

Le groupe « Invasions biologiques en milieux aquatiques » : origines, réalisations, perspectives



Élaborer des stratégies d'action pour une meilleure gestion des invasions biologiques dans les écosystèmes aquatiques, proposer des outils opérationnels à destination des gestionnaires et des décideurs, mais aussi définir des enjeux scientifiques à long terme et contribuer à une expertise nationale, voire internationale dans le domaine : tels sont les objectifs et les missions du groupe de travail IBMA piloté par l'Onema et Irstea. En voici les premières réalisations.

La création du groupe : la réponse à un besoin

La mise en place du groupe « Invasions biologiques en milieux aquatiques » (IBMA) est la conséquence directe de la création de l'Office national de l'eau et des milieux aquatiques (Onema) en 2007 et de l'organisation, la même année, d'une convention cadre avec le Cemagref (aujourd'hui Irstea) : dans les possibilités de propositions thématiques recevables dans ce contexte de programmation inter-organisme figuraient les espèces invasives.

L'analyse de la situation fin 2007 en France métropolitaine sur cette thématique a conduit à proposer la création d'un groupe de travail spécifique sur les invasions biologiques en milieu aquatique en complément d'actions de recherche appliquées à certaines espèces en particulier.

En effet, depuis plusieurs décennies de nombreux besoins de gestion de diverses espèces exotiques considérées comme envahissantes dans les milieux naturels ont émergé, aussi bien pour la faune (le ragondin, par exemple – photo ❶) que pour la flore (les jussies, par exemple). Malgré cela, aucune coordination au niveau national n'existait à cette époque qui aurait pu faciliter la gestion de ces espèces. Les intérêts de la mise en place d'une telle coordination à cette échelle semblaient donc tout aussi importants, sinon plus, que l'acquisition de données sur telle ou telle espèce.

Une coordination au niveau national à construire

Des interventions de régulation de diverses espèces étaient évidemment déjà mises en œuvre par de nombreux gestionnaires, à des échelles géographiques et techniques variées et des moyens financiers souvent

limités. Dans la quasi-totalité des cas, ces actions étaient motivées par des dommages faits aux usages par ces espèces exotiques envahissantes (EEE) comme les dégâts aux digues créés par les terriers des ragondins ou les difficultés de navigation liées aux herbiers denses de jussies.

Des efforts de coordination de ces actions ont été progressivement mis en place à des échelles infranationales sous la pression des besoins d'information de ces gestionnaires et des nécessités d'amélioration de certaines des pratiques : c'est ainsi que depuis le début des années 2000 se sont constitués quelques groupes de travail réunissant gestionnaires, institutionnels, techniciens et chercheurs, comme par exemple dans la région des Pays de la Loire ou, à une échelle plus importante, dans le Bassin Loire Bretagne (cf. l'article de Roland Matrat, page 38 du présent numéro).

Mais toutes ces entités restaient à une échelle administrative locale ou régionale qui se révélait insuffisante pour déboucher sur des propositions et des actions totalement satisfaisantes. En effet, il importe de gérer les introductions d'espèces et leurs impacts à une échelle à la fois écologiquement pertinente et administrativement cohérente de manière à appréhender au mieux les processus naturels responsables de la dispersion et de la colonisation des espèces allochtones et les moyens de les gérer. Il s'agissait donc de développer une démarche générale de mise en place d'une gestion des invasions biologiques à l'échelle de la métropole.

Un contexte européen favorable

Au niveau européen, des efforts de coordination existaient déjà. Un exemple concret en est les travaux menés par



1 Espèce introduite au XIX^e siècle pour l'exploitation de sa fourrure, le ragondin (*Myocastor coypus*) occasionne divers impacts sur la faune, la flore, les habitats naturels et les zones agricoles.

l'Organisation européenne et méditerranéenne de protection des plantes (OEPP), créée en 1951, sur l'évaluation des risques inhérents aux plantes exotiques envahissantes.

De même, des réflexions menées au niveau européen, issues de la Convention de Berne en 2003 et du sixième programme cadre pour la recherche et le développement technologique, avaient déjà permis le développement de programmes de recherche, tels que les projets Life, ALARM¹, IMPASSE² ou DAISIE³. Un groupe de travail européen constitué dans le cadre ECOSTAT⁴ s'était aussi réuni depuis 2006 sur la problématique « Espèces exotiques envahissantes et directive cadre européenne sur l'eau ».

