

La lettre eau

Actualité

04. Les projets de territoire : une gestion quantitative à la tête du client

Dossier

Les espèces aquatiques envahissantes

05. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : clés pour la connaissance et la gestion

08. Une méthode transdisciplinaire pour retracer l'histoire des invasions biologiques

09. Gestion des plantes aquatiques envahissantes

11. Espèces exotiques envahissantes : quels enjeux pour les milieux aquatiques en outre-mer ?

12. Des espèces à surveiller

14. La situation des Ecrevisses en Lorraine

15. La Grenouille taureau en Sologne

16. La Corbicule : un mollusque invasif originaire d'Asie

Fédération française des Associations
de Protection de la Nature et de
l'Environnement, fondée en 1968,
reconnue d'utilité publique en 1976.



«France Nature Environnement rassemble plus de 3000 associations nationales, régionales et locales réparties sur l'ensemble du territoire. Présente dans de nombreuses institutions de concertation, la fédération nationale place la protection de la nature, de l'environnement et de notre santé au cœur des décisions publiques afin que les décideurs politiques n'ignorent plus les préoccupations des citoyens».

La politique de l'eau requiert une attention constante de la part des citoyens, afin de veiller à une eau de bonne qualité, respectueuse de la santé humaine, ainsi qu'à la biodiversité des milieux naturels aquatiques.

Les pages du site de FNE dédiées à l'eau ont cette vocation de vous transmettre l'essentiel de l'information sur l'eau en France, tout comme une analyse des politiques dans ce domaine.

Venez visiter les pages eau :

<http://www.fne.asso.fr>

Réseau Eau et milieux
aquatiques
de France Nature Environnement

3 rue de la Lionne - 45000 Orléans

☎ 02 38 62 55 90

e.mail : pol'eau@fne.asso.fr

site web : www.fne.asso.fr

La Lettre eau est éditée par un imprimeur labellisé Imprim'Vert. Cela signifie qu'il respecte 3 objectifs :

- la bonne gestion des déchets dangereux
- la sécurisation des stockages de produits dangereux
- l'exclusion des produits toxiques des ateliers.

Par ailleurs, la Lettre eau est imprimée sur du papier recyclé.



Directeur de la publication : Denez L'Hostis

Rédacteur en Chef : Bernard Rousseau, responsable des politiques Eau de France Nature Environnement

Comité de rédaction : Anaïs Giraud et Marine Le Moal

Mise en page : Charlotte Laffolay - Sologne Nature Environnement

Impression : Imprimerie Prévost

Routage : DAUTRY

Couverture : Karl M. Wantzen - Corbicules sur l'île de Mareau (Loire), octobre 2012

ISSN : 1276-1044

Edito



Bernard ROUSSEAU

Ancien Président de France Nature Environnement,
Responsable des politiques Eau

Pour une eau vivante : le triomphe à pas de loup... de l'AFB !

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, a été promulguée le 9 août dernier après une gestation de plusieurs années. Elle opère dans tous les milieux naturels : terrestres, marins ou d'eau douce continentale. Certains articles traitent même de la gestion de l'eau. Dans le cadre restreint de cet édit, trois articles ont retenu toute notre attention car ils vont marquer directement les institutions qui gouvernent la politique de l'eau (Agences de l'eau et ONEMA) et peut-être réorienter cette dernière !

L'article 34 traite de la **gouvernance de la politique de l'eau** : il entraîne la modification de l'article L. 213-8 du code de l'environnement qui porte sur la composition des Comités de Bassin (CB) des Agences de l'eau. Actuellement, suite au dernier renouvellement des CB de 2014, ceux-ci sont composés de trois collèges : celui des élus (40% des voix), celui des représentants des activités économiques et des associations (découpé en trois sous-collèges : 1-activités industrielles, 2-secteur agricole et activités économiques associées, 3- associations) (1) (40% des voix), et celui des représentants de l'Etat (20% des voix).

A l'occasion du renouvellement des CB en 2020, de nouvelles règles de rééquilibrage devraient s'appliquer. Au final les CB seraient constitués de 4 collèges : 40% d'élus, 20% d'usagers acteurs économiques, 20% d'usagers associations, 20% Etat. Les trois 1^{ers} collèges désignent le Président du CB ; d'autre part les deux collèges des usagers désignent, chacun en son sein, son Vice-Président. Un rééquilibrage des représentations entre les activités économiques et la société civile, et des règles de désignation moins sujettes à des manipulations, constituent une avancée démocratique indéniable. Il restera toutefois à être vigilant lors de la désignation des représentants associatifs, car les fausses associations peuvent fleurir dans le sillage de certaines organisations syndicales ou économiques, adeptes de la pensée unique... au service de leurs intérêts !

L'article 35 concerne la composition des Conseils d'Administration (CA) des Agences de l'eau (2). Lors du renouvellement des CB en 2020, les nouveaux CA seront constitués de 4 collèges issus des 4 collèges des CB. La désignation se fera par vote, au sein de chaque collège, lors du CB d'installation en 2020, ce qui forcera les membres d'un même collège à négocier la répartition des responsabilités entre eux : c'est une bonne chose.

Pour les CA, ces dispositions inscrites dans la loi vont conduire là aussi à un rééquilibrage des représentations, avec des règles de désignation plus honnêtes et plus transparentes, ce qui conduira à des débats plus riches et à des décisions plus équilibrées sur des sujets majeurs comme l'orientation des programmes ou le financement des actions. C'est une avancée démocratique que le réseau eau de FNE avait proposée dans une note en 2013, dans le cadre de « l'évaluation de la politique de l'eau » et qui reposait sur le vécu des militants associatifs des CB et CA des Agences. Merci à Delphine Batho qui a porté ces amendements dans la loi, et à tous ceux qui, en amont, ont rendu possibles ces évolutions qui devraient permettre à la politique de l'eau de relever les défis de la DCE à partir de 2020, à condition que les articles 34 et 35 ne soient pas modifiés ou supprimés...avant !

Titre III article 21 : L'Agence française pour la biodiversité. L'AFB est un établissement public à caractère administratif. Dans l'édito de la lettre eau N° 74, nous avons donné des éléments d'information sur la constitution de cette agence. La loi biodiversité étant adoptée, certains éléments se précisent, notamment la composition du CA du nouvel établissement que l'on aurait pu imaginer comme une transposition réduite des quatre CA, mais telle n'est pas la voie imposée.

Un éclairage a été fourni lors de la 2^{ème} réunion du CA transitoire qui regroupe les CA des 4 établissements publics constitutifs de l'AFB (3). A la tribune : les Ministres, Mesdames Royal et Pompili, Hubert Reeves, parrain de l'AFB, François Mitteault, Directeur de l'eau, Christophe Aubeil, Directeur de l'installation de l'AFB que nous connaissons bien.

Une tribune, des discours. Des généralités sur la biodiversité qui ont été dispensées à l'auditoire, à tel point qu'un membre du CA de l'ONEMA qui navigue entre petit cycle de l'eau et ses tuyaux parfois vétustes, et grand cycle de l'eau avec ses SAGE et sa pollution, pouvait se demander en quoi il était

(1) Chaque sous-collège est représenté par un Vice-Président élu certes, mais par l'ensemble du collège. Ainsi en cas de candidatures multiples pour une vice-présidence c'est la majorité du collège qui peut imposer un choix contre nature (des exemples existent !). (2) Modification de l'article L-213-8-1 du code de l'environnement. (3) ONEMA, AAMP, PNF, ATEN.

concerné par les envolées à la tribune. Malaise donc, mais comment expliquer que ce malaise ne soit pas perçu par les organisateurs et les orateurs eux mêmes ? Inconscience ou volonté délibérée de marginaliser les acteurs de l'eau à qui il est souvent reproché de vivre entre eux, assis sur le tas d'or des Agences de l'eau : une image Wagnérienne où il ne manque que le Rhin !

L'intervention du Directeur de l'eau était plus consistante puisqu'elle concernait le décret relatif à l'AFB, et notamment à la constitution de son CA. Formé de 5 collèges, celui-ci est constitué de 38 membres où les représentants de l'Etat et le Président nommé auront 50% des mandats. Le 2^{ème} collège regroupe 10 représentants : les acteurs économiques et les représentants associatifs, ce qui incite à poser cette question : parmi les 6 membres associatifs, y en aura-t-il au moins un qui sera un spécialiste de l'eau ? Ou zéro ? Ou deux du fait du poids de l'ONEMA ? Le 3^{ème} collège, celui des élus, est fort de seulement trois représentants : parmi eux, y en aura-t-il au moins un qui sera membre d'un CB, ou membre d'une Commission Locale de l'Eau ? Devant ces effectifs, on reste perplexe quand on compare avec le CA actuel de l'ONEMA alimenté en élus par les CB.

Le rôle du CA de l'AFB est capital car ce sera un lieu de pouvoir où seront prises entre autres les décisions financières. C'est pourquoi les mécanismes qui seront utilisés par le Ministère de l'Environnement pour désigner les membres du 2^{ème} collège seront de 1^{ère} importance.

Pour un fonctionnement équilibré d'un CA qui devra s'approprier les problématiques complexes des 4 organismes constitutifs de l'AFB, l'idéal serait des désignations basées sur des critères de spécialité, de parité et de compétence, et certainement pas sur la renommée ou le poids politique des organisations, ou en fonction de la carte de visite médiatique de certains candidats.

La pire des choses serait un CA qui ronronne et qui délaisse les sujets trop techniques, ou ceux qui ne font pas mode : ce serait un sale coup pour la biodiversité ! Comme pour les CB, les administrateurs de l'ONEMA, qui n'ont pas démerité, sont en droit d'attendre du Ministère de l'Environnement une gestion équilibrée et judicieuse des désignations ; sans cela, on peut déjà prévoir qu'en 2017, avec les changements climatiques, il pleuvra sur l'AFB et ses concepteurs... des flèches de pluie !

