

## Les invasions biologiques dans le Parc naturel régional de Brière : présentation d'une recherche-action

Sur le territoire du parc naturel régional de Brière, les invasions biologiques ne sont pas un phénomène nouveau et les conséquences s'avèrent d'ores et déjà importantes écologiquement, humainement et économiquement. Des réflexions et expérimentations réunissant gestionnaires et scientifiques sont donc conduites localement afin qu'émergent des méthodes de gestion adaptées à la complexité des problèmes posés par les espèces invasives.

### Le contexte briéron

Entre l'estuaire de la Loire et de la Vilaine, les marais de Brière constituent un site remarquable (photo ❶ et figure ❶). Ces terres inondables (photo ❷), sillonnées par un réseau de cours d'eau et de canaux (550 km) se composent de vastes étendues de prairies pâturées (12 400 ha) et de roselières (8 100 ha) où s'exprime une biodiversité dont la protection a justifié la mise en œuvre de nombreux outils : parc naturel régional en 1970, site Ramsar<sup>1</sup> depuis 1995 et zone de protection spéciale depuis 2006 (photo ❷). La proximité d'axes de circulation internationaux (port autonome de Saint-Nazaire), la pression touristique et l'urbanisation sont des facteurs de risques pour les introductions.

### Une histoire des invasions biologiques en Brière

#### Les organismes

Si beaucoup considèrent la Brière comme l'expression d'une nature sauvage originelle, l'histoire récente nous montre qu'un nombre croissant d'espèces exotiques envahissantes y ont été introduites (tableau ❶), volontairement ou non, soit directement sur le territoire par l'activité humaine, soit s'y sont propagées à partir d'autres zones d'introduction.

#### Une progressive prise de conscience

Parallèlement, le questionnement sur l'effet des introductions n'a cessé de croître. Ainsi, de 1890 à 1980, cinq espèces (élodée du Canada, poisson chat, perche soleil,

rat musqué, ragondin), se sont naturalisées et leurs proliférations ont inquiété les usagers des marais, sans comptabiliser le bident feuillé qui ne pose pas de problèmes spécifiques. Durant les trente dernières années (1980-2011), cinq autres espèces exotiques ont été introduites (écrevisse de Louisiane, jussie à grandes fleurs, ibis sacré du Nil, séneçon en arbre, myriophylle du Brésil) et mobilisent l'attention et les moyens des gestionnaires des espaces naturels ; soit près de quatre fois plus à période comparable.

Dans le même temps, de nombreuses autres espèces exotiques considérées comme invasives ont également été identifiées dans les marais ou à leur périphérie immédiate : herbe de la Pampa (avant 2000), capricorne asiatique (2004), impatience de Balfour (2005), ambrosie (2007), frelon asiatique (2010), crassule de Helm (2011), sans compter un certain nombre d'espèces devenues banales : laurier palme, vergerettes, brome purgatif, robinier faux acacia.

#### Un changement observé du fonctionnement des écosystèmes briérons

Les effets des introductions sont probablement modifiés par l'évolution récente du marais : abandon de beaucoup de prairies et colonisation par le roseau, fermeture

1. La Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971), connue sous le nom de « Convention de Ramsar », est un traité intergouvernemental qui incarne les engagements de ses États membres à maintenir les caractéristiques écologiques de leurs zones humides d'importance internationale et à planifier « l'utilisation rationnelle », ou utilisation durable, de toutes les zones humides se trouvant sur leur territoire.



