gérer les impacts.

L Le Moyen Verdon serpente entre le village de Castellane et le lac de Sainte-Croix, traversant notamment le célèbre grand canyon du Verdon. C'est un cours d'eau tumultueux, dont le débit est régulé par Électricité de France, gestionnaire du barrage de Castillon et Chaudanne, situé en amont de Castellane. Quand vient l'été, le débit du Moyen Verdon alterne entre débit réservé (ou restitué) à 1,5 m³/s et débit turbiné, adapté aux sports d'eau vive embarqués (raft, canoë-kayak) à 10-13 m³/s. Les jours de faible débit, les compagnies commerciales de sports d'eau vive proposent depuis 20 ans la pratique de la randonnée aquatique. Cette activité, qui n'est rattachée à aucune fédération sportive, s'est développée pour pallier le manque d'eau

pour les sports d'eau vive. Dans le Verdon, elle se pratique généralement sous l'encadrement de diplômés d'un brevet d'État « canoë-kayak » ou « canyon ». Le débit réservé profite également aux nombreux baigneurs des campings et des sentiers de randonnées qui bordent la rivière. D'une année sur l'autre, ces pratiques individuelles ou encadrées évoluent, atteignant aujourd'hui des endroits où on ne les attendait pas. Une masse de pieds en contact direct avec le fond de la rivière qui inquiète et interroge les gestionnaires des milieux naturels, mais aussi ceux qui, depuis longtemps, ont fait leur vie autour de cette rivière. En 2010, un plan de gestion de la rivière du Moyen Verdon avait été validé après une large consultation lancée

par le Parc naturel régional (PNR) du Verdon, croisant les regards et avis de 150 acteurs du territoire. Ce plan de gestion, qui visait à concilier la préservation des espèces et milieux aquatiques et la pratique des loisirs et sports aquatiques permettait d'avoir une vision plus claire des différentes opérations menées dans le cadre de dispositifs complexes comme l'Opération grand site des gorges du Verdon, Natura 2000, le plan national d'actions en faveur d'un poisson, l'Apron du Rhône, le schéma d'aménagement et de gestion des eaux et le contrat de rivière du Verdon. C'est dans ce cadre qu'il a été décidé, en 2014, de lancer une étude de trois ans sur l'impact du piétinement humain lié aux loisirs aquatiques, sur le Moyen Verdon.

► OBJECTIFS ET MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

L'objectif affiché de l'étude était à la fois d'alimenter les outils de gestion et réglementaires existants ou à venir, et d'améliorer les outils de sensibilisation du public amateur ou professionnel (formation des guides de rivière, support de communication grand public, publications).

Le suivi des invertébrés aquatiques sur des stations représentatives du piétinement a constitué la base du travail réalisé pendant trois années consécutives.

Un comité de pilotage représentant environ 70 structures (associations de protection de l'environnement, gestionnaires de rivières ou d'espaces naturels, professionnels des activités de pleine nature, services de l'État et collectivités territoriales) a été constitué. Enfin, un comité de suivi scientifique constitué notamment de l'Irstea (pour les aspects hydrobiologiques) et de l'université Joseph-Fournier de Grenoble (pour les aspects socio-environnementaux des sports de nature) a suivi le déroulement de l'étude.

Moyennant le budget imparti et les contraintes liés au secteur d'étude, la méthode choisie en 2014 s'est appuyée sur les éléments suivants : (i) Une description des faciès et des habitats du secteur d'étude ainsi qu'une description des actions liées aux loisirs aquatiques (nage, marche, arrêt, saut, etc.) ; (ii) Le choix de deux stations, l'une très piétinée dans un secteur fréquenté par des randonneurs aquatiques, l'autre avec un piétinement moindre ; (iii) Le choix de 3 types d'habitats par station pour les prélèvements d'invertébrés, en fonction de leur représentativité sur le secteur d'étude (les pierres et les galets dominant la surface des deux stations), de leur capacité d'accueil pour les invertébrés et la végétation aquatiques et de leur probabilité d'être ; (iv) Plusieurs campagnes de prélèvement d'invertébrés au cours de la saison estivale (état des lieux avant la saison touristique, en milieu et en fin de saison). Il n'a cependant pas été possible de réaliser des prélèvements peu après la fin de la saison touristique pour mesurer la résilience du milieu. En effet, EDF a réalisé des lâchers d'eau importants dès le mois de septembre pour des raisons de travaux et d'entretien de ses ouvrages au cours des trois années d'étude. L'In-