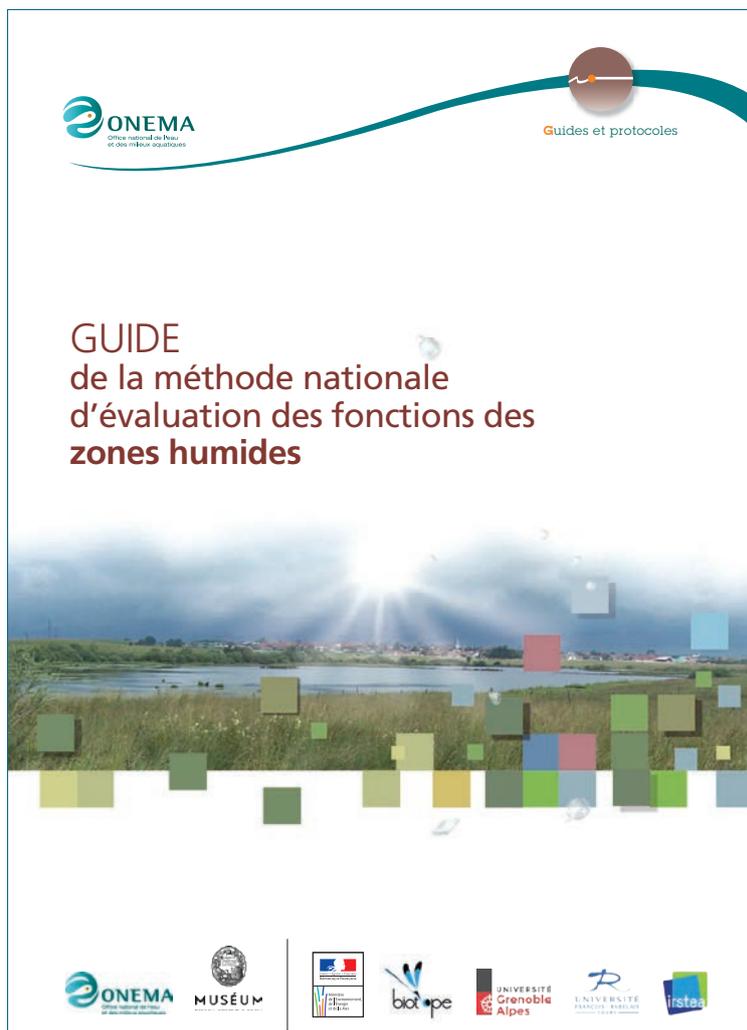
Brèves - Brèves - Brèves

VERS LA CRÉATION D'UN CENTRE FRANÇAIS POUR LA RESTAURATION DES RIVIÈRES

Suite à l'approbation de la charte constitutive du centre national pour la restauration des rivières, l'officialisation de l'adhésion de la France au centre européen pour la restauration des rivières, ECRR, sera annoncée très prochainement. Le centre national français n'est pas une nouvelle structure, il fédère les entités opérantes suivantes : les six agences de l'eau, les ODE, les DREAL et la DEB, avec l'ONEMA/AFB comme pilote. Ce centre de ressources permet de favoriser la diffusion des informations techniques et pratiques sur la restauration des rivières et les échanges entre les différentes entités du centre national et les acteurs de la mise en œuvre, de renforcer l'activité d'animation et de rapprocher les réseaux existants. Pour accéder aux informations pratiques : <http://www.onema.fr/rubrique/preserver-et-restaurer-l-hydromorphologie-et-la-continuite-des-cours-d-eau>

PUBLICATION DE L'ONEMA : GUIDE DE LA MÉTHODE NATIONALE D'ÉVALUATION DES FONCTIONS DES ZONES HUMIDES

Concevoir et réaliser des projets dits de « moindre impact environnemental » suppose de respecter la séquence « éviter, réduire, compenser » (dite ERC). Afin d'évaluer les fonctions vraisemblablement réalisées par les zones humides, l'Onema, le Museum National d'Histoire Naturelle et leurs partenaires viennent de publier le guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides. Ce guide décrit la méthode, la notice pour renseigner le tableur (fourni librement) et une aide à l'interprétation des résultats. Destiné aux acteurs en charge de la réalisation, de l'instruction ou de la rédaction d'avis techniques de dossiers « loi sur l'eau » portant sur ces milieux, la méthode décrite se veut rapide à mettre en œuvre sur le terrain. L'objectif de cette dernière est également de vérifier le respect de certains principes de la compensation. L'Onema et ses partenaires mettent par ailleurs en place des formations sur l'utilisation de cet outil. L'ensemble est téléchargeable sur le site de l'Onema, rubrique « Publications », page « Guides-et-Protocoles ». <http://www.onema.fr/Guide-de-la-methode-nationale-d-evaluation-des-fonctions-des-zones-humides>



LES PROJETS DE TERRITOIRE :

une gestion quantitative à la tête du client...qui se joue des problèmes de qualité d'eau

Par François-Marie PELLERIN,

Vice-président pour la coordination du Marais Poitevin

RÉTROSPECTIVE :

- **Octobre 2012** : Delphine BATHO, Ministre de l'Environnement, décrète un moratoire sur les financements des ressources de substitution par les agences de l'eau ;
- **Novembre 2013** : la notion de « projet de territoire » est présentée lors de la Commission de suivi hydrologique du Comité national de l'eau (CNE) ;
- **Décembre 2013** : le texte, amputé sous les pressions de la profession agricole, est présenté en séance plénière au CNE. Deux points critiques sont soulevés par FNE (cf. Lettre Eau n°66) :
 - La nature du « projet territorial » : est-il une forme de planification (type SAGE) ou un outil contractuel (type contrats de rivière) ? Le non-choix de privilégier une forme contractuelle sans toutefois l'imposer fait perdre tout intérêt à la discussion.
 - La question du stockage de l'eau et la définition de la réserve de substitution, hétérogène selon les bassins et les SDAGE (ouvrage isolé du milieu et situé en dehors des cours d'eau comme l'impose le SDAGE Loire-Bretagne, ou ouvrage de soutien d'étiage comme le permet le SDAGE Adour-Garonne).
- **4 juin 2015** : publication de l'instruction ministérielle relative au financement des ressources de substitution par les agences de l'eau (cf. Lettre Eau n°73).

L'INSTRUCTION MINISTÉRIELLE DU 4 JUIN 2015 :

Si la définition de la notion de substitution est malheureusement toujours aussi « souple », elle revient à l'esprit de la rédaction originelle, répondant à l'une des revendications de FNE en liant les critères de bon état :

- un projet de territoire vise à mettre en œuvre une gestion quantitative de la ressource en eau reposant sur une approche globale de la ressource disponible par bassin versant,
- le projet, collectif, est le fruit d'une concertation associant tous les acteurs du territoire,
- tous les usages de l'eau sont concernés,
- le stockage est un des outils mobilisés pour réduire les déficits quantitatifs, mais n'est pas le seul levier pour atteindre les objectifs du projet de territoire (parmi ces leviers, pour ce qui concerne l'usage agricole, l'action sur la demande peut en particulier provenir d'une modification des assolements, en lien avec l'évolution des filières),
- il n'y a pas de détérioration de la qualité chimique et écologique des milieux aquatiques (l'on comprendrait mal que les agences de l'eau financent à des taux pareils des infrastructures qui dégraderaient la qualité de l'eau...).

L'intention semble donc vertueuse ; quelle est son application sur le terrain ?

ANALYSE COMPARÉE ENTRE DEUX BASSINS :

	Bassin versant interrégional du Marais poitevin en Loire-Bretagne	Bassin Adour Garonne
CONTEXTE	Bassin versant de 600 000 ha constellé de 35 réserves de substitution réalisées et 39 ouvrages projetés pour un volume total de 25 millions de m ³ . Ces dossiers sont portés par les contrats territoriaux de gestion quantitative (CTGQ).	Suite au désastre de Sivens et à la mise en cause de l'évaluation des volumes prélevables par les protocoles d'accord Etat/Profession agricole (cf. Lettre Eau n°55 et le site de FNE Midi-Pyrénées (1)), le Préfet coordonnateur du bassin a mis en place un groupe de travail régional afin de tester une méthodologie de concertation innovante pour la région sur les premiers projets de territoire : Sivens, Adour amont, Midour, Lemboulas.
ETAT DES LIEUX	Les administrations assimilent les projets de territoire à ces contrats territoriaux. Localement, les APNE considèrent qu'il s'agit d'une interprétation détournée (2) de l'instruction (surestimation des volumes de référence, modeste des outils d'économie de prélèvement estival autres que le stockage d'eau, absence de lien quantité/qualité, etc.). En fait, il s'agissait de régulariser les dossiers en cours d'instruction ou de réalisation en 2012, essentiellement localisés en Vendée ; puis de ne pas pénaliser sur ce territoire les ensembles de projets prévus, essentiellement localisés en Poitou-Charentes. Leur abandon aurait pour conséquence de « déséquilibrer » le territoire (3) et d'attiser les conflits interdépartementaux latents.	Sur place, les APNE apprécient ce nouveau dialogue, la volonté affichée de transparence des données et une écoute par les administrations locales de l'expression de la société civile. C'est un vrai progrès. En revanche, il est encore trop tôt pour apprécier les résultats sur le terrain. Les lobbies sont toujours en place et la pression pour faire aboutir les projets en cours reste insistante, aiguillonnée par les menaces de tarissement des co-financements (collectivités territoriales, Europe, etc.).

QUE PENSER DE CETTE ANALYSE COMPARÉE ?

L'un des objectifs de la démarche est clairement de faire avancer le dossier de la gestion quantitative en Adour-Garonne, « plombé » par un protocole maintenant critiqué y compris par le CGEDD (4). L'instruction, qui relaye un certain nombre de points soutenus par FNE depuis longtemps, présente à ce jour une certaine efficacité au moins au niveau du dialogue amélioré entre APNE, administrations et Agence de l'eau en Adour-Garonne.

Cependant, la notion de « territorialisation » séduit les élus, mais ceux-ci ne la lisent souvent qu'à travers leur périmètre de mandat électif, niant la logique de bassin. Les réformes territoriales en cours ne vont pas aider.

Comment réagira la profession agricole lors de l'application concrète, alors que celle-ci, encore plus là qu'ailleurs, était installée dans une cogestion confortable ?

De plus, afin de convaincre les interlocuteurs du Sud-Ouest, les dossiers vendéo-picto-charentais sont présentés comme des modèles. Qualité exemplaire contestée vigoureusement et légitimement par les APNE du cru !

Même limitée à deux bassins, cette analyse montre que les conditions socio-politiques locales et les considérations tactiques plus globales des uns et des autres font basculer l'interprétation d'un tel texte vers des mises en œuvre d'orientations bien différentes.

Plus que jamais, une mutualisation des expériences des APNE et une analyse globale nationale sont essentielles. C'est bien la mission du réseau Eau & milieux aquatiques.

(1) http://www.fne-midi-pyrenees.fr/la-reforme-des-volumes-prelevables_286.php. (2) D'autant plus que ces premiers CTGQ sont antérieurs à la réflexion sur les projets de territoire. (3) C'est-à-dire un volume d'eau d'irrigation sécurisé du côté vendéen, et du côté deux-sévriens et charentais maritime des volumes autorisés pour l'irrigation soumis aux restrictions estivales. (4) http://agriculture.gouv.fr/sites/minagri/files/cgaaer_14145_cgedd_010099-01_2015_rapport.pdf

Par **Emmanuelle SARAT**,

Chargée de mission « Espèces exotiques envahissantes », UICN Comité français

Les espèces exotiques envahissantes sont reconnues comme l'une des principales causes de l'érosion de la biodiversité mondiale. Les impacts qu'elles engendrent sont une préoccupation croissante pour les gestionnaires d'espaces naturels, particulièrement dans les milieux aquatiques, où de nombreux acteurs se mobilisent pour agir. Où en sont les connaissances sur les invasions biologiques ? Quelles préconisations formuler pour mettre en œuvre une démarche de gestion argumentée et efficace ? Où trouver de l'information et des outils d'aide à la gestion et à la décision ?