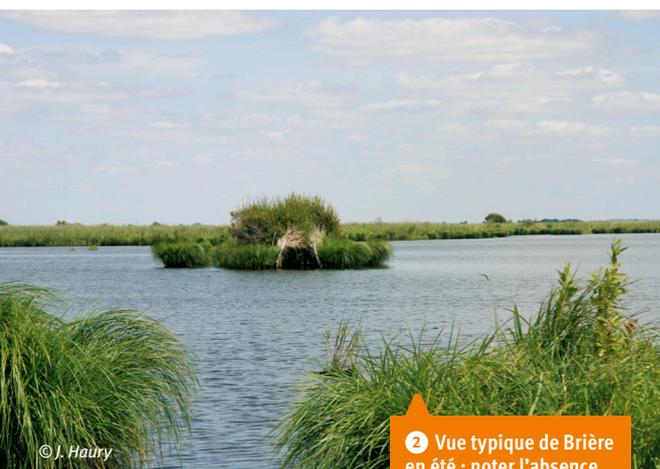
© PNR Brière

1 Vue aérienne des paysages de marais.

des paysages, disparition du tourbage, eutrophisation. Certaines pratiques d'entretien actuel favorisent les invasions comme l'ouverture des espaces (exploitation du roseau dans les zones colonisées par la jussie, curage sur des linéaires importants), la stabilité des niveaux d'eau favorable aux espèces invasives de poissons (Cucherousset *et al.*, 2008).

Ce sont dans les plans d'eau et canaux que les bouleversements les plus importants se sont produits avec la disparition à l'aube des années 2000 des herbiers de macrophytes aquatiques, dans laquelle l'écrevisse de Louisiane (photo 2), introduite accidentellement dans les années 1980, tient un rôle clef. Les vastes étendues de nénuphars blancs (*Nymphaea alba*), caractéristiques des marais, ne peuvent plus être observées. La richesse spécifique des

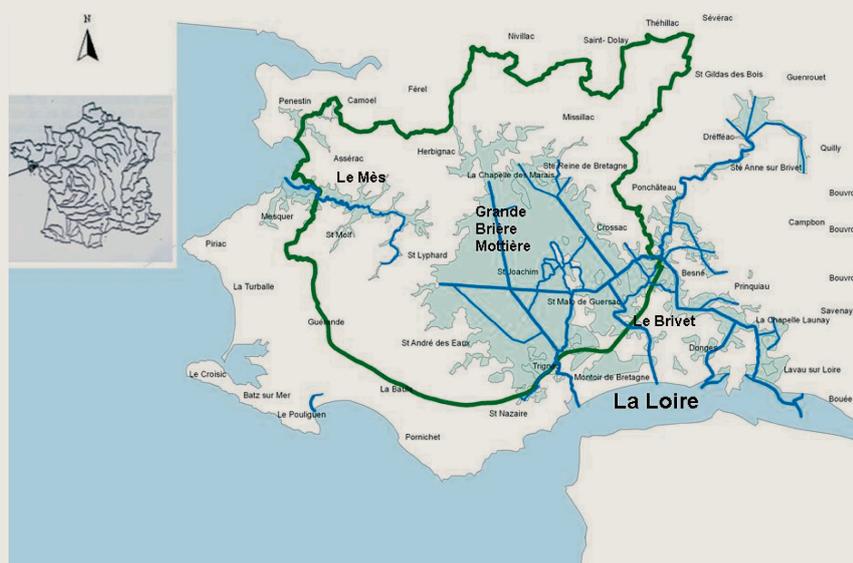
végétaux aquatiques a chuté : au moins dix-sept espèces ont disparu sur la quarantaine encore présentes avant les années 2000. Hormis la jussie, le myriophylle du Brésil et quelques espèces à développement printanier (renoucles aquatiques, callitriches), les herbiers sont résiduels et très localisés. Les taux de recouvrement qui étaient de 80 à 100 % ne sont plus actuellement que de quelques pour cent. La colonne d'eau, en l'absence d'herbiers, devient très turbide (trouble car chargée d'éléments



© J. Haury

2 Vue typique de Brière en été : noter l'absence de végétation aquatique.

### 1 Localisation du parc naturel régional de Brière.



En vert limite du parc ; en bleu foncé : réseau hydrographique ; position des trois entités marécageuses : Grande Brière Mottière, Mès et ses marais, Brivet et ses marais.

### 1 Historique des arrivées d'espèces invasives dans les zones humides du parc naturel régional de Brière – Gestion et recherche-développement.