Enfin, depuis début 2011, des groupes de travail ont été mis en place pour élaborer des propositions sur les aspects « prévention », « détection précoce et réponse rapide » et « éradication, contrôle et restauration ».

Structure, objectifs et fonctionnement

Le financement et la coordination du groupe sont assurés par l'Onema avec une animation conjointe Onema (Nicolas Poulet) et Irstea (Alain Dutartre). Le secrétariat est assuré par Irstea (Émilie Mazaubert).

Les travaux du groupe sont orientés exclusivement vers la gestion des espèces exotiques végétales et animales considérées comme envahissantes en milieux aquatiques. Originellement il était prévu de faire porter les efforts sur les milieux aquatiques continentaux et les eaux côtières

mais dans la pratique, seuls les milieux d'eau douce de la métropole ont fait l'objet des réflexions du groupe.

Les objectifs se déclinent de manière suivante :

- participation à la coordination nationale sur la gestion des EEE (milieux aquatiques), en contribuant à l'élaboration de la stratégie,
- contribution à l'élaboration de connaissances et d'outils opérationnels à destination des gestionnaires et des décideurs,
- identification d'enjeux scientifiques à moyen et long terme.

Pour atteindre ces objectifs, dès sa création, il avait été décidé que le groupe, composé d'environ vingt-cinq membres, rassemblerait des représentants des diverses parties prenantes de la gestion des EEE, c'est-à-dire :

- des gestionnaires (agences de l'eau, parcs naturels régionaux, etc.),
- d'autres « porteurs d'enjeux » tels que la Fédération nationale de la pêche en France ou Voies navigables de France, etc.
- des services de l'État ou des collectivités territoriales comme la Direction de l'eau et de la biodiversité du ministère chargé de l'écologie, des conseils généraux, etc.
- des chercheurs (Irstea, Institut national de la recherche agronomique, Centre national de la recherche scientifique, Muséum national d'Histoire naturelle, Laboratoire de la santé des végétaux, Agence nationale de sécurité sanitaire...) appartenant aux sciences du vivant (biologie, écologie) mais aussi aux sciences humaines et sociales (ethnologie, sociologie, économie).

Il s'agissait de rassembler par cooptation, dans un même groupe de réflexion, toute la « gamme » des intervenants potentiels sur ces questions de gestion, depuis les « producteurs de connaissances scientifiques » jusqu'aux « intervenants de terrain », de manière à créer dès le départ des liens couvrant toute la problématique de gestion.

1. Assessing large scale risks for biodiversity with tested methods : <http://www.alarmproject.net/alarm/>

2. <http://www2.hull.ac.uk/discover/hifi/impasse.aspx>

3. Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe (Inventaire des espèces invasives en Europe) : <http://www.europe-aliens.org/index.do>

4. Ecological status (groupe de travail européen sur l'état écologique).

► La durée de vie prévisionnelle du groupe était de trois ans (2008-2010), mais les diverses activités toujours en cours ont amené à le maintenir, probablement jusqu'à la fin de 2013.

Les travaux engagés

Avant même la première réunion du groupe qui a eu lieu début 2009, des synthèses portant sur l'établissement de listes générales d'espèces introduites et d'espèces invasives en métropole, et sur les procédures utilisables d'évaluation de risques d'invasion ont été mises en chantier.

Considérée comme un outil de travail interne du groupe, la liste a été alimentée depuis par des actualisations successives : elle est en cours de validation par différents experts. Elle comporte plus de 960 espèces animales et végétales introduites dans les eaux douces ou littorales, dont près de deux tiers d'espèces animales (Mazaubert et Dutartre, 2010).

Les procédures d'évaluation de risques liés aux EEE ont été développées à l'échelle mondiale depuis au moins une décennie afin d'identifier les espèces les plus problématiques. Les synthèses élaborées pour le groupe ont comporté des analyses des travaux engagés dans un cadre européen élargi par l'OEPP et des méthodes élaborées par la Belgique et le Royaume-Uni, l'Australie, la Nouvelle Zélande et les États-Unis (Mazaubert et Dutartre, 2009).