QU'EST-CE QU'UNE ESPÈCE EXOTIQUE ENVAHISSANTE (EEE) ? UNE DÉFINITION POUR BIEN (SE) COMPRENDRE

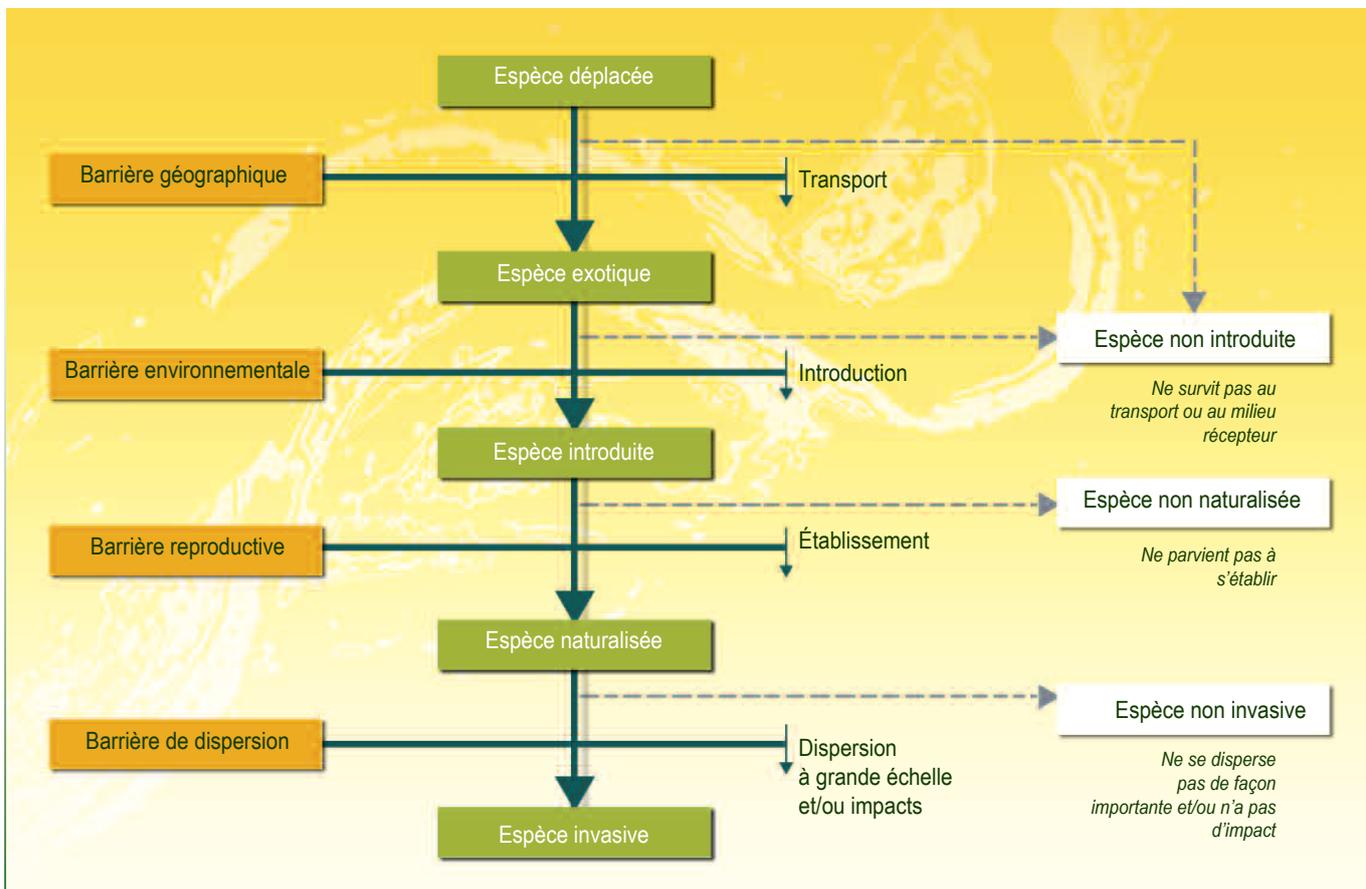
Les définitions se rapportant à la problématique des espèces exotiques envahissantes sont nombreuses et font encore souvent l'objet de débats. Néanmoins certaines font consensus à l'international, comme celles proposées par l'Union internationale pour la conservation de la Nature, reprises dans la convention sur la diversité biologique ou encore dans le règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes.

Une **espèce exotique envahissante** (ou invasive, les deux termes étant considérés comme synonymes) est une espèce exotique (non

indigène), dont l'introduction par l'homme (fortuite ou volontaire), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences négatives sur les services écosystémiques et/ou socio-économiques et/ou sanitaires.

INTRODUCTIONS ET PROCESSUS D'INVASIONS

L'introduction d'une espèce peut être intentionnelle ou accidentelle et réalisée selon une multitude de voies d'introductions et de motifs. La majorité de ces introductions résulte d'activités humaines. Dans les milieux aquatiques de France métropolitaine, 38% des espèces végétales ont été introduites pour des raisons ornementales, et 29% d'entre elles sont des plantes utilisées en aquariophilie. De même, près de la moitié des poissons d'eau douce exotiques présents en France ont été introduits pour la pêche de loisir. Enfin, les eaux de ballast, faisant



Barrière 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. © D'après Richardson et al., 2000. Schéma adapté par Mazaubert, 2013.

fonction de lest pour les bateaux lors des voyages transocéaniques à vide, sont à l'origine de 25% des introductions en milieux aquatiques continentaux. A l'échelle planétaire, il est estimé qu'un minimum de 3 000 à 4 000 espèces voyageraient quotidiennement par ce biais.

Toutes les espèces introduites ne deviennent pas envahissantes. Le processus d'invasion est complexe et les espèces doivent franchir différentes barrières d'ordre géographique ou environnemental, liées à la reproduction et à la dispersion de l'espèce (figure ci-dessus), pour être considérées comme envahissantes. Sur 1 000 espèces importées par l'Homme, une seule deviendrait envahissante dans le milieu d'accueil. Il s'agit de la règle des trois fois dix (« Three tens rule » de Williamson, 1996). Cette règle a été confirmée pour les espèces végétales mais le taux d'espèces exotiques animales devenant envahissantes serait bien supérieur (jusqu'à 17% d'invasifs chez les oiseaux et 50% chez les mammifères d'après Jeschke et Strayer, 2006). Par ailleurs, pour les plantes en particulier, le caractère invasif peut se révéler plusieurs dizaines d'années, voire plus d'un siècle et demi, après l'arrivée de la nouvelle espèce sur le territoire (on parle de phase de latence).

CONSÉQUENCES DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

L'introduction délibérée de nouvelles espèces est parfois justifiée par les services qu'elles peuvent rendre à l'Homme (alimentation, etc.). Toutefois, lorsque ces espèces deviennent envahissantes, la nature et l'importance des services attendus ne compensent plus les inconvénients qui résultent de leur prolifération. Les espèces exotiques envahissantes n'induisent pas toutes des conséquences mais une partie d'entre elles est à l'origine d'impacts très importants. En Europe, le programme DAISIE (Delivering Alien Invasive Species in Europe) a estimé que 11 % de ces espèces induisent des impacts écologiques négatifs et 13 % des impacts économiques négatifs. En 2008, l'évaluation des coûts annuels des dommages et des interventions de leur gestion à l'échelle européenne dépassait ainsi les 12 milliards d'euros.

La nature et l'intensité des impacts des espèces exotiques envahissantes peuvent fortement varier selon la situation, mais on peut distinguer :

- **Les impacts écologiques** : réduction de la biodiversité via la compétition ou la prédation des espèces indigènes, altération du fonctionnement des écosystèmes. Par exemple, dans les milieux aquatiques, la prolifération d'une espèce exotique envahissante végétale immergée peut induire un gradient de température et des variations importantes du taux d'oxygène dissous et du pH qui sont préjudiciables pour la faune aquatique.
- **Les impacts économiques** : réduction des services écosystémiques, altération des systèmes de production, coût de la gestion de ces espèces et de la restauration des milieux. Le Ragondin est ainsi à l'origine de dommages importants : les terriers qu'il creuse déstabilisent les berges et les digues, dont les coûts de restauration peuvent s'élever à plusieurs millions d'euros.
- **Les impacts sanitaires**, pour les plantes, les animaux et l'homme, par l'introduction directe de pathogènes ou d'hôtes contaminés, ou l'émergence de nouvelles pathologies. La Grenouille taureau et le Xénope lisse sont ainsi porteurs sains d'un champignon parasite *Batrachochytrium dendrobatidis*, reconnu comme une cause majeure d'extinction des amphibiens autochtones. C'est aussi le cas pour les espèces d'écrevisses indigènes qui sont sensibles à la peste des écrevisses ou anaphomycose, véhiculée par les écrevisses américaines introduites.

UNE PRISE EN COMPTE GRANDISSANTE

Au niveau international, les conventions successives montrent par leurs travaux une prise de conscience croissante de la problématique des espèces exotiques envahissantes. Elles fournissent aux états signataires d'importantes lignes directrices pour la prévention des introductions d'espèces et la gestion des espèces invasives installées. L'importance du sujet a conduit la Convention sur la Diversité Biologique à l'inscrire parmi ses grands thèmes sectoriels dès 1992 ; un objectif spécifique lui est dédié dans le plan stratégique 2011-2020 que les Etats signataires, dont la France, se sont engagés à atteindre d'ici 2020. D'autres conventions internationales (CITES, convention relative à la conservation des espèces migratrices, convention RAMSAR, convention internationale pour la protection des végétaux, etc.) intègrent des résolutions et articles incitant les parties signataires à agir sur l'introduction et la gestion des espèces exotiques envahissantes.

A l'échelle européenne, la convention de Berne a permis de formuler des recommandations pour la prévention et la gestion des EEE à l'échelle européenne. Elle a fait émerger à partir de 2003 une stratégie européenne relative aux EEE. Un règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE dans l'Union européenne est entré en vigueur le 1er janvier 2015. Ses objectifs affichés sont la réduction des impacts de ces espèces, l'harmonisation de leur gestion à l'échelle de l'Europe et le développement de la prévention.

Ces objectifs devraient être atteints « grâce à des mesures ciblant l'introduction intentionnelle d'EEE dans l'Union et leur libération intentionnelle dans l'environnement, l'introduction et la libération non intentionnelles d'EEE, la nécessité de mettre en place un système d'alerte précoce et de réaction rapide et la nécessité de maîtriser la menace que représente la propagation des EEE dans toute l'Union ».

Ce règlement s'articule autour d'une liste des espèces de faune et de flore exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne, en cours de réalisation à l'heure actuelle (juillet 2016). À partir de cette liste d'espèces préoccupantes pour l'UE, le règlement prévoit :

- des interventions de prévention pour limiter leur dissémination (restriction de la vente, du transport, de la détention) ;
- des interventions d'alerte précoce et de réaction rapide, avec notamment la mise en place d'un système de surveillance et de mesures d'urgence ;
- des interventions de gestion des espèces exotiques envahissantes préoccupantes déjà installées.



Éléments de choix des techniques d'intervention. Sarat et al., 2015, d'après Dutartre 1997 et 2002.

A l'échelle nationale, la politique sur le sujet est partagée principalement entre les ministères chargés de l'Ecologie, de la Santé et de l'Agriculture. En particulier, le Ministère en charge de l'Ecologie a la responsabilité d'élaborer une stratégie nationale incluant la mise en œuvre du règlement européen.