Nom français	Nom latin	Introduction ou première identification
Élodée du Canada	<i>Elodea canadensis</i>	Fin XIX <sup>e</sup> – Début XX <sup>e</sup>
Séneçon en arbre *	<i>Baccharis halimifolia</i>	Début XX <sup>e</sup> , Le Croisic, Avant 2000 en Grande Brière
Cotule à feuilles en corne de cerf	<i>Cotula coronopifolia</i>	Avant 1970
Bident feuillé	<i>Bidens frondosa</i>	Années 1970
Jussie à grandes fleurs**	<i>Ludwigia grandiflora</i>	1994
Grand Lagarosiphon *	<i>Lagarosiphon major</i>	Avant 1995
Myriophylle du Brésil *	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	1990-2000
Azolle fausse fougère	<i>Azolla filiculoides</i>	Avant 2000
Égérie dense	<i>Egeria densa</i>	Avant 2000
Renouée du Japon	<i>Reynoutria cf japonica</i>	Avant 2000
Hydrocotyle à feuilles de Renoncule	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	2006
Balsamine de l'Himalaya	<i>Impatiens glandulifera</i>	2006
Ambrosie à feuilles d'Armoise *	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	2007
Crassule de Helm	<i>Crassula helmsii</i>	2011
<b>Invertébrés</b>		
Ecrevisse de Louisiane +	<i>Procambarus clarkii</i>	1987- 1988
Crabe chinois	<i>Eriocheir simensis</i>	Avant 2000
Physe aigüe	<i>Physa acuta</i>	2009
<b>Poissons</b>		
Perche soleil	<i>Lepomis gibbosus</i>	Vers 1900
Poisson chat	<i>Ameiurus melas</i>	Vers 1929
Carassin argenté	<i>Carassius gibelio</i>	Entre 1972 et 1985
Gambusie	<i>Gambusia holbrooki</i>	Vers 1995
Pseudorasbora	<i>Pseudorasbora parva</i>	Identifié en 2004
<b>Autres vertébrés</b>		
Rat musqué *	<i>Ondatra zibethicus</i>	1960 - 65
Ragondin *	<i>Myocastor coypus</i>	1975-1980
Ibis sacré *	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	2000

\* Espèce gérée ; + Expérimentation ou action de recherche-développement .



3 Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*).

solides) par la remise en suspension permanente des sédiments tourbeux et l'apparition estivale de bloom de cyanobactéries (« algues bleues », micro-organismes susceptibles d'émettre des toxines et traduisant très souvent des déséquilibres trophiques).

Les grenouilles vertes se font rares, tout comme la couleuvre à collier. Chez les invertébrés aquatiques, diversité et effectifs se sont réduits. Les derniers recensements de gastéropodes aquatiques n'ont relevé que deux espèces dont *Physa acuta*, espèce invasive mondialement répandue. La régression des herbiers interroge également sur la capacité du milieu à répondre aux exigences écologiques (abris, support de reproduction) des poissons natifs, sachant que sur la vingtaine de poissons identifiés entre 2004 et 2009, les espèces introduites – poisson-chat, perche soleil, gambusie, carassin – représentaient 38 % des effectifs (Cucherousset *et al.*, 2008). Chez les oiseaux, l'abondante ressource alimentaire que constitue l'écrevisse a été mise à profit par les grands échassiers dont l'ibis sacré du Nil (photo 4).

Au-delà des observations naturalistes, les usagers sont gênés : difficulté à circuler, raréfaction des brochets, pâtures envahies de jussie. Aussi, le gestionnaire est-il sollicité pour réduire, voire éliminer ces espèces. Il doit alors étayer ses choix de gestion, notamment par une meilleure connaissance des phénomènes invasifs.

### Vers une gestion raisonnée des invasions

#### Constat et problématiques

Les phénomènes d'invasion correspondent à l'introduction, l'acclimatation-adaptation si le milieu d'accueil est favorable, ce qui est le cas de la Brière, puis la prolifération entraînant d'éventuels dommages. Notons que les acteurs peuvent empêcher qu'il y ait invasion si une action efficace contre la prolifération est initialement mise en place, ce qui suppose une veille en amont.

