Partie 1 : contexte et fondamentaux

1

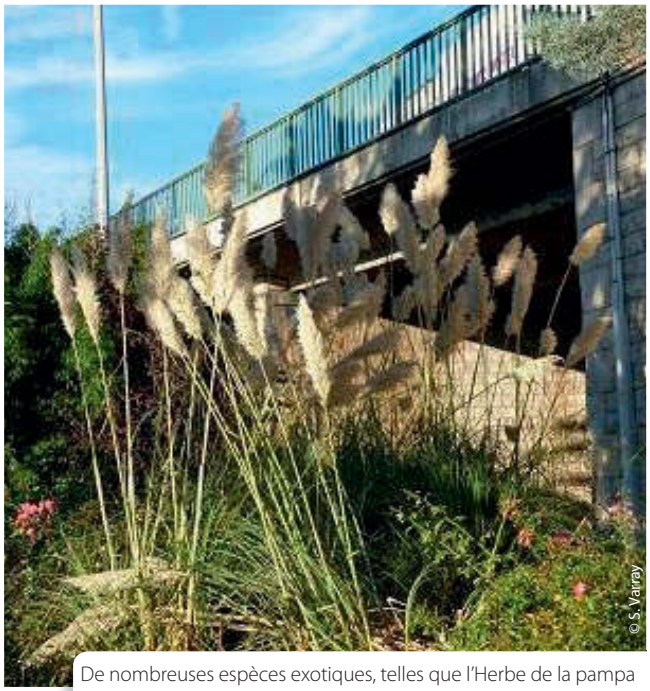
Les invasions biologiques

D'un phénomène spontané à la mondialisation

Les invasions spontanées

Le phénomène des invasions existe depuis longtemps et est connu depuis de nombreuses années. Il s'agit, pour une espèce introduite, de l'agrandissement durable de son aire de répartition (WILLIAMSON, 1996). Les extensions d'aires de répartition d'espèces autochtones ne seront pas considérées dans cet ouvrage comme des invasions biologiques, même si certaines peuvent causer des dommages. C'est le cas par exemple de la Chenille processionnaire du pin, une espèce indigène du sud de la France dotée de poils urticants, qui augmente son aire de répartition vers le nord. La dynamique des populations est effectivement un processus naturel, de même que l'adaptation. L'introduction initiale est toutefois liée à l'action anthropique et c'est bien à ce niveau qu'il est souhaitable d'agir autant que faire se peut et dès que possible.

Le développement des sociétés humaines et ses impacts qui touchent l'ensemble des écosystèmes de la planète se sont accompagnés d'un déplacement massif, volontaire ou non, d'espèces animales et végétales en permettant l'implantation de nombre d'entre elles hors de leur aire d'origine. Parmi ces espèces, certaines sont considérées comme envahissantes car elles occasionnent des dommages à la biodiversité ou aux usages humains dans les milieux qu'elles colonisent. De ce fait, les invasions biologiques sont aujourd'hui liées à l'Homme et à ses activités (WILLIAMSON, 1996).



De nombreuses espèces exotiques, telles que l'Herbe de la pampa (*Cortaderia selloana*), ont été introduites en France pour l'ornement.

Le développement des sociétés humaines

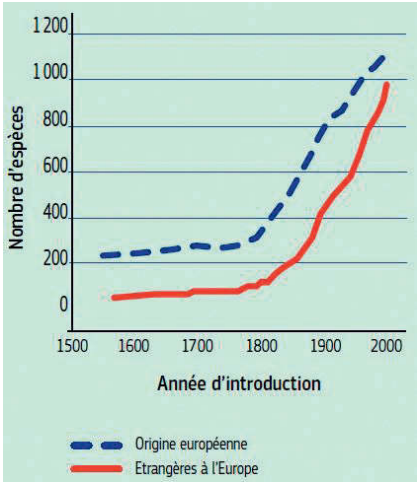
À partir des premiers voyages circum-planétaires du XIVe siècle, les échanges intercontinentaux se sont progressivement développés. La révolution industrielle (XVIIIe siècle) a par la suite engendré une très forte accélération de ces échanges, grâce à l'invention de nouveaux modes de transport comme les bateaux à vapeur et à la construction d'infrastructures telles que les voies de chemin de fer, les canaux ou les autoroutes. Ces moyens d'échanges, devenant de plus en plus performants et rapides, ont abouti à la mondialisation du commerce, dans tous ses aspects et produits, depuis les matières premières jusqu'aux objets manufacturés et aux voyages touristiques. Ces perfectionnements techniques, couplés à une croissance économique généralisée, font que nous vivons aujourd'hui dans cette « ère de Mondialisation » (PERRINGS *et al.*, 2005). Ce commerce et ces voyages internationaux croissants sont les vecteurs des introductions volontaires ou fortuites d'espèces exotiques, c'est-à-dire d'espèces non originaires de la zone géographique où elles sont introduites, dont certaines, après installation, peuvent devenir envahissantes (GARCIA-BERTHON *et al.*, 2005).