Des actions et des stratégies territoriales ont vu progressivement le jour depuis les années 2000 pour répondre à des enjeux et à des besoins locaux en matière d'organisation, de coordination, de définition d'actions prioritaires. Elles ont été permises par les travaux de nombreux **comités territoriaux** de réflexion et d'actions ou de structures gestionnaires. Ces comités réunissent des associations, des gestionnaires d'espaces, des chercheurs, des usagers, des services de l'État et des collectivités..., avec pour objectifs d'apporter des réponses concrètes à des besoins de coordination, d'organisation et de hiérarchisation des actions, de partage et de mise à disposition des connaissances. Les échelles géographiques de ces organisations sont très variées. Elles peuvent couvrir une région comme le comité des Pays de la Loire, un bassin versant comme le groupe de travail Loire-Bretagne, ou l'ensemble du territoire métropolitain à l'image du groupe de travail national « **Invasions biologiques en milieux aquatiques** » (GT IBMA), coordonné conjointement par l'Onema et l'UICN France.

LA DÉMARCHE DE GESTION DES ESPÈCES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

Les espèces exotiques envahissantes représentent des sources de difficultés, notamment pour les acteurs des territoires envahis, qui doivent décider et engager des actions pour les maîtriser. Jusqu'à une période récente, dans la plupart des cas où des espèces exotiques envahissantes causaient des dommages et sous la pression de fortes demandes sociales, les gestionnaires ont engagé des actions à des échelles locales pour les réduire. Utilisant les connaissances dont ils disposaient, le matériel disponible et les outils réglementaires existants, les gestionnaires ont développé des programmes locaux d'intervention, souvent dans l'urgence. La diversité des acteurs, des contextes, des espèces et des modes d'intervention rend souvent complexe l'organisation de la gestion. Néanmoins quelques préconisations existent et, dans l'idéal, une démarche de gestion des invasions biologiques devrait intégrer différents éléments :

- la définition claire du **contexte d'intervention** : caractéristiques du site, usages et usagers, bilan des gênes exprimées, connaissances sur la biologie, l'écologie et la répartition de l'espèce exotique à gérer...
- la définition d'**objectifs des interventions** de gestion : réduire l'occupation du milieu par l'espèce ? Pour limiter ou annuler quels dommages ? Pour obtenir quel état futur du site ?
- le **choix d'interventions techniques concrètes**, faisant l'objet d'une analyse et d'un choix en fonction des objectifs préalablement définis (figure ci-contre) ;
- la définition d'un **programme d'intervention** adapté à la situation, précisant les objectifs, le site, les techniques de régulation, la gestion des déchets issus des interventions, les calendriers d'intervention, pensé dans un cadre de gestion adaptative avec des réévaluations régulières en fonction des résultats obtenus ;
- une évaluation des interventions de gestion, portant à la fois sur l'efficacité réelle de l'intervention par rapport à celle attendue et sur les impacts écologiques qui lui sont directement attribuables.

Le partage et le dialogue entre les différents acteurs de cette gestion sont indispensables. Actuellement, l'évolution de la problématique vers de meilleurs échanges entre les gestionnaires, les chercheurs, les organismes publics de gestion, les associations de protection de la nature mais aussi le public est nette mais des efforts de dialogue plus efficaces restent nécessaires. La coordination, le transfert d'informations scientifiques et/ou techniques validées à l'ensemble des parties prenantes confrontées à ces espèces est nécessaire et constitue le meilleur moyen d'améliorer à moyen terme la gestion des espèces exotiques envahissantes.

OÙ TROUVER DES OUTILS ET DES INFORMATIONS ?

Pour répondre à ces besoins de partage d'information et d'échange et afin d'apporter un appui à tous les acteurs concernés par la problématique des espèces exotiques envahissantes, le groupe de travail national « **Invasions biologiques en milieux aquatiques** » (GT IBMA) a été créé en 2009. Sa coordination est assurée conjointement par l'Onema et le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN).

Le groupe constitue une interface permanente de communication et de discussion sur la gestion des espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Il rassemble actuellement une soixantaine de représentants des différentes parties prenantes : gestionnaires d'espaces naturels, chercheurs, associations, établissements publics, services de l'État, services des collectivités, etc. L'objectif principal du groupe est de « venir en aide » aux gestionnaires et d'apporter un appui aux décideurs. Il synthétise et rend accessible les connaissances acquises sur les modes de gestion des espèces exotiques envahissantes :

- développement d'outils opérationnels pour améliorer la connaissance et la gestion de ces espèces ;
- identification d'enjeux scientifiques et proposition de programmes de recherche appliquée ;
- appui au développement des stratégies et des politiques publiques en matière de gestion des espèces exotiques envahissantes ;
- échange d'informations, relai et mise en contact d'acteurs ;
- contributions à la mise en œuvre d'opérations de gestion de certaines espèces.

Les outils développés par le GT IBMA et de nombreuses ressources sont accessibles sur son site internet dédié : www.gt-ibma.eu :

- [Fiches espèces et retours d'expériences de gestion](#)
- [Guide « Les espèces exotiques envahissantes : connaissances pratiques et expériences de gestion »](#)
- [Base d'information sur les espèces introduites en milieux aquatiques](#)
- [Cartographie dynamique des expériences de gestion](#)
- [Stratégies et actions internationales, européennes, nationales et territoriales](#)
- [Règlementation internationale, européenne et nationale](#)
- [Ressources documentaires : rapports techniques, outils de communication, etc.](#)
- [Lettre d'information bimestrielle](#)
- [Espèces à surveiller](#)
- [Actualités et événements](#)



ACTIVITÉS DU GT IBMA EXPÉRIENCES DE GESTION ACTUALITÉS À SURVEILLER DE PRÈS STRATÉGIES ET ACTIONS DOCUMENTATION FRANÇAIS 🔍



GROUPE DE TRAVAIL NATIONAL INVASIONS BIOLOGIQUES EN MILIEUX AQUATIQUES

UNE MÉTHODE TRANSDISCIPLINAIRE

pour retracer l'histoire des invasions biologiques

Par **Nathalie UDO**,

Post-doctorante, UMR ESO Espaces et Sociétés, Agrocampus Ouest, UP Sciences Humaines et Territoire

Depuis une vingtaine d'années, le développement des espèces invasives s'est hissé au rang des problèmes environnementaux majeurs. Ce sujet fait l'objet de nombreuses réflexions et prises de décision, en particulier sur la création ou mise à jour de stratégies d'éradication ou de contrôle. Retracer l'histoire spatiale de ces espèces dans les zones envahies représente un élément central dans la compréhension globale des processus invasifs pour les biologistes et les écologues, tout comme pour les gestionnaires et les décideurs qui cherchent à prioriser et organiser leurs actions en vue de la préservation des milieux (1).

DE MULTIPLES MÉTHODES

Il existe plusieurs méthodes pour retracer les grandes étapes de la dynamique spatio-temporelle des espèces invasives (introduction, établissement, expansion, régression). Les plus communes sont les marqueurs moléculaires, l'étude des parts d'herbier (2) et les comparaisons cartographiques, d'échantillonnages ou d'inventaires. Toutefois, ces méthodes ont des limites et ne peuvent s'appliquer à tous les cas d'étude. Les marqueurs moléculaires ne sont pas utilisables sur toutes les espèces et ne permettent pas d'atteindre une précision temporelle fine, la compilation des parts d'herbiers souffre d'un biais lié à l'effort de collecte variable selon les espaces et les époques, les comparaisons de relevés et d'inventaires ne permettent que rarement de remonter au-delà de 30 à 40 ans.

L'APPORT DES SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Une autre méthode, complémentaire à ces dernières, s'inspire de la collecte et de l'analyse de données en sciences humaines et sociales. Cette méthode propose de s'appuyer sur des informations collectées dans des documents d'archives, de littérature grise et académique, des cartographies actuelles et passées (notamment la toponymie (3)), des observations de terrain et des entretiens auprès d'acteurs concernés par l'espèce ou vivant à proximité. Ces différents types de données sont collectés en simultané au fil d'allers-retours constants et analysés par recoupements méthodiques par espace et par époque. Cette méthode a été testée sur l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) sur l'île de La Réunion (4). Elle a permis de retracer l'histoire de cette plante sur plus de 200 ans dans la zone envahie et de remonter jusqu'aux motivations de l'exportation dans la zone d'origine, la France métropolitaine. Les précisions des zones d'introduction dans le milieu naturel sont de l'ordre du kilomètre et de l'année.

COMPRENDRE LE RÔLE DU SYSTÈME SOCIAL, EN INTERACTION AVEC LES CARACTÉRISTIQUES BIOLOGIQUES

A travers des analyses de textes et d'entretiens plus approfondies, cette méthode peut également permettre d'identifier le rôle du système social dans les différentes phases de la dynamique. Les déprises agricoles, les changements d'usage du sol, le parcellaire traditionnel, la gestion du foncier, l'accès aux aides agricoles européennes ou encore l'absence d'entretien des pare-feu sont, par exemple, des éléments qui permettent d'expliquer le succès d'une invasion biologique, ou, au contraire, sa régression. Ce sont les interrelations entre ces éléments de contexte socio-économique et les caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce invasive qui permettent, en synergie, de comprendre le processus invasif.

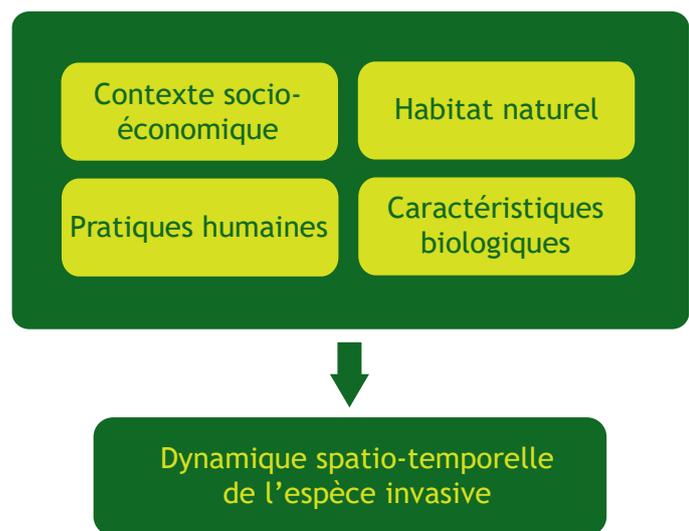
UNE MÉTHODE « MULTI-USAGES »

Cette méthode transdisciplinaire, hybridant des savoirs des sciences de la vie et des sciences humaines et sociales n'est pas seulement complémentaire de celles plus couramment employées pour retracer l'histoire des invasions. Elle encourage également le partage de

connaissances entre acteurs du territoire. En effet, il s'agit d'une démarche de l'immersion qui invite au dialogue et met en évidence la complémentarité et la diversité des savoirs des particuliers, des gestionnaires et des scientifiques (5). Cette méthode peut encourager la coopération entre acteurs et aider à identifier des mesures pragmatiques de gestion, en agissant sciemment sur plusieurs facteurs facilitateurs du processus invasif.