Les introductions involontaires sont majoritaires dans le système briéron. Trois grandes origines peuvent être déterminées : la colonisation par les organismes aquatiques se fait essentiellement par le réseau hydrographique et lors des inondations (jussie), et, notamment pour les espèces saumâtres (crabe chinois, cotule) à partir de la Loire. Des introductions par transport par les animaux sont possibles pour les espèces de petite taille mais il y a surtout transport par l'homme. Pour les espèces terrestres, les renouées ont colonisé et progressé avec des déblais contaminés et le baccharis a colonisé les milieux neufs et ouverts que sont les bourrelets de curage où se déposent ses akènes (graines plumeuses) transportés par le vent.

Dans la suite de la logique scientifique, l'acclimatation-adaptation suppose alors des suivis de populations, des quantifications des effectifs ou des biomasses et des études de dynamique de populations qui sont souvent délicates à mener.

Les paramètres favorisant la prolifération locale et la dispersion sur de vastes espaces sont à considérer pour essayer d'enrayer le phénomène d'invasion.

La mise en évidence de l'impact supposerait d'avoir des témoins identiques non envahis ou des chroniques fonctionnelles d'évolution des milieux, ce qui est rarement le cas. La quantification et/ou l'expérimentation peuvent être réalisées pour évaluer ces impacts et ainsi justifier l'action.

Enfin, il est nécessaire d'envisager les acteurs comme des éléments incontournables des invasions qui peuvent être aggravées ou limitées par leurs pratiques, ceci dans la perspective d'évaluation des atteintes aux services écosystémiques causés par les invasions biologiques (Vilà *et al.*, 2009).

### Les questions qui se posent au gestionnaire sur le terrain

Informé de la présence nouvelle d'une espèce exotique sur son territoire, le gestionnaire, privé ou public, individuel ou collectif, s'engagera ou pas dans un programme de contrôle, en fonction de la demande sociale des usagers des milieux. En effet, pour la plupart des espèces au caractère invasif avéré actuellement (jussie, myriophylle du Brésil, baccharis, écrevisse de Louisiane), le montage d'un programme ne repose pas sur une obligation réglementaire de lutte, fixant des objectifs, mais d'un choix volontaire. La question de la cohérence géographique de l'action (par exemple, le bassin versant) se pose, car selon les acteurs, l'intensité de l'effort de lutte peut être très contrastée, ce qui est préjudiciable à l'efficacité globale. D'autre part, il interroge sur le processus décisionnel qui conduit le gestionnaire à tenter de gérer telle ou telle espèce.

La mise en œuvre rationnelle d'outils, et plus souvent encore de combinaisons d'outils, à l'efficacité prouvée, est essentielle. Or, face à des invasions nouvelles, les expériences de gestion sont limitées et leurs évaluations rares. Le gestionnaire bénéficie donc rarement de protocoles valides spécifiques de l'espèce en question. Il est contraint, sinon à une phase expérimentale, au moins à une phase d'adaptation d'expériences similaires, certes



4 Ibis sacré du Nil  
(*Threskiornis aethiopicus*).

© J. Henry

nécessaire mais pouvant ralentir ou réduire l'efficacité du programme de gestion, voire annihiler toute volonté de gestion quand aucun outil efficace n'est disponible. C'est dans ce contexte qu'il se tourne vers les scientifiques pour accroître son efficacité.

### La mise en place de recherches-actions : une réponse au gestionnaire

Pour les problèmes de gestion des milieux briérons, les pratiques des opérateurs de terrain sont donc confrontées à la complexité des phénomènes et processus écologiques. Face aux échecs antérieurs, il est fait appel à des compétences nouvelles extérieures au territoire pour répondre aux questions qui se posent. C'est ainsi, progressivement, qu'une dialectique féconde entre science et gestion a progressivement été établie depuis plusieurs années sur la problématique des espèces invasives en Brière, tant sur les peuplements de poissons, le problème de l'écrevisse que pour la gestion de la jussie (photo ⑤).

Il s'agit pour le gestionnaire d'améliorer et de rationaliser ses pratiques et pour le scientifique de répondre aux sollicitations du gestionnaire en mobilisant à la fois le corpus scientifique contenu dans la littérature, mais aussi en appliquant une démarche rigoureuse fondée sur une expérimentation basée sur des hypothèses fonctionnelles.