dice biologique global normalisé (IBGN) utilisé pour évaluer l'état écologique des masses d'eau a été mesuré au mois de mai afin de savoir si l'impact mesuré en été perdurait au cours de l'année.

L'étude met en évidence que l'impact du piétinement s'exprime par des baisses de densité faunistique importantes dès les premiers passages des randonneurs aquatiques. D'un point de vue de la richesse faunistique, les différences sont globalement moins significatives. La richesse est affectée quand le niveau de densité est extrêmement faible. Il ne semble donc pas y avoir d'espèces d'invertébrés plus sensibles que d'autres. Outre les différences de densité d'invertébrés révélées entre les deux stations, l'analyse habitat par habitat montre que les cailloux de petites tailles sont très instables et supportent moins le piétinement. La végétation aquatique est faiblement enracinée à son support et supporte assez mal les frottements. Elle constitue pourtant de véritables réservoirs biologiques dans un cours d'eau dominé par les éléments minéraux. Enfin, le piétinement ne semble pas porter atteinte à la qualité biologique des secteurs empruntés. En 2015 et 2016, les IBGN obtenus classent le cours d'eau comme « de très bonne qualité » et sont conformes aux indices obtenus sur d'autres secteurs du Verdon.

ET MAINTENANT ?

Les résultats de l'étude ont avant tout permis de mettre fin à une phrase qui survenait régulièrement dans les discussions avec les professionnels des sports d'eau vive : « Prouvez-nous que nous avons un impact. » Force est de constater qu'aujourd'hui, il est plus simple d'aller à l'essentiel, et de discuter de la manière de réduire ces impacts.

Les formations¹ destinées aux guides de randonnée aquatique ont pu intégrer de nouvelles préconisations. Parmi celles-ci : ne pas laisser les groupes de randonneurs aquatiques stagner dans la rivière au niveau des habitats naturels les plus fragiles, leur expliquer de ne pas s'accrocher aux rochers couverts d'algues ou de mousses, optimiser des cheminements uniques, etc. Ces résultats ont aussi pu être mis en parallèle avec ceux d'une étude sur le régime alimentaire de l'Apron du Rhône réalisée au même moment

dans le Moyen Verdon. Cette dernière montre que ce poisson endémique du bassin du Rhône ne vit pas dans des conditions optimum dans le Verdon. Sa proie privilégiée et presque exclusive, une éphémère du genre *Baetis*, est peu présente dans les gorges. De nouvelles pressions sur les proies de l'apron peuvent donc fragiliser la population. Les conclusions de l'étude viendront également alimenter la réflexion sur l'extension de l'arrêté inter préfectoral de protection de biotope de l'Apron (cf. *Espaces naturels* n° 41, p. 38-39).

Ne pas laisser les randonneurs aquatiques stagner dans la rivière protège les habitats les plus fragiles.