Histoire récente des invasions biologiques

Le phénomène des invasions biologiques a connu une croissance très importante depuis le début des années 90, à la fois en termes de diversité d'organismes concernés et de milieux touchés. La prise de conscience de leur importance s'est également accrue avec la multiplication et la médiatisation croissante des problèmes engendrés. À l'échelle européenne, l'accroissement des échanges et la suppression des barrières douanières intracommunautaires avec des possibilités de vérification des échanges de marchandises biologiques (en particulier les quarantaines imposées pour les végétaux cultivés) ont accéléré le phénomène, comme cela a été montré pour les animaux par PASCAL *et al.* (2006). Il a été montré que le nombre d'espèces introduites en Europe suit une courbe exponentielle et que nous ne sommes probablement qu'au début du phénomène (LAMBDON *et al.*, 2008).

L'établissement d'une stratégie européenne, avec le règlement européen relatif aux espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne en 2014, puis d'une stratégie nationale en 2017, sont des réponses à l'accélération du phénomène et à la perception plus complète qui en a été faite. Parmi d'autres difficultés, ces stratégies constatent celle de limiter les échanges d'espèces entre Etats membres de l'Union européenne et donc les risques d'extension des problèmes une fois que des espèces exotiques considérées comme envahissantes sont introduites dans l'espace intracommunautaire.

Une mise en perspective historique, accompagnée d'une large vision biogéographique, s'impose à la fois pour mieux comprendre et évaluer les phénomènes d'invasions biologiques, en percevoir les enjeux et définir des stratégies spécifiques de gestion des différentes espèces invasives. Pour ce faire, il convient de prendre en considération non seulement les taxons, les particularités physiques et écologiques des territoires colonisés, mais



Le nombre d'espèces introduites en Europe est en constante augmentation depuis le XVIe siècle, avec une nette accélération de ce phénomène à partir du XIXe siècle (LAMBDON *et al.*, 2008).

également les acteurs humains et leurs comportements dans les cadres politiques, juridiques et réglementaires appliqués à ces territoires.

Notions fondamentales : définition d'une invasion biologique

Une invasion biologique est un évènement généralement perçu comme soudain, dans un territoire donné et correspondant au développement important d'une population (animaux ou végétaux) d'origine exotique qui prolifèrent et causent des nuisances ou des dommages. Cette définition recouvre plusieurs aspects complémentaires qui sont liés à la notion d'invasion biologique.

Un évènement soudain

La présence d'individus d'origine exotique n'implique pas obligatoirement des aspects négatifs, à tel point que toute acclimatation réussie a longtemps été présentée comme un succès. Rappelons que la Société nationale de protection de la nature avait pour nom « Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France » et les jardins botaniques étaient les « Jardins botaniques et d'acclimatation ».
La soudaineté des invasions biologiques est souvent due aux ressentis liés à la prise en compte du problème. Certaines espèces actuellement considérées comme invasives ont été présentes dans leurs milieux d'introduction sans expansion significative durant des années, voire des décennies, ce qu'on appelle une période de latence (*cf. chapitre page 16*), pour ensuite gagner d'autres secteurs proches et causer des dommages qui ont amené à les qualifier d'exotiques envahissantes.

Dans un territoire donné

La notion d'invasion suppose qu'il existe une zone géographique colonisée par une espèce exotique considérée comme envahissante, qui sera nommée dans cet ouvrage « territoire », qu'il est possible de localiser et de cartographier, y compris au fil du temps, pour en apprécier la dynamique.

D'origine exotique

Cette notion signifie que les espèces considérées proviennent d'autres zones biogéographiques que la zone d'étude, ce qui suppose de connaître l'aire d'origine des espèces.
Les espèces exotiques envahissantes sont également être dénommées « espèces invasives », terme intégrant à la fois leur origine exotique et le statut d'envahissante qui leur est attribué. Ce mot est à l'origine un anglicisme, utilisé pour différencier les espèces proliférantes d'origine exotique des espèces indigènes.