Une autre synthèse a porté sur les relations entre invasions biologiques et changement climatique. Tous ces travaux ont fait l'objet de livrables élaborés dans le cadre de la convention Onema/Cemagref (aujourd'hui Irstea) et une partie d'entre eux sont diffusables (Dutartre et Suffran, 2011).

Une enquête sur la gestion des EEE en métropole

Résultant d'une demande explicite des membres du groupe représentant des gestionnaires lors de la première réunion du groupe en janvier 2009, un important travail d'état des

lieux de la gestion des EEE en métropole est toujours en cours. Cette première initiative de groupe passe par une enquête sur internet auprès des gestionnaires, destinée à recueillir des informations sur les pratiques de gestion déjà engagées en métropole et à permettre d'établir un bilan largement diffusable. En complément de ce bilan, cette enquête permettra également de déboucher sur la réalisation d'un guide de bonnes pratiques s'appuyant sur des exemples concrets. Une première analyse des résultats obtenus est déjà disponible (Mazaubert et Dutartre, 2010) et des relances sont en cours pour rassembler des informations complémentaires.

Présentation et résultats de l'enquête

La mise en œuvre pratique de cette enquête s'est faite en collaboration étroite avec l'OIEau (Office international de l'eau).

Cette enquête a été programmée en deux étapes. La première phase avait pour objectif de recueillir les informations sur l'interlocuteur, la structure et le territoire auxquels il est rattaché, sur les espèces (identification, milieux colonisés, fréquence de l'invasion) et les interventions de gestion (techniques utilisées, efficacité, coûts, impacts).

La seconde phase de l'enquête a pour objectif de recueillir, auprès de certains interlocuteurs, des précisions jugées utiles pour compléter le bilan et contribuer à la réalisation d'un futur guide de bonnes pratiques.

Deux cent soixante-treize réponses effectivement exploitables sont déjà disponibles. Les espèces les plus fréquemment mentionnées dans ces réponses sont présentées dans la figure 1. Les nombres de réponses incluant des identifications d'impacts causés par ces espèces et la mise en œuvre d'interventions de gestion sont également rassemblés dans la même figure.

Ces informations montrent par exemple que des espèces présentes sur un territoire et considérées comme envahissantes n'engendrent pas obligatoirement la mise en œuvre d'actions de gestion. Pour les espèces végétales, c'est par exemple le cas du buddléia (*Buddleja davidii*) ou du robinier faux-acacia (*Robinia pseudoacacia*) cités plus d'une centaine de fois mais pour lesquels des actions de gestion ont été mentionnées dans moins de 10 % des cas. Il en est de même pour certaines espèces animales dont l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*).

On peut toutefois noter une assez bonne corrélation entre les nombres de citations d'impacts et de gestion effective. C'est assez net pour la jussie (*Ludwigia sp.*) et la renouée du Japon (*Fallopia sp.*) ainsi que pour le ragondin (*Myocastor coypus*) et le poisson-chat (*Ameiurus melas*).

Des impacts importants

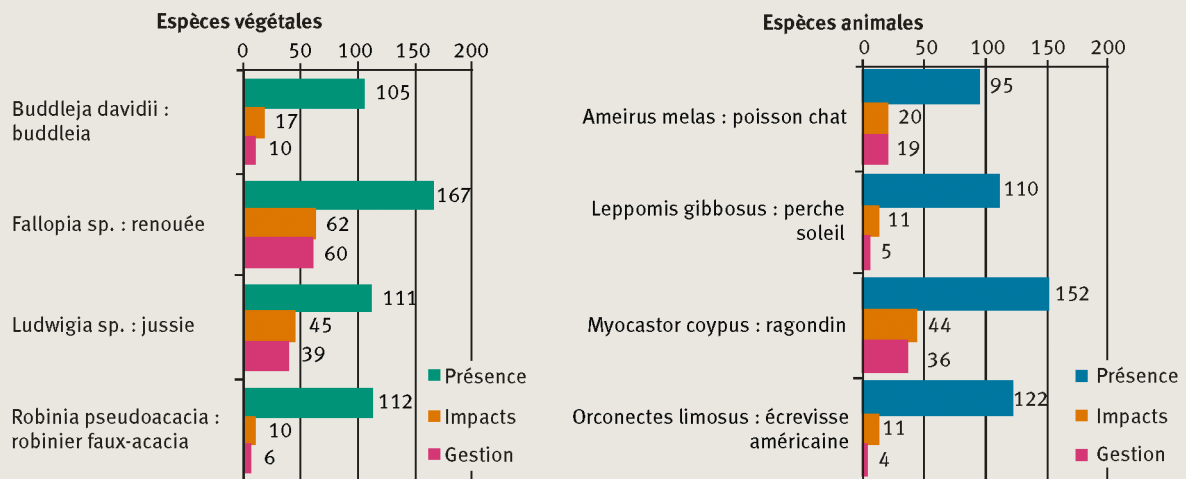
Pour les **espèces végétales**, les impacts sur le milieu les plus fréquemment cités sont assez bien répartis entre « modifications de l'écoulement », « modifications de la qualité de l'eau » et « érosion des berges », liés aux développements d'herbiers denses dans le lit des cours d'eau et au remplacement d'espèces riveraines à enracinement