UNE MÉTHODE QUI POURRAIT ÊTRE UTILISÉE POUR DE NOMBREUX CAS D'ÉTUDES

La méthode proposée est particulièrement adaptée aux espèces végétales introduites volontairement, pour des raisons agricoles, médicinales ou ornementales, car elles ont souvent fait l'objet de descriptions par les botanistes, agronomes et géographes dans les siècles passés. Ces textes anciens sont une source d'information pour retracer finement les premières étapes de l'histoire de l'invasion. Ensuite, les informations sur la vitesse de colonisation sont d'autant plus nombreuses et exactes que les espèces sont visibles dans le paysage (par leur architecture, leur floraison) et identifiables sans difficulté pour éviter les confusions. Pour les introductions plus récentes, volontaires ou non, les observations et savoirs des habitants et usagers sont là aussi une mine d'informations. En France, dans les milieux aquatiques et les berges, l'histoire de l'invasion de l'Ailanthé (*Ailanthus altissima*), du Sénéçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), de l'érable négundo (*Acer negundo*), mais également de la Berce de Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), de la Griffes de sorcière (*Carpobrotus edulis*) ou encore de l'herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) pourrait probablement s'appréhender à travers la méthode proposée.



Facteurs naturels et humains impliqués dans la dynamique spatio-temporelle d'une espèce invasive dans une zone envahie

(1) Hierro J.L., Maron J.L., & Callaway R.M. 2005 - A biogeographical approach to plant invasions: the importance of studying exotics in their introduced and native range. *Journal of Ecology*, 93: 5-15. (2) Une part d'herbier contient un végétal (tout ou partie) et est accompagné d'une étiquette comportant : nom du collecteur, nom scientifique et vernaculaire de la plante, date et lieu de récolte, stade phénologique (végétatif, floraison, fructification), remarques sur l'environnement, l'écologie de la plante, parfois ses propriétés et ses usages. (3) Origine des noms de lieux. (4) Udo N. 2016. Quels sont les facteurs naturels et humains conduisant au statut invasif ? Le cas de l'ajonc d'Europe (*Ulex europaeus*) sur l'île de La Réunion. Université de Rennes 1. (5) Larrère R., Lizet B., Berlan-Darqué M. (coord.) 2009. Histoire des parcs nationaux. Comment prendre soin de la nature ? Éd. Quae. Versailles, Paris.

Par **Alain DUTARTRE**,

Groupe de travail national « invasions biologiques en milieux aquatiques » (IBMA)

Depuis plusieurs décennies, des plantes aquatiques exotiques se sont largement dispersées sur le territoire métropolitain, y occasionnant gênes aux usages des milieux et dommages locaux à la biodiversité. Leur développement croissant a obligé des gestionnaires de plus en plus nombreux à intervenir pour réduire, dans un premier temps, les gênes ressenties par les usagers vis-à-vis de ces plantes invasives. Selon les milieux et les espèces, ces gênes ou nuisances peuvent concerner tous les usages humains des milieux aquatiques, qualitatifs (activités de loisirs) ou quantitatifs par exemple, ralentissements des écoulements dans les réseaux de fossés.

Plus récemment, certaines interventions ont eu pour objectif de réduire ou d'annuler les dommages causés aux communautés vivantes indigènes confrontées à ces espèces devenues invasives. Parties à la conquête de nouveaux territoires, ces dernières exercent une compétition directe, parfois très importante, sur les plantes indigènes et modifient le fonctionnement des habitats colonisés, agissant ainsi indirectement sur les communautés de faune aquatique ou inféodées aux milieux aquatiques, invertébrés, poissons, oiseaux, mammifères, etc.

Ces plantes aquatiques invasives appartiennent à plusieurs types biologiques, en particulier, espèces immergées telles que plusieurs genres de la famille des Hydrocharitacées (*Elodea*, *Egeria*, *Lagarosiphon*), espèces flottantes comme les lentilles d'eau (*Lemna minuta*) ou l'azolle fausse fougère (*Azolla filiculoides*), amphibies comme les jussies (*Ludwigia* spp) ou le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*).

CAPACITÉS DE COLONISATION ET IMPACTS

Si la proportion de plantes introduites devenant envahissantes reste très faible (une sur mille selon la « règle » proposée par Williamson (1)), celles qui le deviennent sont de fait une sélection des espèces les plus dynamiques.

Hormis l'absence de prédateurs ou de pathogènes, facteurs favorisant leur installation, les plantes invasives ont quelques capacités qui expliquent la place qu'elles occupent, dont :

- la reproduction végétative (2) de la quasi-totalité d'entre elles,
- une biomasse élevée, environ 1 kilo de matières sèches par m² (MS/m²) pour les plantes immergées, jusqu'à 4 kg pour les plantes amphibies comme les jussies,
- leur aptitude à développer des herbiers denses, souvent monospécifiques, pouvant progressivement éliminer les plantes indigènes présentes,
- la transformation de fragments de tiges en boutures viables, facilement diffusables dans le milieu.

Les impacts qu'elles peuvent produire dépendent évidemment de l'ampleur de la colonisation mais ils portent principalement sur :

- les conditions physicochimiques des eaux (cycles journaliers d'oxygène et de pH exacerbés par les herbiers denses de plantes immergées, température réduite et teneurs en oxygène diminuées ou annulées dans les eaux couvertes de plantes amphibies),
- les conditions d'écoulement et la sédimentation (ralentissement de courant dû aux masses végétales contribuant aux dépôts de sédiments fins dans les herbiers).

Cette occupation de l'espace dans les biotopes colonisés est d'ailleurs ce qui cause le plus de nuisances vis-à-vis des usages humains.

Leurs impacts sur la biodiversité locale peuvent être très importants (exclusion des plantes indigènes, jusqu'à la disparition de la faune aquatique à respiration branchiale, invertébrés et poissons, dans les milieux stagnants totalement couverts par des espèces amphibies). Cependant, on ne constate aujourd'hui aucune disparition d'espèce indigène imputable à ces plantes invasives.

TECHNIQUES D'INTERVENTION

Les techniques présentant une certaine efficacité restent relativement peu nombreuses et consistent en des actions physiques directes sur les plantes. Diverses expérimentations d'interventions « indirectes », agissant sur des paramètres écologiques de régulation des développements végétaux tels que la lumière, la profondeur des eaux, les vitesses de courant ont été tentées. Leurs résultats sont très mitigés, avec des efficacités réduites ou nulles dans de nombreux cas, y compris pour le bâchage encore quelquefois préconisé pour les espèces amphibies. Aussi, y recourir devrait être la conséquence d'une analyse complète de la situation à gérer.

Des interventions manuelles existent depuis que des opérations de régulation ont dû être lancées sur les plantes aquatiques, probablement depuis le début du XX^{ème} siècle. Elles ont été progressivement abandonnées pour des causes diverses (coût de main d'œuvre, utilisation des herbicides, etc.), pour être de nouveau proposées depuis la fin des années 1980 comme des moyens efficaces de régulation de certaines plantes invasives.



Azolla filiculoides. © CABI

(1) En 1996, Williamson a proposé une «*Three tens rule*», règle des « trois fois dix » qui correspond à une réduction d'un facteur de 10 entre le nombre des espèces importées dans un territoire donné, celui des espèces introduites, celui des espèces naturalisées et celui des espèces exotiques envahissantes sur ce même territoire. Ces valeurs correspondent à des probabilités et varient en fonction des groupes d'espèces, de la nature des sites et des communautés d'accueil, et des modalités d'introduction. (2) En botanique, la reproduction végétative traduit un mode de reproduction asexué. On le retrouve par exemple dans la bouture. Ce mode de reproduction engendre un végétal sans faire intervenir de gamètes. Une partie de la plante se détache et s'enracine. La bouture, le nouveau plant, est exactement identique à la plante mère : il s'agit d'un clone (<http://www.futura-sciences.com/>)

Un de leur intérêt est qu'elles ne causent aucun impact sur les plantes indigènes non visées, ce qui permet à ces plantes de recoloniser les milieux ainsi entretenus. Après des réactions plutôt négatives de la part des services techniques de terrain, ces propositions ont depuis été acceptées et largement mises en œuvre dans de nombreuses interventions de gestion.

Elles restent un travail pénible dans des conditions souvent difficiles, aussi doivent-elles être réservées à des sites en tout début de colonisation, présentant des biomasses réduites. Elles sont également très utiles en finition des interventions mécaniques qui laissent souvent des fragments de tiges dans le milieu. Elles concernent presque exclusivement les plantes amphibies telles que les jussies car les plantes immergées sont très fragiles et leur arrachage manuel est généralement peu efficace.

Les **interventions mécaniques** utilisent des matériels issus de l'agriculture et des travaux publics (barres de coupe, tapis roulants, godets, etc.). Selon les biotopes et les espèces de plantes, ces matériels permettent une moisson des plantes immergées (exemple des bateaux moissonneurs) ou un arrachage des plantes amphibies (râteau relevable, godets).

Ces interventions mécanisées permettent de retirer rapidement de grandes quantités de biomasse dans des conditions de travail relativement faciles. Elles présentent toutefois quelques limites. Pour les plantes immergées, la profondeur de coupe dépasse rarement un mètre, laissant ainsi en place les parties plus profondes des plantes. L'arrachage des plantes amphibies entraîne en même temps des quantités plus ou moins importantes de sédiments qui se redéposent

ensuite partiellement dans le milieu. Pour les plantes amphibies, leur efficacité peut être largement augmentée par la réalisation d'un entretien manuel de finition.

Le curage ou le dragage des sites colonisés est une autre technique possible de régulation des plantes.

Dans tous les cas, le traitement ultérieur des matériaux extraits (plantes, sédiments) est la dernière phase nécessaire de cette filière de gestion. Un recyclage plutôt que l'enfouissement ou le brûlage est préférable : dans la plupart des cas, les plantes peuvent être compostées sous réserve que la fraction de sédiments soit réduite.

REMARQUES FINALES

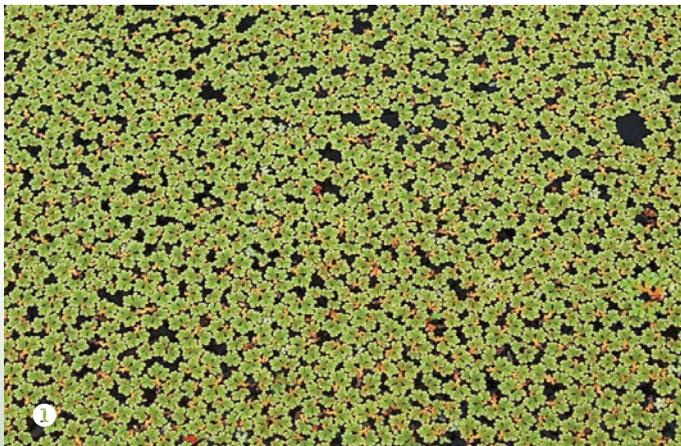
Les gestionnaires rencontrent des difficultés diverses dans la réalisation de leurs interventions, organisationnelles, techniques, financières, etc., qui les amènent à mettre en place des stratégies de gestion à moyen et long terme devant intégrer l'espèce (ou les espèces) à gérer, la nature et les enjeux de protection des milieux colonisés et la multiplicité des usages de ces milieux.