Qui prolifèrent

Le terme d'invasion est en général réservé aux cas de fort développement des populations (explosion démographique et expansion géographique), aussi appelés proliférations. Pour les végétaux, seule une minorité d'espèces exotiques naturalisées, de l'ordre de 10 % selon les estimations de WILLIAMSON & FITTER (1996) développeraient un caractère considéré comme envahissant. Cette proportion est beaucoup plus importante pour les espèces animales exotiques. Des estimations précises sont cependant complexes, vu le temps de latence possible avant la prolifération d'une espèce et compte tenu de la part de subjectivité difficile à évaluer dans l'appréciation d'un phénomène invasif.

© S. Varray

Le développement important d'herbiers d'Hydrocharitacées comme l'Elodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*) et du Canada (*Elodea canadensis*) dans le Loiret (45) a entraîné une gêne des activités nautiques (aviron) et de loisirs (pêche).

Qui cause des dommages

Suivant la définition de l'UICN, certains auteurs considèrent qu'il n'y a invasion que lorsqu'il y a dommage écologique (effet écologique négatif sur d'autres espèces ou sur l'écosystème) ou nuisance (dommage ressenti par les acteurs). L'impact de ces proliférations est cependant rarement prouvé, faute d'études ou de recherches appropriées. Les impacts induits pas les espèces exotiques envahissantes sont divers et peuvent concerner l'écologie, l'économie ou la santé (*cf. chapitre sur les impacts page 22*).

Définitions des « espèces exotiques envahissantes »

« Une espèce exotique dont l'introduction ou la propagation s'est révélée constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés, ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services. » (Règlement européen (UE) n° 1143/2014)

« Une espèce animale ou végétale est qualifiée d'exotique envahissante ou invasive dès lors qu'elle est introduite dans un milieu hors de son territoire d'origine et qu'elle a des impacts négatifs écologiques, économiques et/ou sanitaires. » (Groupe de travail sur les plantes exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne, 2014 ; UICN, 2000).

Notions de dynamique des populations et d'écologie générale

Population, peuplements et espèces dans un territoire

Un individu d'une espèce donnée appartient à une population qui échange ou non des gènes avec des individus d'une autre population présente dans un autre territoire. Les populations en interrelations génétiques forment une métapopulation. L'écologie d'une espèce est classiquement décrite par la notion de niche écologique (ensemble des conditions favorables à l'espèce), qui est plus ou moins large. Plus une espèce a une amplitude écologique large, plus elle sera adaptable.

De façon très générale, un même territoire comprend des individus appartenant à plusieurs espèces, qui forment le peuplement ou la biocénose. Pour les végétaux, il y a généralement constitution d'un ensemble structuré selon les différents biotopes, formant un « tapis végétal », dans lequel les différentes espèces occupent des places particulières et sont en interrelations les unes avec les autres.

Le territoire fonctionnel : l'écosystème et le paysage

Les biocénoses vivent dans un milieu déterminé qui peut permettre leur maintien dans le temps : le biotope. Des relations fonctionnelles fortes existent entre les biocénoses et leur biotope, ce qui permet de définir l'écosystème par l'équation Écosystème = biocénoses + biotope où le « + » signifie addition et relations fonctionnelles (HAURY *et al.*, 2010).

Cet ensemble fonctionnel se détermine par les relations internes qui s'y déroulent mais aussi par ses échanges avec les territoires adjacents. Si les échanges sont restreints (une mare sans connexion hydraulique par exemple), on parle d'écosystème fermé, sinon on parle d'écosystème ouvert. Plus les échanges avec l'extérieur sont importants, plus les risques statistiques de transfert d'espèces, indigène ou exotique, sont importants.

Les écosystèmes ne sont pas isolés, mais ils forment des mosaïques d'écosystèmes ou éco-complexes, dont certains assemblages peuvent composer des paysages.

La prise en compte du temps : dynamique des populations et des écosystèmes

Il existe en permanence des changements dans l'équilibre des populations et des écosystèmes. En effet, dans la plupart des cas, un individu naît, se développe puis meurt le plus souvent après s'être reproduit sexuellement et/ou multiplié végétativement. D'autre part, des changements globaux dans la structure et le fonctionnement des écosystèmes peuvent être observés, comme par exemple l'enfrichement des zones humides puis leur fermeture avec l'apparition de ligneux, souvent suite à l'abandon des pratiques agricoles.