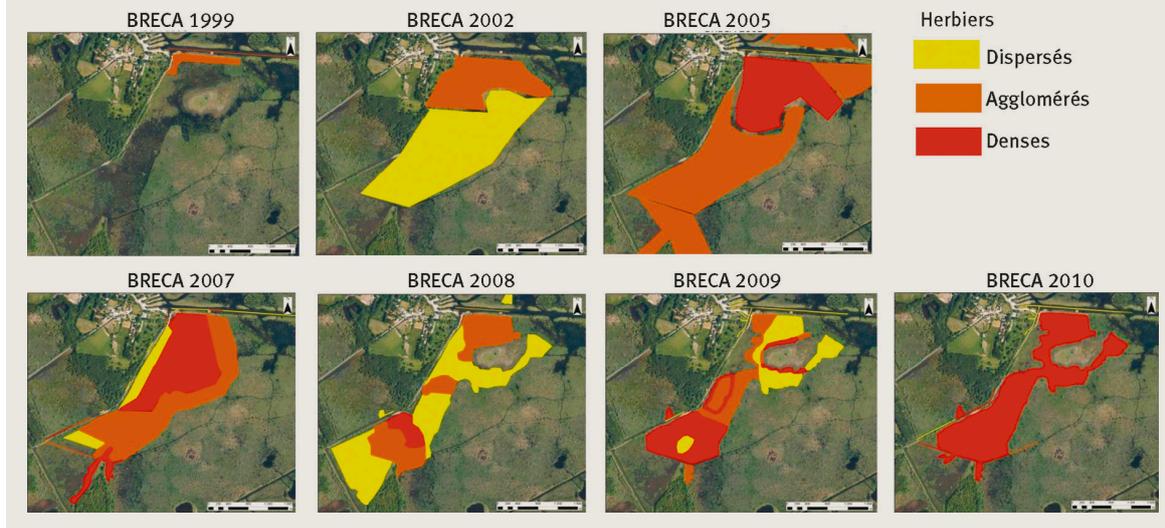
### Pratiques et contraintes de gestion, exemple de la jussie à grandes fleurs

#### Suivi cartographique

La démarche des guides méthodologiques établis en partenariat entre gestionnaires et scientifiques (Matrat *et al.*, 2006 ; Hauray *et al.*, 2010) préconise d'abord d'établir un état des lieux par cartographie aux périodes et avec une méthodologie appropriées.



## ② Évolution de la colonisation par la jussie sur Bréca (1999, 2002, 2005, 2007, 2008, 2009, 2010) : seules les zones hautes ou en roselière dense sont préservées.



► Ainsi, sur le site de Bréca, zone d'introduction de la jussie en Brière (figure ②), on observe qu'à partir de la colonisation initiale de la douve du port (probablement due à l'apport de bouture(s) par un engin de curage), il y a d'abord eu extension dans la douve même, puis colonisation des prairies adjacentes à la faveur des inondations, en commençant pas les zones basses, ce qui démontre la nécessité de protéger les prairies de l'apport des boutures.

### L'évolution des populations de jussie en regard de la gestion

La jussie est présente dans trois grands types de milieux : dans les canaux et les étangs et sur les prairies. En 2009, elle était surtout présente sur le pourtour du marais, répartition sans doute corrélée avec celle des prairies, et aux pratiques de gestion privilégiant la récolte sur les espaces en eau. L'évolution des colonisations (figure ③) met en évidence une phase de progression des surfaces jusqu'en 2004, de fortes populations en 2005 et 2006, « une encourageante régression en 2007 et 2008 » attribuables à la fois à la gestion, mais aussi au contexte climatique, amélioration contredite depuis 2009, car les surfaces colonisées augmentent à nouveau, sur les cours d'eau et surtout les prairies.

L'envahissement des prairies se traduit par une perte d'usage, mais également de revenus, ces prairies n'étant plus « primables » au titre des mesures agri-environnementales, ce qui interroge sur la pérennité de leur valorisation agricole.