Depuis une quinzaine d'années, divers groupes de travail se sont mis en place pour leur apporter des aides en matière d'organisation de ces stratégies mais, pour toutes ces parties prenantes, il s'agit toujours d'un apprentissage en cours. En effet, la diversité des « situations » à gérer (biotopes, espèces, besoins humains) est très importante et aucune « solution » de gestion n'est donc généralisable. Chaque cas doit être analysé dans sa spécificité pour espérer produire une « solution locale adaptée » à la gestion de ces espèces... Dans la quasi-totalité des cas, il s'agit d'ailleurs de régulation d'espèces déjà installées, donc de travaux permanents : dans certains sites, de telles interventions de gestion existent depuis plus de deux décennies (par exemple Marais Poitevin, lacs et étangs landais).

Les questions de protection de la biodiversité de l'ensemble des milieux dit « naturels » sont abordées à juste titre avec de plus en plus d'importance et d'urgence dans notre société. Aussi est-il indispensable d'intégrer ces questions de gestion d'espèces indésirables dans les réflexions en cours sur les problématiques de restauration écologique des milieux sans opposer les pratiques déjà engagées aux projets de restauration.

NOTA BENE

Pour de plus amples informations, on pourra se reporter au guide « Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : connaissances pratiques et expériences de gestion », téléchargeable à l'adresse suivante : <http://www.gt-ibma.eu/activites-du-gt-ibma/guide-connaissances-pratiques-experiences-gestion/> et pour les aspects techniques de gestion des plantes, au chapitre 5 (pages 134 et suivantes) du volume 1.



1



2



3



4

1 *Azolla filiculoides* © CABI - 2 *Egeria densa* © Emilie MAZAUBERT - 3 *Lagarosiphon major* © Alain DUTARTE - 4 *Myriophyllum aquaticum* © Alain DUTARTE

quels enjeux pour les milieux aquatiques en outre-mer ?

Par **Yohann Soubeyran**,
Comité français de l'UICN

LES MILIEUX AQUATIQUES D'OUTRE-MER SOUS PRESSION

Les milieux aquatiques des collectivités françaises d'outre-mer ne sont pas à l'abri des espèces exotiques envahissantes et de leurs impacts négatifs.

Des poissons introduits menacent directement par prédation ou compétition les espèces indigènes ou endémiques. En Nouvelle-Calédonie, le Tilapia du Mozambique et le Black bass constituent une menace majeure pour *Galaxias neocaledonicus*, un poisson endémique de la région de la plaine des Lacs dans le sud de la Grande-Terre et proche de l'extinction. Le Guppy, introduit dans quasiment toutes les collectivités d'outre-mer tropicales à des fins de lutte biologique contre les larves de moustiques, est connu pour consommer les œufs de poissons et être responsable de leur régression dans plusieurs pays.

Les plantes ne sont pas en reste. La Jacinthe d'eau, la Laitue d'eau, la fougère *Salvinia molesta* ou l'Elodée du Brésil limitent la pénétration de la lumière dans les eaux, y diminuent le taux d'oxygène dissous et peuvent conduire à une eutrophisation du milieu et à un bouleversement global des écosystèmes aquatiques. Leur prolifération peut également faire obstacle à différents usages du milieu : pêche, activités nautiques, tourisme...

Le milieu marin n'est pas épargné par le phénomène. Le Poisson-lion introduit accidentellement dans la mer des Caraïbes depuis la Floride est considéré comme l'une des menaces majeures pour les écosystèmes coralliens des îles envahies. Les arrivées récentes du Crabe vert et de plusieurs espèces de tuniciers envahissants à Saint-Pierre et Miquelon constituent des risques pour les écosystèmes et inquiètent les professionnels de l'aquaculture.

En 2001, l'UICN publiait une sélection de 100 espèces choisies parmi les espèces les plus envahissantes au monde et perturbant le plus les écosystèmes dans lesquels elles sont introduites (liste mise à jour en 2013) (1). Parmi les espèces figurant sur cette liste, six poissons (Black bass, Carpe, Tilapia du Mozambique, Truite commune, Truite arc-en-ciel, Gambusie), un reptile (Tortue de Floride), un amphibien (Crapaud géant), deux plantes aquatiques (Jacinthe d'eau, fougère *Salvinia molesta*) et un mollusque (un ampullaire) sont présents dans les rivières, étangs et plans d'eau des collectivités françaises d'outre-mer.



Emyde de Chine (*Mauremys sinensis*) juvénile, retrouvée dans la Rivière des Galets (La Possession, Ile de La Réunion, 2013). © M. Sanchez (association Nature Océan Indien)

UNE GESTION DE MIEUX EN MIEUX ORGANISÉE

Des comités locaux ou des groupes de travail, institutionnels ou non, existent à La Réunion, en Polynésie française, en Nouvelle-Calédonie ou encore à Mayotte, d'autres sont en cours de constitution en Guadeloupe ou en Martinique (2). Ces collectifs ont pour objectifs de coordonner, organiser et hiérarchiser les actions relatives aux espèces exotiques envahissantes. Dans d'autres territoires, la coordination de la gestion est confiée à une structure particulière, comme l'Agence Territoriale de l'Environnement à Saint-Barthélemy ou le Conservatoire d'espaces naturels de Nouvelle-Calédonie et son pôle « espèces envahissantes » (3). Parallèlement, des stratégies territoriales de gestion sont validées (La Réunion, Guyane, Guadeloupe, Martinique, Saint-Martin) ou en cours d'élaboration (Mayotte, Nouvelle-Calédonie).

Des programmes de contrôle sont mis en œuvre contre certaines espèces prioritaires (arrachage, captures, lutte biologique...). Rappelons que la gestion des espèces exotiques envahissantes, en parallèle des efforts de conservation portant sur des habitats ou des espèces indigènes ou endémiques, participe à l'atteinte du bon état écologique des masses d'eau imposée par la Directive Cadre sur l'Eau.

UNE PRIORITÉ : LA PRÉVENTION

Aujourd'hui, l'aquariophilie, les filières de production de plantes ornementales et l'aquaculture constituent les principaux vecteurs d'introduction et de dissémination d'espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques d'eau douce. Libérées de leurs aquariums ou de leurs bassins d'ornement, volontairement ou accidentellement, des espèces se retrouvent dans la nature. Les eaux de ballast et le biofouling (4) constituent les principaux vecteurs de dissémination et d'introduction d'espèces marines. La convention internationale pour le contrôle et la gestion des eaux de ballast et sédiments des navires entrera prochainement en vigueur, et la France qui a adhéré à cette convention doit prévoir les conditions de sa mise en œuvre (5).

S'il est absolument nécessaire de maîtriser et/ou de réduire les populations de certaines espèces exotiques envahissantes déjà installées, la priorité doit être donnée à la prévention 1/ des importations des espèces à risque par le renforcement des mesures de biosécurité, et 2/ des introductions et de la dissémination des espèces dans le milieu naturel par un cadre réglementaire adapté aux contextes des outre-mer et concrètement appliqué, par la sensibilisation et la mobilisation du grand public et des filières économiques avec par exemple la production de guides de bonnes pratiques, et surtout par une surveillance permanente, la détection précoce et la réaction rapide en cas de risques et d'impacts négatifs potentiels forts.

L'UICN France met en œuvre depuis 2005 une Initiative spécifiquement consacrée aux espèces exotiques envahissantes à l'échelle de l'outre-mer. Dans ce cadre, un réseau a été constitué, réunissant de nombreux experts et personnes ressources issus de différents organismes, présents dans toutes les collectivités d'outre-mer et en métropole. Pour en savoir plus sur l'Initiative, ses travaux, et les enjeux des espèces exotiques envahissantes en outre-mer : www.especes-envahissantes-outremer.fr

(1) Lowe S. J., M. Browne and S. Boudjelas (2000). 100 of the World's Worst Invasive Alien Species. Published by the IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group (ISSG), Auckland, New Zealand. (2) Voir par exemple : <http://www.especesinvasives.re/> ; <http://www.environnement.pf/le-reseau-especes-envahissantes-0>. (3) Voir par exemple : <http://www.cen.nc/especes-envahissantes/presentation>. (4) encrassement biologique ou bio-encrassement : formation d'une couche gênante d'êtres vivants sur une surface artificielle en contact permanent ou fréquent avec de l'eau. (5) Au 16 avril 2015, 44 États ont ratifié le texte, représentant 32,86 % du tonnage brut de la flotte mondiale. L'entrée en vigueur de la convention est subordonnée à la ratification par 30 États dont les flottes marchandes représentent 35 % de la flotte mondiale.

Par Anaïs GIRAUD,

Chargée de mission Eau & milieux aquatiques, France Nature Environnement

Certaines espèces, reconnues comme étant des espèces exotiques envahissantes, sont identifiées comme préoccupantes. La Commission européenne a en effet adopté officiellement le 13 juillet 2016 une première liste de 37 espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne, déclenchant l'entrée en vigueur d'une série de nouvelles interdictions et d'obligations dans l'ensemble de l'Union européenne (1).

En revanche, le statut d'autres espèces reste aujourd'hui encore flou. Moins connues ou récemment observées en dehors de leur milieu d'origine, leurs impacts sur le milieu est peu appréhendé. Ce sont donc des espèces à surveiller.

Le Groupe de Travail national Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques a mis en place une rubrique sur son site internet « à surveiller de près » (2). Pour certaines espèces, des enquêtes d'observation sont ainsi mises en place. C'est le cas pour deux espèces en particulier.

LES GASTÉROPODES DU GENRE POMACEA

(extrait du site <http://www.gt-ibma.eu/>)

Les gastéropodes du genre Pomacea, également appelés escargots ampullaires, sont des mollusques originaires des Amériques, prisés en aquariophilie. Du fait de leur caractère polyphage et de leur capacité à se reproduire rapidement, certaines espèces de Pomacea peuvent, lorsqu'elles sont libérées dans l'environnement, occasionner d'importants dégâts sur le plan agronomique (sur les cultures irriguées comme le riz) et environnemental (sur la végétation naturelle présente au sein de zones humides).



Pomacea SP © DR (<http://www.gt-ibma.eu/base-documentaire/galerie-de-photos/faune-exotique-envahissante-galerie/>)



Pomacea SP, pontes © DR (<http://www.gt-ibma.eu/base-documentaire/galerie-de-photos/faune-exotique-envahissante-galerie/>)

Afin de prévenir le risque de diffusion de ces mollusques en Europe, la Commission Européenne a adopté des mesures d'urgences, par la décision 2012/697/UE du 8 novembre 2012. Ces mesures visent à interdire l'introduction et la propagation de ce genre d'escargots aquatiques dans l'Union ainsi qu'à mettre en place des plans de surveillance au sein des États membres. Enfin, ces mesures prévoient, en cas de présence avérée dans un État membre, la mise en place de toutes les mesures nécessaires à l'éradication de l'organisme.

Pas encore observés en France, ils pourraient s'établir notamment dans les régions du sud (Languedoc-Roussillon et PACA), sur rizières ou autres milieux aquatiques. **Repérer précocement permettra de lutter plus efficacement.**

Les plans de surveillance s'appuient sur la sensibilisation des personnes ayant des activités professionnelles ou naturalistes dans les zones humides pour la recherche d'indices de présence de ces escargots.

Toute suspicion de présence de ces espèces doit être signalée auprès du **Service régional de l'Alimentation de votre région**, en prenant soin de repérer le lieu d'observation, et de fournir des photos si possible. Pour les identifier une fiche d'identification a été réalisée par le Ministère de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt disponible sur le site <http://www.gt-ibma.eu/>

(1) En vertu du Règlement (UE) n°1143/2014.