Ces modifications permanentes maintiennent les écosystèmes dans des états longtemps considérés comme en équilibre (le concept d'équilibre écologique a été utilisé depuis plusieurs décennies) alors qu'en fait cet état est en permanente évolution, mais régulé par des facteurs de contrôle portant à la fois sur :

- la disponibilité des ressources du milieu, facteurs abiotiques comme l'eau, les éléments nutritifs, etc. ;
- les facteurs biotiques qui régulent les populations, tels que le parasitisme, la consommation par les herbivores, la compétition ;
- les interactions favorables, comme les espèces fournissant un abri ou des agents pollinisateurs.

Ces facteurs de contrôle agissent au sein de l'écosystème selon des rythmes et des modalités multiples et l'arrivée d'une nouvelle espèce venant modifier, quelquefois de manière assez rapide, certaines de leurs composantes, crée une situation chaotique temporaire, expliquant les proliférations.

Dans ce contexte, les phénomènes adaptatifs permanents (génétiques, physiologiques, comportementaux) de l'ensemble des communautés vivantes présentes, y compris la nouvelle arrivée, doivent pouvoir conduire à terme à la mise en place de nouveaux équilibres intégrant l'espèce exotique dans le fonctionnement global de l'écosystème. La durée de cette période de régulation peut être extrêmement variable (quelques heures pour des bactéries) et atteindre des décennies voire des siècles pour des espèces au long cycle de vie dans des environnements à faible résilience. La multiplicité actuelle des introductions d'espèces, encore facilitée par les changements globaux

Le cas particulier des écosystèmes aquatiques et humides et des corridors fluviaux

Les écosystèmes aquatiques et humides sont caractérisés par la présence d'eau en surface des sols, au moins une partie de l'année. Beaucoup d'écosystèmes aquatiques sont en interconnexion permanente (tronçons de cours d'eau, biefs de canaux) ou temporaire (lors des inondations par exemple) par l'intermédiaire du réseau hydrographique, qui constitue une voie importante de **dissémination** des **diaspores** (ou **propagules**) et d'espèces animales aquatiques. Les corridors fluviaux sont donc susceptibles d'être aisément colonisés par les espèces invasives à partir d'une zone de colonisation initiale.

À l'inverse, les écosystèmes aquatiques fermés, tels que les mares, peuvent être protégés des colonisations par des espèces invasives par leur relatif isolement. En cas de colonisation par une **espèce exotique envahissante**, l'absence de connexion est une relative « assurance » contre la propagation inopportune ultérieure de cette espèce et éventuellement, un élément favorable à sa gestion. Les phénomènes de **disséminations** et de confinement relèvent des mêmes processus en cours d'eau et zones humides, mais se manifestent différemment.

En cours d'eau, le courant permanent assure les transferts amont-aval. Les zones de rivières anastomosées et les bras morts sont souvent des lieux de prolifération et d'installation préférentielle. En zone humide, particulièrement en zones aménagées, les systèmes de canaux interconnectés, formant des réseaux denses où l'eau circule très lentement en période d'étiage, en font aussi des lieux de confinement propices à l'installation de colonisations souvent denses et durables, tandis que les axes principaux (constituant généralement 10 à 20 % des linéaires de ces réseaux), souvent peu colonisés, restent relativement actifs dans les transferts de **propagules**.

Le régime hydrologique du site est à prendre en considération à la fois pour expliquer les mises en connexion et les **disséminations** potentielles de **diaspores**, mais aussi en tant qu'apport possible de sédiments modifiant les **biotopes** et pouvant ainsi, par exemple, favoriser l'installation de boutures de plantes aquatiques ou créer des sites d'accueil de certaines espèces animales invasives. Enfin, l'exondation de zones rivulaires de ces milieux peut entraîner la mort des plantes invasives hydrophytes strictes (comme les élodées) ou, d'autant plus si le phénomène se reproduit au fil du temps, favoriser l'apparition de formes terrestres chez certaines espèces amphiphytes comme les jussies (*Ludwigia spp.*) ou la Crassule de Helms (*Crassula helmsii*).

La Crassule de Helms, comme les jussies, peut développer une forme terrestre pour s'adapter aux conditions d'humidité du milieu colonisé.

(changement climatique, artificialisation des terres et des milieux aquatiques, etc.), est d'une ampleur telle que les désordres fonctionnels ainsi créés modifient fortement l'état et la dynamique de certains écosystèmes, impactant leur capacité de **résilience**. Une autre conséquence est la difficulté de conduire des recherches prospectives efficaces dans ce domaine, en particulier sur les échéances d'autorégulation ou sur les modifications à long terme des écosystèmes suite à l'intégration de ces nouvelles espèces, amenant d'ailleurs certains chercheurs à évoquer des « néo-écosystèmes ».