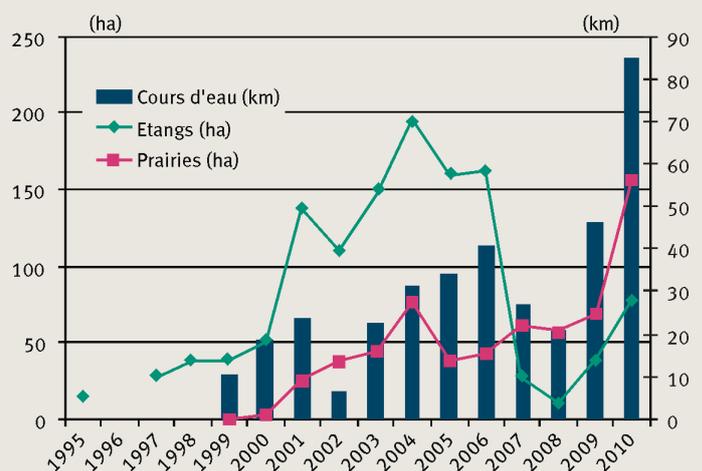
### Les choix de gestion et l'organisation pratique

L'objectif stratégique de gestion, qui jusqu'alors a été privilégié, est de n'avoir qu'une faible présence de la plante, et d'une intervention par récolte manuelle. Ce choix repose sur une réactivité entre localisation par cartographie à la fin du printemps et récolte, en

trouvant l'équilibre entre intervention précoce (réduction des biomasses et possibilité d'éliminer pratiquement toute la biomasse) et sur le maximum de sites. Des équipes d'intervention sont constituées chaque année pour intervenir sur les sites définis par cette cartographie, en fonction des objectifs et budgets alloués à la lutte.

Or actuellement, face à l'impossibilité de gérer par récolte manuelle la jussie sur prairie pour que les plantes soient visibles, une évolution des orientations stratégiques s'opère, laissant des sites prairiaux sans arrachage. Aussi les gestionnaires concentrent, avec regrets, tous leurs efforts sur les milieux aquatiques, au risque de laisser un réservoir important d'herbiers sources de boutures s'installer sur prairies restreignant, voire condamnant à terme leur usage agricole, ce qui va à l'encontre des objectifs de préservation de la biodiversité et des paysages briérons.

## ③ Évolution des colonisations par la jussie.



### Des contraintes de gestion remettant en cause d'autres opérations et imposant une gestion globale de l'écosystème et pas seulement de la population indésirable

Face à cette évolution, l'abandon de tout contrôle pourrait être une option de gestion. Cependant, d'autres projets de gestion et d'exploitation du marais sont très probablement impactés par la prolifération de la jussie. Ainsi, la reconnexion des frayères à brochet avec le réseau hydrographique permanent peut accélérer le processus de diffusion de la jussie sur les prairies. L'exploitation de vastes surfaces de roseau pour rouvrir de manière plus ou moins permanente les milieux marécageux, pose le risque d'une diffusion accélérée de la plante et d'une pérennité de l'exploitation, si la jussie concurrence efficacement le phragmite là où il a été exploité (Hauray *et al.*, 2009). À l'inverse, et contrairement à la volonté générale de réduire les surfaces en roselière au bénéfice des espaces ouverts (plans d'eau et prairies), maintenir de la roselière dense, indemne de toute perturbation, est l'un des outils pour éviter la dispersion de la plante, la roselière étant un filtre à la dispersion des boutures et un compétiteur efficace vis-à-vis de la lumière. Enfin sur les canaux des filtres à boutures sont actuellement testés.