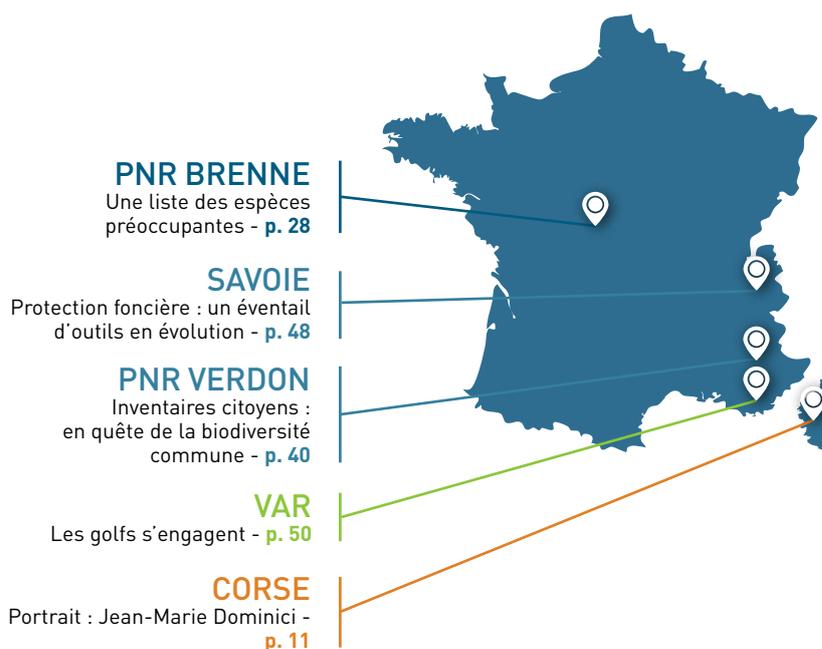
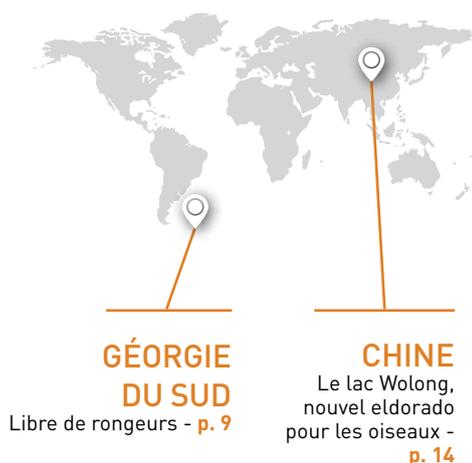
Enfin, ces résultats doivent à présent être appropriés par les offices de tourisme et les campings afin de sensibiliser au mieux les touristes qui viennent majoritairement dans le Verdon pour la baignade et les activités aquatiques diverses. Des outils de communication (bâches, exposition, autocollants) sur l'impact des barrages de galets et la fragilité de la rivière sont déjà distribués par le PNR dans les campings ou auprès des loueurs d'embarcations. Des messages sont transmis tous les étés par les écogardes du PNR. Des formations à destination des professionnels du tourisme pourraient aussi être proposées. • **Anne Ferment**, animatrice « Natura 2000 », aferment@parcduverdon.fr ; et **Odile Guillard**, animatrice « activités de pleine nature » oguillard@parcduverdon.fr

(1) Ces formations sont organisées depuis plus de 15 ans par le PNR du Verdon, elles comportent un volet théorique en salle et un volet pratique sur le terrain avec repérage des cheminements les moins impactants sur les secteurs de pratique.



ALLER PLUS LOIN

Étude du régime alimentaire de l'Apron du Rhône dans le Verdon, C. Garrone, 2018 in *Courrier scientifique du PNR du Verdon*, n°4, 132 p., juillet 2018.



Maxence Lamoureux

Beaucoup de réalisateurs aimeraient être libres et raconter des choses authentiques, mais ils doivent s'inscrire dans des cases documentaires, avec des formats contraints.

lire l'article **p. 13**



Regards croisés

Du point de vue philosophique comme écologique, le choix des mots est important.

lire l'article **p. 30**



Adopter

Les chats représentent une réelle menace pour la biodiversité sauvage, quelques bonnes pratiques à appliquer pour les propriétaires de ces boules de poils.

lire l'article **p. 46**



Forum des gestionnaires de la biodiversité

Paris • 15 novembre 2018

Natura 2000

Suivre et évaluer pour mieux gérer

Un forum pour :

- Partager connaissances et retours d'expérience
- Échanger entre professionnels
- S'informer et débattre

Inscrivez-vous :

bit.ly/2NxuL07