2 Le développement d'herbiers denses de plantes exotiques dans les lacs et les étangs peut avoir des impacts concernant l'accès aux milieux et la pratique de la pêche.



© Alain Dutartre (Irstea)

① Nombre et détails des réponses pour les espèces végétales et animales les plus fréquemment citées dans l'enquête.



profond par des espèces à système racinaire plus superficiel. La compétition avec les espèces indigènes est l'impact sur la biodiversité le plus fréquemment cité. Cette compétition peut concerner la lumière ou les ressources trophiques. L'uniformisation du paysage a également été assez régulièrement citée ; elle peut être le fait de certaines espèces qui prolifèrent sur de grandes superficies. Enfin, pour ce qui concerne les usages, les principaux impacts recensés sont ceux concernant l'accès aux milieux et la pratique de la pêche (photo ②).

L'érosion des berges est citée dans 68 % des réponses comme l'impact principal des espèces animales sur le milieu ; elle est suivie par la modification de la qualité de l'eau. Ces impacts correspondent notamment au creusement de galeries par certaines espèces telles que les écrevisses ou le ragondin. La mise en suspension de particules pouvant provenir de l'érosion de sols nus en lien avec ces galeries explique peut-être la modification de la qualité de l'eau assez régulièrement citée. La compétition avec les espèces indigènes reste l'impact sur la biodiversité le plus fréquemment cité. Enfin, la gêne occasionnée aux activités de pêche est citée dans plus de la moitié des réponses comme l'impact majeur des espèces animales sur les usages du milieu.

Une gestion encore à améliorer

Le dépouillement du questionnaire met en évidence une assez grande diversité des modalités de gestion. Les méthodes citées le plus fréquemment sont les interventions mécaniques et manuelles d'arrachage pour les espèces végétales et, pour les espèces animales, la pêche, le piégeage et la chasse. Différentes méthodes peuvent être utilisées pour la gestion d'une même espèce : une analyse plus complète des informations ainsi que la recherche de compléments auprès de différents interlocuteurs devrait permettre de mieux statuer sur l'efficacité réelle des techniques mises en œuvre.

Deux exemples

Parmi les espèces les plus fréquemment citées dans cette enquête, la renouée (*Fallopia sp.*) qui se développe préférentiellement dans les zones alluviales et sur les rives de cours d'eau et le poisson-chat (*Ameirus melas*) qui

fréquente les plans d'eau et les eaux lentes des rivières et des fleuves, servent d'exemple pour illustrer les analyses plus fines qui peuvent être réalisées à partir des résultats actuels de l'enquête.