Tortue serpentine © Matthieu Berroneau (<http://www.oafs.fr/observatoire/actualites/Espece-exotique-Premiere-donnee-de-reproduction-pour-la-Tortue-serpentine-en-Aquitaine>)

LA TORTUE SERPENTINE

(extrait du site <http://www.gt-ibma.eu/>)

La Tortue serpentine (*Chelydra serpentina*) est une tortue nord-américaine qui fait partie des plus grosses espèces de tortues d'eau douce. Elle a été commercialisée en France suite à l'interdiction de l'importation de la Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) en Europe en 1997. Comme la Tortue de Floride, des propriétaires se sont débarrassés de leurs animaux en les relâchant dans la nature.

Le nombre d'observations et de possibles reproductions dans la nature a augmenté ces dernières années. Une recherche d'informations sur la répartition et les impacts de ce prédateur sur la biodiversité doit être mise en place, afin de définir les actions à engager sur le territoire national (surveillance, suivi, gestion, évolution de la réglementation, etc.). Il est donc indispensable de dresser un état des lieux sur la présence de cette espèce en métropole (et éventuellement en outre-mer).

Dans ce cadre, le service du patrimoine naturel du Muséum national d'histoire naturelle lance une enquête afin de recueillir des informations sur cette espèce.

POUR PARTICIPER À L'ENQUÊTE, IL SUFFIT DE REMPLIR LE
FORMULAIRE EXCEL À TÉLÉCHARGER SUR LE SITE SUIVANT :

[HTTP://WWW.GT-IBMA.EU/ENQUETE-SUR-LA-TORTUE-SERPENTINE/](http://www.gt-ibma.eu/enquete-sur-la-tortue-serpentine/)

ET DE LE RENVOYER À MARROUSSIA MAUCARRÉ
(MARROUSSIA.MAUCARRE@MNHN.FR).

(2) Voir page 5-6-7 l'article « Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques : clés pour la connaissance et la gestion ».

Par Pierre Pommeret,

Responsable du Pôle technique à la Fédération de Meurthe-et-Moselle pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique

QUELLES SONT LES ESPÈCES PRÉSENTES ACTUELLEMENT ?

À l'heure actuelle, sept espèces d'écrevisses sont présentes en région Lorraine.

Les trois écrevisses autochtones présentes sur le territoire national à savoir :

- Ecrevisse des torrents : *Austropotamobius torrentium* ;
- Ecrevisse à pattes blanches : *Austropotamobius pallipes* ;
- Ecrevisse à pattes rouges : *Astacus astacus*.

Une écrevisse considérée comme espèce « acclimatée » :

- Ecrevisse à pattes grêles : *Astacus leptodactylus*.

Trois espèces exotiques :

- Ecrevisse du Pacifique : *Pacifastacus leniusculus* ;
- Ecrevisse rouge de Louisiane : *Procambarus clarkii* ;
- Ecrevisse américaine : *Orconectes limosus*.

Depuis plusieurs décennies, la régression des populations d'écrevisses autochtones s'étend à l'ensemble du territoire national. La Lorraine ne fait pas exception à ce constat.

Alors que l'Ecrevisse à pattes rouges et l'Ecrevisse à pattes blanches étaient mises en évidence sur un même site dans le département de Meurthe-et-Moselle, l'Ecrevisse rouge de Louisiane était identifiée dans les Vosges dans le courant de l'année 2008.

Face à cette situation, les collectivités piscicoles ont pris conscience que leurs connaissances n'étaient pas exhaustives concernant les écrevisses. Elles se sont retrouvées confrontées à une double problématique visant à la fois à :

- améliorer l'état des connaissances sur la distribution des espèces autochtones ;
- tenter de limiter l'expansion des espèces exotiques.

Les quatre Fédérations lorraines pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique ont donc mis en place une étude globale portant sur la thématique des écrevisses, sur dix-neuf mois, entre 2009 et 2011 en collaboration avec divers partenaires.

Après la définition d'un état « zéro » des connaissances astacicoles disponibles, diverses campagnes de prospections sont mises en place sur la région Lorraine. Bien que les efforts aient été sensiblement portés sur les écrevisses natives, des écrevisses exotiques ont été mises en évidence sur des habitats favorables aux autochtones.

LES CAMPAGNES DE PROSPECTION

Les écrevisses ayant une activité plutôt nocturne, il s'agit de parcourir les cours d'eau, de nuit, avec une lampe, et d'effectuer un comptage des individus observés. Les espèces ainsi rencontrées sont identifiées et les limites amont et aval des populations sont géo référencées à l'aide d'un GPS. Ces prospections sont encadrées réglementairement par un arrêté préfectoral spécifique d'autorisation.

Chaque année, les données issues de ces prospections sont bancarisées dans une base de données appelée Astabase.

Le nombre des populations (1) connues et référencées est donc en constante évolution.

Certaines populations d'écrevisses autochtones sont « découvertes » et donc renseignées dans la base de données et d'autres populations connues disparaissent à la suite de :

- pollutions ;
- la colonisation des bassins versants par des écrevisses exotiques ;
- cas d'aphanomyose (peste de l'Ecrevisse).

L'Homme peut être un vecteur important des pathologies affectant les populations d'écrevisses, notamment la peste des écrevisses, responsable pour une large part de la disparition de nombreuses populations d'écrevisses natives.

Les écrevisses exotiques sont, en majorité, porteuses saines de cette peste et représentent par conséquent un vecteur de transmission important de cette pathologie, lorsque celle-ci est présente sur un bassin-versant. Une attention particulière est observée quant à la désinfection rigoureuse des matériels utilisés pendant les campagnes de prospection.

SITUATION ACTUELLE

A ce jour, la région Lorraine abrite une centaine de populations d'Ecrevisses à pattes blanches, une centaine d'Ecrevisses à pattes rouges et une population d'Ecrevisses des torrents. Les ruisseaux de première catégorie piscicole présentent de bonnes capacités d'accueil pour certaines espèces autochtones et constituent bien souvent les derniers bastions pour les écrevisses natives.

L'Ecrevisse américaine est à ce jour l'espèce exotique la plus représentée en Lorraine, ce qui est aussi le cas à l'échelle nationale. Le nombre de populations connues n'est pas exhaustif dans la mesure où l'espèce est présente dans la majorité des gravières (2) présentes en Lorraine ainsi que dans la majorité des biefs des canaux (canal des Vosges, canal de la Marne au Rhin...). Par conséquent, il est illusoire de vouloir référencer l'ensemble des populations dans un délai raisonnable. L'Ecrevisse du Pacifique progresse chaque année en colonisant de nouveaux bassins versants au sein de chaque département lorrain. Cette espèce entre en concurrence directe avec les écrevisses natives. Plus agressive, résistante aux diverses pathologies et capable de s'adapter à des milieux très variés, elle est régulièrement la cause de la disparition des espèces natives. L'Ecrevisse rouge de Louisiane est identifiée pour l'instant dans le département des Vosges, dans des gravières et sur la Meurthe. Elle fait également l'objet d'une attention particulière dans la mesure où sa colonisation vers les autres départements lorrains n'est qu'une question de temps.

L'ensemble des données issues des prospections est présenté chaque année aux structures qui composent le Groupe Ecrevisse Lorrain (3). Des mesures de gestion sont définies ainsi que les stratégies régionales à conduire d'une année sur l'autre. Les écrevisses exotiques occupent une place de plus en plus importante dans les réflexions menées.

D'importants efforts restent à faire concernant la sensibilisation des acteurs de l'eau et le grand public. Dans ce cadre, des outils de communication et de sensibilisation ont été créés et continuent d'être diffusés le plus largement possible.

(1) Ensemble des individus d'une même espèce trouvés sur une station donnée. (2) Les gravières sont des lieux où l'on creuse pour extraire des graviers et qui se remplissent d'une eau souterraine pure filtrée par les sables du fond. Un milieu bientôt colonisé par des plantes aquatiques, des poissons et des invertébrés. (3) Groupe créé en 2012 et qui regroupe l'ensemble des structures lorraines intéressées de près ou de loin par la problématique des écrevisses (FDAAPPMA, AAPPMA, ONEMA, PNR, CEN, DREAL, DDT, ONF...).

Par **Gabriel MICHELIN**,

Chargé d'études Ecologie - Faune au Comité Départemental de la Protection de la Nature et de l'Environnement (CDPNE) de Loir-et-Cher

Originaire de Floride, la Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*) a été introduite dans de nombreux pays, volontairement (aquariophilie, élevage), ou non (échanges commerciaux). Actuellement considérée par l'UICN comme l'une des 100 pires espèces exotiques envahissantes au monde (1), la Grenouille taureau est désormais présente dans la majorité des États-Unis, en Amérique du Sud, en Chine, au Japon... En Europe, on la retrouve en Espagne, Italie, Grèce, Belgique, Allemagne et en France, où il existe deux populations : en Aquitaine, suite à son introduction volontaire en 1968, et en Sologne du Loir-et-Cher, où elle est connue depuis 2002.

LA GRENOUILLE TAUREAU EN SOLOGNE

Les plus vieux individus éliminés en Sologne en 2002 avaient une dizaine d'années, ce qui implique soit une introduction de têtards dans les années 1990, soit une introduction plus tardive d'individus déjà métamorphosés.

Les populations d'Aquitaine et de Sologne sont génétiquement différentes et ne sont pas issues de la même introduction (2). La Sologne possède une population de Grenouilles taureaux identique à celle de l'Allemagne, alors que celle d'Aquitaine est identique aux populations introduites en Italie.

L'introduction de la Grenouille taureau en dehors de son milieu naturel et/ou de son aire de répartition induit des impacts écologiques négatifs importants, ce qui lui donne, en France, le statut juridique d'espèce exotique envahissante depuis 2010, son introduction étant interdite depuis 1997.

UNE GRENOUILLE OGRE

La Grenouille taureau possède une capacité de reproduction importante avec des pontes de 25 000 œufs en moyenne et un taux de survie des têtards au-dessus de 20%, ce qui est bien supérieur aux espèces autochtones (3). Les adultes peuvent atteindre près d'1 kg et mesurer plus de 40 cm.

L'espèce est présente sur différents sites aquatiques stagnants : mares, étangs, douves, lagunes. Elle peut également emprunter



Têtard Grenouille taureau, stade deux pattes. © Gabriel Michelin

ruisseaux et rivières, mais aucun indice de reproduction n'a été constaté jusqu'à présent en eaux courantes. La dispersion d'une population en expansion peut atteindre 5 km/an.

Cette espèce, qui ne doit pas être conservée en dehors de son aire de répartition naturelle qu'est l'Amérique du Nord, n'a pas de prédateur naturel en Sologne. Vorace et opportuniste, elle se nourrit majoritairement d'amphibiens autochtones mais également de reptiles, oiseaux, poissons et insectes. Elle est par ailleurs porteuse saine d'un champignon pathogène, *Batrachochytrium dendrobatidis*, pouvant être mortel pour les populations d'amphibiens autochtones de France.