### De la gestion complexe des invasives à la gestion intégrée des complexes d'invasives

#### Gestion technique des complexes d'invasives

En pratique, la gestion ciblée sur une espèce invasive induit des modifications du fonctionnement de l'écosystème où la pratique de gestion est assimilable à une nouvelle perturbation (par exemple, ouverture du milieu liée à l'arrachage de la jussie). De même, dans le contexte d'invasions multiples, des relations complexes (trophiques, de dispersion, d'habitat) entre espèces natives et invasives, mais aussi entre invasives s'établissent, modifiant les dynamiques de leurs populations respectives (par exemple, la jussie consommée par l'écrevisse elle-même proie de l'ibis, ou cette même jussie consommée et dispersée par le ragondin). Pour chacune de ces invasives, le gestionnaire devra s'interroger sur la nécessité d'intervenir, les moyens à mettre en œuvre et les conséquences de la gestion sur chaque composante, native ou invasive. Il s'avère donc désormais indispensable, au-delà de gérer espèce par espèce, d'envisager la gestion des complexes d'invasives et donc de l'ensemble de l'écosystème briéron et de ses abords. On passe alors à une gestion intégrée, reposant sur une évaluation des risques liés aux invasions biologiques, par rapport à des enjeux patrimoniaux comme la gestion du brochet ou de l'anguille.

Il faut également souligner le nombre limité d'outils directement disponibles pour le gestionnaire qui se résument encore souvent soit à détruire sur place les individus (tir au fusil du ragondin ou de l'ibis, par exemple), soit à exporter les biomasses (jussie, myriophylle). Enfin, le nécessaire respect de contraintes environnementales et réglementaires limite le nombre d'outils (interdiction des pesticides) ou contraint leurs usages sans apporter de solutions alternatives efficaces.



5 Introduite en Europe au dix-neuvième siècle, la jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora* ssp. *hexapetala*) a colonisé de nombreux étangs et cours d'eau. Elle est aujourd'hui considérée comme une espèce de plante envahissante dans de nombreux pays, notamment en France.

#### La prise en compte du contexte socio-économique

Au-delà des difficultés techniques, le gestionnaire doit également faire face à des préoccupations économiques importantes. La libre prolifération des espèces exotiques n'étant pas actuellement socialement acceptée, ni l'option choisie par les gestionnaires, le contrôle d'une espèce invasive est une charge d'activité supplémentaire d'autant plus élevée que la colonisation est importante. La solidarité financière des collectivités territoriales (conseil régional, conseil général, communautés d'agglomérations) et des établissements publics territoriaux de bassin est déterminante pour l'engagement d'actions.

Cependant, les limites fixées par les partenaires financiers (plafonnements, espèces ciblées...), compréhensibles afin de faire face à des sollicitations croissantes et à une maîtrise budgétaire, restreignent les capacités d'intervention. L'acteur local va abaisser ses objectifs de gestion et accepter des situations de non-intervention. Pour une espèce, cela se traduira par une priorisation des secteurs d'intervention ou une réduction de l'intensité du contrôle, choix favorables à une présence à long terme de l'allochtone. Une prise en compte de la contribution des espèces exotiques aux biocénoses s'imposera alors. Par ailleurs, au-delà de la biodiversité, il est important pour appréhender la question globalement, d'évaluer économiquement les pertes de fonctionnalités du milieu, démarche qui fera intervenir les sciences économiques et sociales.

#### Conclusion et perspectives

Les parcs naturels régionaux sont des structures qui intègrent les variables environnementales et paysagères dans les activités locales. Il n'est donc pas question d'exclure les acteurs locaux dans l'utilisation et la gestion

► des marais, et par cela de limiter le vecteur humain. Il est donc inévitable qu'à court terme, la Brière soit marquée par l'arrivée de nouvelles invasives, d'autant plus que le manque d'encadrement législatif et réglementaire (absence d'interdiction de vente des végétaux invasifs, sauf pour les jussies) accroît sérieusement les risques de nouvelles introductions.

Deux modes de gestion sont à préconiser en fonction de l'ancienneté de l'invasion.

Pour les nouvelles invasions, une intervention rapide est à privilégier, notamment afin de permettre l'éradication (lorsque c'est encore possible) et de réduire les coûts associés. C'est pourquoi il est nécessaire de mettre en place une veille active avec une structure et une organisation permettant d'intervenir avec les moyens adéquats, donc rapidement et facilement mobilisables. Ces conditions sont rarement réunies, car elles nécessitent des moyens et des ressources avant qu'une observation ne soit établie, sauf cas fortuit (exemple de *Crassula helmsii*).