La renouée du japon

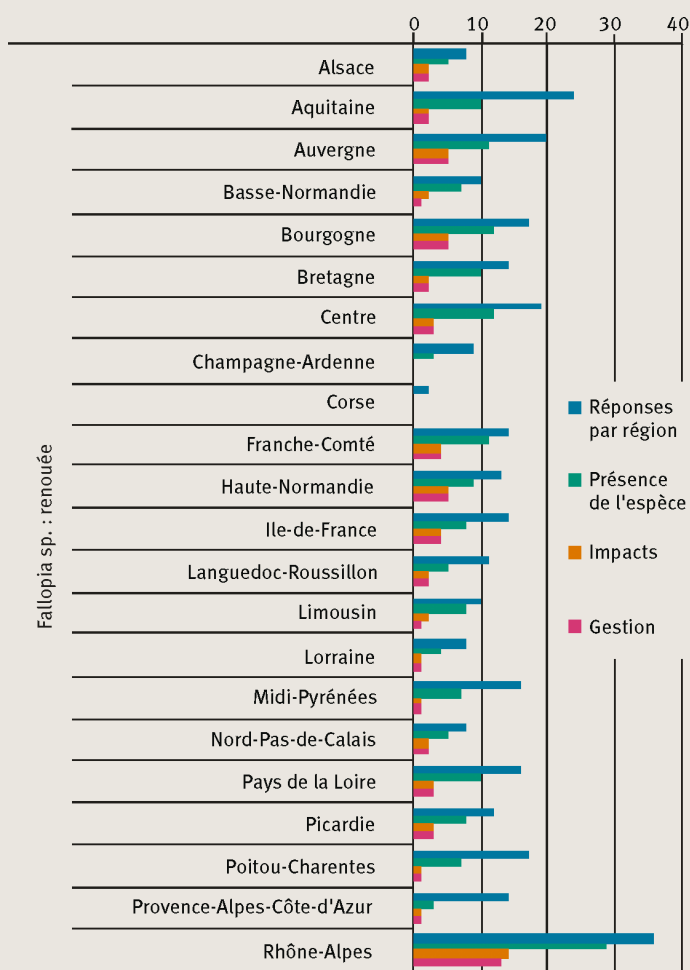
Ces résultats signalent la présence de la renouée dans toutes les régions hormis la Corse. De plus, dans dix-neuf de ces régions, l'espèce est citée dans au moins 40 % des réponses obtenues à l'échelle régionale, ce qui prouve, s'il en était besoin, que cette espèce est très répandue et bien identifiée (figure ②).

Le principal impact cité des renouées sur les caractéristiques du milieu est l'érosion des berges (74 % des réponses). Les peuplements denses de renouées en bordures de rivières (photo ③) favorisent l'érosion des berges en s'opposant à l'installation des ligneux qui pourraient en assurer la fixation et la stabilité. Les modifications de l'écoulement (20 % des réponses) et de la qualité de l'eau (6 % des réponses) peuvent ensuite s'expliquer par l'effondrement des berges et la remise en suspension des particules fines des sols érodés.

Pour les autres types d'impacts, les proportions des réponses données pour la renouée suivent la tendance générale. Là encore, le comportement de l'espèce justifie aisément les principaux impacts cités. En effet, les impacts cités sur la biodiversité sont une compétition avec les espèces indigènes (53 % des réponses) et une uniformisation du paysage (42 %) et s'expliquent également par la création de peuplements monospécifiques de l'espèce. Enfin, les peuplements denses et élevés constituent une gêne pour la circulation et l'accès au milieu (54 % des réponses) et pour les usages tels que la pêche (28 % des réponses).

Les interventions de gestion manuelles (40 % des réponses) et mécaniques (27 %) sont les méthodes les plus fréquemment citées. Les différentes expérimentations sur la fauche de l'espèce ont montré que la plante réagit par une augmentation de la densité des tiges et une diminution de la hauteur et du diamètre, traduisant une moindre vitalité. Un nombre accru de fauches dans l'année pourrait épuiser les réserves de la plante. L'efficacité

2 Nombre de citations de la renouée par région.



► de cette méthode ne pourra être durable que si elle est accompagnée par d'autres mesures telles que le reboisement. D'après les résultats actuels de l'enquête, la renaturation du milieu n'est citée que dans 3 % des réponses. Pourtant la renaturation du milieu alluvial par la reconstitution des ripisylves qui limitent les aires d'expansion des renouées, représente certainement, à long terme, le mode de gestion le plus approprié des espaces envahis.