ACTIONS ET RÉSULTATS

Depuis sa découverte, le CDPNE, le Syndicat d'Entretien du Bassin du Beuvron et les agents de l'ONCFS interviennent sur cette espèce pour l'éradiquer de la Sologne, plus grand site Natura 2000 du Loir-et-Cher. Plusieurs actions, soumises à autorisation préfectorale nominative délivrée par la DDT, ont été entreprises pour lutter contre ce fléau écologique (4). Une veille environnementale (observation, prélèvements) est avant tout nécessaire pour bien identifier les lieux de colonisation par l'espèce et les stades de développement. Des actions d'éradication sont ensuite mises en place en synergie : destructions de pontes (par dessiccation des œufs), tirs nocturnes ou encore pêches et vidanges d'étangs avec ou sans pose de barrière de piégeage.

En 2015, la zone colonisée se limite à un secteur réparti sur trois communes (5). Sans le programme d'éradication, cette espèce aurait pu atteindre Blois. La densité des adultes par étang colonisé est passée de 9 à 2 individus. Le poids moyen des adultes a également chuté de 473 g à 200 g. La Sologne ne compte plus que 5 étangs présentant une reproduction. Ces résultats encourageants prouvent que l'éradication est possible et qu'il faut poursuivre les efforts. En 1997, des études (6) ont montré que la disparition d'une population de Grenouilles taureaux sur un site a permis à une espèce de Grenouilles vertes de quadrupler la sienne. En Sologne, un échantillon de 14 étangs (4 récemment colonisés, 5 anciennement colonisés et 6 jamais colonisés par la Grenouille taureau) a fait l'objet d'un inventaire de la batrachofaune, et l'on constate une simplification du cortège amphibiens en présence de la Grenouille taureau (7).



Femelle adulte de grenouille taureau de 550 g tuée en 2007. Elle avait dans son estomac une couleuvre à collier de 77 cm et un amphibien. © Dominique Béguin

(1) <http://www.iucn.org/gisd/search.php>. (2) Etudes menées par l'Université de Savoie, le Laboratoire d'écologie alpine et le CNRS. (3) En comparaison, la Grenouille verte atteint péniblement 10 000 œufs/ponte. (4) Avec le soutien de l'Association Beauval Nature, de la DREAL Centre, de la Région Centre et du Conseil Départemental du Loir-et-Cher. (5) Chaumont-sur-Tharonne, Neung-sur-Beuvron, Yvoy-le-Marron. (6) Hecnar et M'Closkey. (7) Etude datant de 2014, Gabriel Michelin CDPNE.

un mollusque invasif originaire d'Asie

Par Karl M. Wantzen* et** et Catherine Boisneau**,

*Chaire UNESCO « Fleuves et Patrimoines », <http://www.unesco-chair-river-culture.eu>, <http://www.karlmwantzen.de>, <http://life.univ-tours.fr>

**CNRS UMR 7324 Cités Territoires Environnement (CITERES) LIFE + Project 13BIOFR001162 www.life-giant-pearl-mussel.eu « Conservation de la Grande Mulette en Europe » Ecole polytechnique de l'Université de Tours 35 allée F. de Lesseps BP 30553 F 37205 Tours Cedex 3 France <http://citeres.univ-tours.fr>, <http://polytech.univ-tours.fr>

Notre manière de vivre influe ou non sur la survie des espèces biologiques, même en l'absence d'intention de ce type d'action. Certains traits biologiques des organismes, qui ont évolué pendant des millions d'années, ne sont plus compatibles avec différents types de pollution, des habitats dégradés ou le changement brusque des conditions environnementales causé par l'homme. Ce sont par exemple les espèces de grande taille, celles qui possèdent de faibles taux de reproduction ou encore celles dont la survie dépend de la présence d'habitats spécifiques de qualité ou de voies migratrices. Par contre, un petit nombre d'autres espèces, plus robustes, plus reproductives et moins sensibles aux pollutions couvre aujourd'hui de très larges territoires. Si on y ajoute la capacité de se disperser rapidement par les infrastructures anthropiques, voici qu'apparaissent les caractéristiques des espèces invasives.

La corbicule ou palourde asiatique (genre *Corbicula*), est un envahisseur par excellence. Originaire *a priori* de Chine, elle se trouve aujourd'hui partout dans le monde. La légende dit que *Corbicula* aurait voyagé depuis la Chine vers les Etats-Unis dans les cuisines des ouvriers chinois pour les chemins de fers qui la stockaient dans les canaux à côté des rails, et de là, elle aurait conquis le monde entier via l'eau de ballast des bateaux de transport.

Quel est donc le secret de la corbicule ? D'abord, elle possède une fécondité très importante et précoce. Dès l'atteinte d'une taille d'un cm, elle est en capacité de se reproduire, ce qui signifie que les jeunes du printemps pourront se reproduire dès l'automne. Contrairement aux espèces autochtones, la corbicule peut se reproduire plusieurs fois par an, et les parents peuvent même s'auto-fertiliser, en gardant les œufs et en relâchant de grandes quantités de juvéniles (plus de 300/jour). Ces derniers n'ont besoin ni de poisson-hôte comme les unionidés, ni de substrat dur pour s'accrocher comme l'autre bivalve envahisseur, la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*, *D. bugensis*).

Les petits peuvent ainsi s'accrocher aux gros grains de sable en utilisant une substance collante (pseudo-byssus) pour éviter la dérive par le courant. Peu importe la qualité de l'eau ou de l'habitat, la corbicule s'adapte à des vitesses d'eau variables, à différentes tailles de sédiments et à différentes températures (1). Seuls les hivers rudes dans certains fleuves comme l'Oder (Pologne/Allemagne), où la glace prend jusqu'au fond du lit, semblent pouvoir freiner l'expansion de *Corbicula*. Durant l'hiver 2012-2013 et pendant l'étiage 2015 de la Loire, nous avons observé une réduction forte de l'espèce, mais les survivants situés dans les annexes hydrauliques et les affluents ont rapidement aidé au redémarrage de la population.

La corbicule atteint sa taille maximale de 3 cm souvent au cours de la première année. Sa durée

de vie est d'environ 3 ans (jusqu'à 1 à 2 ans de plus au maximum). Cela ne lui laisse que peu de temps pour accumuler des substances toxiques.

Pourquoi les bivalves d'eau douce autochtones ne réagissent pas de la même façon en colonisant si facilement les milieux aquatiques ? Les espèces natives possèdent d'autres stratégies de vie : soit elles sont très petites et donc insuffisamment compétitives, comme le genre *Pisidium*, soit elles sont liées à un poisson-hôte qui porte leur stade larvaire (glochidia) dans ses branchies, à l'image des moules de grande taille (Unionoidea). Cette dépendance qui a été un avantage évolutif, ne l'est plus quand les espèces hôtes sont-elles mêmes en voie de disparition ou voient leurs habitats également perturbés. Encore, on soupçonne que les bivalves envahisseurs apportent des maladies auxquelles les espèces autochtones ne sont pas préparées, phénomène déjà connu par les écrevisses.

Quels sont les impacts des corbicules sur un écosystème ? Elles s'alimentent par filtration. Les taux varient, et on retrouve souvent de 2 à 20 L/j par individu dans la littérature. Multiplié par les hautes densités de l'espèce, de grandes quantités du phytoplancton peuvent être consommées. La corbicule pourrait ainsi participer à la diminution de la densité du plancton dans la Loire (2). L'espèce peut consommer une grande gamme d'espèces algales et du microplancton, et représente donc une concurrence sérieuse pour les espèces filtreuses autochtones. Les substances non-digérables sont éliminées avant ou après la digestion, sous forme de petits flocons de matière organique, et forment une ressource alimentaire importante pour d'autres invertébrés benthiques. On parle alors du couplage des chaînes alimentaires planctonique et benthique (3).

La coquille dure et épaisse protège la corbicule de nombreux prédateurs, même si les grands poissons, carpes et silures notamment, les avalent

entièrement. Les coquilles vides créent par ailleurs un nouveau type d'habitat, en particulier dans des substrats fins qui ne pouvaient pas, préalablement, être colonisés par des espèces lithophiles. Ainsi, la corbicule prépare l'habitat pour d'autres espèces, incluant d'autres envahisseurs comme le *Dikerogammarus* (Crustacé en provenance du bassin Ponto-Caspien) (4).

Quelles sont les perspectives ? La filtration et la purification de l'eau représentent des services écosystémiques, même si ces services sont fournis par une espèce non-désirée. Les grandes moules, qui remplissent également ce rôle, sont en train de perdre la compétition avec *Corbicula* et *Dreissena*. Les forts taux de reproduction de ces espèces envahissantes rendent les actions d'éradication inutiles, pendant que les corbicules et dreissenés peuvent provoquer de grands dommages économiques à l'échelle globale (5). La recherche sur la dépendance des organismes aux conditions hydrologiques et sédimentaires peut fournir des schémas d'une gestion durable de nos fleuves. La diversité spatio-temporelle hydrologique, l'existence de crues morphogènes, une grande diversité des habitats physiques dans les milieux aquatiques, et la restauration des habitats banalisés semblent être la meilleure manière de maintenir une haute biodiversité aquatique et un équilibre entre envahisseurs et autochtones.



Pour échantillonner les corbicules, un « écumoir chinois » est un outil simple et efficace. © KM Wantzen

(1) http://el.erdc.usace.army.mil/ansrp/ANSIS/html/corbicula_fluminea_asian_prosperity_pygmy_gold_or_asian_clam.htm, Den Hartog C., van den Brink F. W. B., van der Velde G. 1992. Why was the invasion of the River Rhine by *Corophium curvispinum* and *Corbicula* species so successful. *Journal of Natural History* 26, 1121-1129. Mouthon J., Parghentanian T. 2004. Comparison of the life cycle and population dynamics of two *Corbicula* species, *C. fluminea* and *C. fluminalis* (Bivalvia: Corbiculidae) in two French canals. *Archiv für Hydrobiologie* 161, 267-287. (2) Descy J.-P., Leitao M., Everbecq E., Smitz J. S., Deliege J.-F. 2012. Phytoplankton of the River Loire, France: a biodiversity and modelling study. *Journal of Plankton Research* 34, 120-135. Minaudo, C., Meybeck, M., Moatar, F., Gassama, N. and Curie, F.: Eutrophication mitigation in rivers: 30 years of trends in spatial and seasonal patterns of biogeochemistry of the Loire River (1980-2012), *Biogeosciences*, 12(8), 2549-2563. Projet SIAL : Analyse des réseaux trophiques de la Loire (2015) <http://projets.plan-loire.fr/35246/607?plateforme=tout>. Nous remercions le Plan Loire pour le soutien du projet. (3) Hakenkamp C. C. 1999. Introduced bivalves in freshwater ecosystems: The impact of *Corbicula* on organic matter dynamics in a sandy stream. *Oecologia* 119, 445-451. (4) Gutierrez J. L., Jones C. G., Strayer D. L., Iribarne O. O. 2003. Mollusks as ecosystem engineers: the role of shell production in aquatic habitats. *Oikos* 101, 79-90. (5) Karatayev A. Y., Padilla D. K., Minchin D., Boltovskoy D., Burlakova L. E. 2007. Changes in global economies and trade: the potential spread of exotic freshwater bivalves. *Biological Invasions* 9, 161-180.