Pour les invasions déjà établies, étant donné l'importance des colonisations et les moyens colossaux que nécessiterait une éradication complète à l'échelle de la Brière, l'approche vraisemblable aujourd'hui tend vers la réduction des nuisances engendrées par les invasives et à la limitation de leur diffusion au sein du territoire. C'est donc une intégration dans les écosystèmes qui implique une acceptation prolongée des coûts de gestion ainsi que des coûts environnementaux et sociétaux. C'est le risque aujourd'hui pour la jussie, pour laquelle

les moyens financiers et techniques ne suffisent plus qu'à contenir son front de dissémination, afin de la cantonner dans les milieux envahis.

Or pour gérer l'ensemble des marais dans une perspective de veille et de restauration des milieux, en fonction des enjeux liés à la biodiversité et à la portée du gestionnaire, une réflexion profonde doit être menée de concert par les gestionnaires et scientifiques sur les modalités de gestion des espaces naturels. Il en ressort qu'il est nécessaire de repenser notre relation aux écosystèmes naturels en adoptant une exploitation de leurs ressources plus en adéquation avec leurs potentialités. ■

#### Les auteurs

##### Jacques HAURY

Agrocampus Ouest, UMR INRA-  
Agrocampus Ouest 985 Écologie et santé  
des écosystèmes, Écologie des invasions  
biologiques, 65 rue de Saint Brieuc,  
CS 84215b 35042 Rennes Cedex  
✉ [jacques.haury@agrocampus-ouest.fr](mailto:jacques.haury@agrocampus-ouest.fr)

##### Jean-Patrice DAMIEN

Parc naturel régional de Brière,  
Ile de Fédrun, 44720 Saint-Joachim  
✉ [jp.damien@parc-naturel-briere.fr](mailto:jp.damien@parc-naturel-briere.fr)

### QUELQUES RÉFÉRENCES CLÉS...

- 📖 **CUCHEROUSSET, J., CARPENTIER, A., PAILLISSON, J.-M.**, 2008, Selective use and spatial distribution of native and non-native species in temporarily flooded habitats, *River Research Applications*, n 24, p. 1240-1250.
- 📖 **HAURY, J., COUDREUSE, J., BOZEC, M.**, 2009, Distribution de la jussie au sein d'un marais : conséquences pour la gestion. AFPP – 2<sup>e</sup> conférence sur l'entretien des espaces verts, jardins, gazons, forêts, zones aquatiques et autres zones non agricoles. - Angers – 28 et 29 octobre 2009, CDRom. ISBN : 2-905550-19-8-22, p. 291-303.
- 📖 **HAURY, J., HUDIN, S., MATRAT, R., ANRAS, L. et al.**, 2010, *Manuel de gestion des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne*, Fédération des conservatoires d'espaces naturels, Orléans, 136 p.
- 📖 **MATRAT, R., ANRAS, L., VIENNE, L., HERVOCHON, F., PINEAU, C., BASTIAN, S., DUTARTRE, A., HAURY, J., LAMBERT, E., GILET, H., LACROIX, P. MAMAN, L.**, 2006 (2004 1<sup>re</sup> éd.), *Gestion des plantes exotiques envahissantes – Guide technique*, Comité des Pays de la Loire de gestion des plantes exotiques envahissantes, Agence de l'eau Loire-Bretagne, Forum des marais atlantiques, DIREN Pays de la Loire, Conservatoire régional des rives de la Loire et de ses affluents, deuxième édition revue et augmentée, 86 p., document uniquement téléchargeable.
- 📖 **VILÀ, M., BASNOU, C., PYSEK, P., JOSEFSSON, M., GENOVESI, P., GOLLASCH, S., NENTWIG, W., OLENIN, S., ROQUES, A., ROY, D., HULME, P.E.**, 2009, How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services ? A pan-European, cross-taxa assessment, *Frontiers in Ecology and the Environment*, v.8, p. 135-144.



Colonisation végétale d'un étang par la jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*).