Le poisson-chat

Le poisson-chat (*Ameiurus melas*) a été cité dans toutes les régions sauf la Corse. Introduit en France d'abord



3 La renouée du Japon colonise plus particulièrement les milieux humides comme les bords des cours d'eau.

© Alain Dutartre (Irstea)

à titre de « curiosité zoologique », il a ensuite été disséminé sur l'ensemble du territoire pour satisfaire les besoins de la pêche amateur. Selon les informations disponibles par ailleurs, il a également été introduit en Corse où il constitue des populations pérennes. Cette observation confirme le fait que l'enquête n'a pas couvert l'ensemble du territoire et n'a pas touché tous les interlocuteurs potentiels.

Le poisson-chat vit en groupes parfois très denses et a un comportement territorial. Cette espèce omnivore, opportuniste et très vorace, consomme des proies variées en fonction de leur disponibilité et de leur accessibilité. Ce comportement est assez bien identifié dans les réponses sur les impacts décrits pour l'espèce. En effet, les principaux impacts sur la biodiversité sont la prédation et la compétition avec les espèces indigènes (46 % des réponses). Il est également cité comme vecteur de pathogènes (5 %) puisqu'il est notamment porteur de la yersiniose, maladie transmissible aux cyprinidés avec lesquels il entre en compétition. Enfin, le principal impact sur les usages du milieu est une gêne pour la pratique de la pêche (91 % des réponses). En effet, dans le cas de fortes densités, la compétition intraspécifique conduit souvent à la prolifération d'individus chétifs intéressant peu les pêcheurs.

Le poisson-chat fait partie de la liste des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (article R432-5 du code de l'environnement en vigueur depuis le 5 août 2005). Ainsi, le contrôle et la limitation de cette espèce sont nécessaires : les principales méthodes utilisables à cette fin sont la pêche (41 % des réponses) et le piégeage (31 %). Le contrôle de l'espèce devrait également passer par une surveillance des introductions dans les eaux libres qui sont normalement interdites.

Conclusion et perspectives sur cette enquête

Depuis sa première diffusion, la première phase de l'enquête a déjà permis la création d'une importante base de données qui pourra permettre des analyses précises des réponses obtenues. Des besoins notables d'informations restent toutefois encore à satisfaire dans tous les domaines de la gestion de ces espèces (biologie, écologie, modes de gestion, etc.). Ainsi, la poursuite de cette enquête devrait permettre d'apporter des précisions et des compléments d'informations grâce aux nouveaux contacts auprès d'interlocuteurs ciblés à la suite de leurs premières réponses.

L'analyse des réponses incluant des données de coûts n'a pas permis pour le moment d'identifier de structure particulière ni d'évaluer les dépenses globales de gestion des EEE en milieux aquatiques en métropole (Mazaubert et Dutartre, 2010). Des analyses ultérieures plus détaillées seront nécessaires car les enjeux économiques de la gestion de ces espèces sont primordiaux dans les prises de décision des gestionnaires.

En complément de la réalisation d'un indispensable bilan à l'échelle de la métropole et du guide de bonnes pratiques déjà évoquées, cette enquête constitue de fait la base d'un réseau de questionnaires plus large que les

réseaux organisés dans des regroupements thématiques ou géographiques d'organismes : elle peut ainsi contribuer à améliorer la diffusion générale des informations sur les EEE.

Des adaptations nécessaires du groupe à l'évolution de la situation en France et en Europe

Entre la proposition originelle de création et de fonctionnement du groupe IBMA (fin 2007) et son démarrage effectif (début 2009), la situation aux échelles européenne et nationale a fortement évolué, ce qui a conduit à des réajustements réguliers des objectifs et des travaux à engager par le groupe.

En effet, le 3 décembre 2008, la Commission européenne a adopté un texte qui présente des options envisageables d'une stratégie européenne de gestion des espèces exotiques envahissantes (Commission des communautés européennes, 2008). Ce texte faisait suite à divers travaux commandés par la commission depuis 2004 dont le dernier paru (Kettunen *et al.*, 2008) dresse un bilan général des impacts et des coûts des invasions biologiques au niveau européen.

De même, début 2009, le ministère chargé de l'écologie mettait en place une stratégie nationale de gestion des espèces exotiques envahissantes ayant des impacts sur la biodiversité sauvage. Cette stratégie, découlant du Grenelle Environnement, est en lien direct avec celle concernant la biodiversité dont la mise en place a également commencé. Deux coordinateurs techniques, la Fédération des conservatoires botaniques nationaux pour la flore et le Muséum national d'Histoire naturelle pour la faune, tout deux représentés au groupe IBMA, ont été chargés de la mise en place de cette stratégie. Peu après, le ministère chargé de l'agriculture engageait une démarche parallèle sur la problématique des EEE dans les zones non agricoles.

La mise en place de ces démarches a nécessairement conduit à infléchir les objectifs du groupe, comme par exemple à mettre en sommeil les travaux sur les évaluations des risques des invasions ou le projet initial de définition d'une stratégie nationale. Le principal objectif du groupe, c'est-à-dire réunir toutes les parties prenantes de la gestion des EEE, a en revanche été maintenu pour pérenniser une forte contribution en tant que système d'interface de communication sur la problématique des milieux aquatiques entre les institutions nationales, la recherche et les gestionnaires.

C'est d'ailleurs pour développer cet objectif de communication qu'un séminaire organisé à Paris du 12 au 14 octobre 2010 a permis la présentation d'un panorama de la gestion des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques en France (<http://www.onema.fr/cr-seminaire-especes-invasives>).

S'y sont trouvées mêlées des approches analytique et pragmatique, donnant la parole aussi bien aux porteurs d'idées qu'aux intervenants sur le terrain, ce que nos collègues des sciences dites humaines et sociales, également présents dans les discussions du groupe et lors du

séminaire, dénomment « forums hybrides ». C'est d'ailleurs très probablement dans cette hybridation, née des échanges permanents entre chercheurs, gestionnaires et administrateurs, que réside la stratégie optimale de gestion de ces espèces exotiques envahissantes. Ces espèces sont moins des ennemies de l'humanité que des indicateurs trop évidents des vastes lacunes scientifiques, techniques et organisationnelles qui subsistent dans nos connaissances. Il va bien nous falloir les combler pour corriger nos erreurs de gestion et être mieux à même de protéger notre environnement.

Issu des travaux du groupe et du séminaire, ce numéro spécial de la revue *Sciences, Eaux & Territoires* déploie également un large panorama, portant sur les questions générales soulevées par les invasions biologiques, les stratégies en cours de développement, montrant aussi, par des exemples concrets, la réalité des difficultés rencontrées par les gestionnaires comme les efforts analytiques engagés pour améliorer la compréhension des phénomènes en cours. ■

Les auteurs

Alain DUTARTRE et Émilie MAZAUBERT

Irstea, centre de Bordeaux, UR REBX,
Réseaux, épuration et qualité des eaux,
50 avenue de Verdun, 33612 Cestas Cedex
✉ alain.dutartre@irstea.fr
✉ emilie.mazaubert@irstea.fr

Nicolas POULET

Office national de l'eau et des milieux aquatiques,
Direction de l'action scientifique et technique,
Le Nadar, Hall C, 5 square Félix Nadar,
94300 Vincennes
✉ nicolas.poulet@onema.fr

QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

- **COMMISSION DES COMMUNAUTÉS EUROPÉENNES**, 2008, Vers une stratégie de l'Union Européenne relative aux espèces envahissantes, Communication de la Commission au Conseil, au Parlement, au Comité Economique et Social Européen et au Comité des Régions, [SEC(2008) 2887 et SEC(2008) 2886], 13 p.
- **COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES**, 2008, Impact assessment. Towards an EU strategy on invasive species, Annex to the Communication from the Commission to the Council, the European parliament, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, [COM(2008) 789]final et SEC(2008) 2886], 68 p.
- **EUROPEAN COMMISSION**, 2008, Developing an EU Framework for Invasive Alien Species, Discussion Paper (Final), 29 p.
- **KETTUNEN, M., GENOVESI, P., GOLLASCH, S., PAGAD, S., STARFINGER, U., TEN BRINK, P., SHINE, C.**, 2008, *Technical support to EU strategy on invasive species (IS) – Assessment of the impacts of IS in Europe and the EU*, Final module report for the European Commission, Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium, 40 p. + annexes.
- **MAZAUBERT, E., DUTARTRE, A.**, 2010, *Enquête sur les espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques en métropole et leur gestion. Réalisation et première analyse des résultats*. Livrable Onema, Cemagref, rapport d'étape, 43 p.

► Consulter l'ensemble des références sur le site de la revue www.set-revue.fr