À très long terme, les écosystèmes évoluent selon des successions. Elles correspondent au remplacement d'un type d'écosystème (par exemple une pelouse) par un autre type d'écosystème (par exemple une forêt), qui s'accompagne de changements de structure (des végétaux ras **herbacés** remplacés par des **ligneux**) et de caractéristiques fonctionnelles, avec par exemple des accroissements de biomasses végétales.

Enjeux de gestion

Des espèces présentant des impacts importants

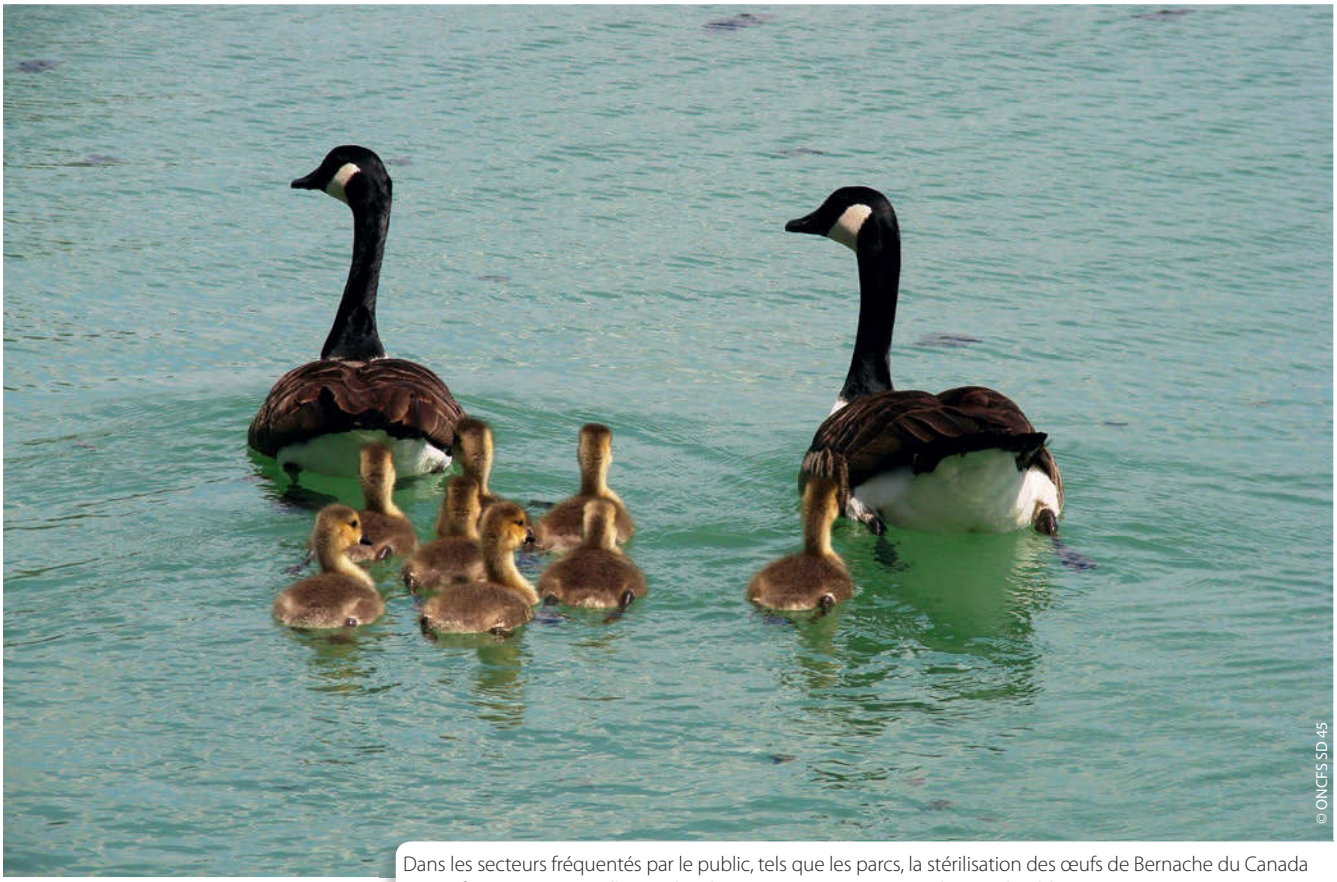
Le développement des espèces exotiques envahissantes est considéré comme l'une des causes majeures de perte de biodiversité locale dans le monde (GUREVITCH & PADILLA, 2004). Les espèces exotiques envahissantes induisent des impacts multiples sur la biodiversité (modification de l'écosystème, concurrence ou prédation d'espèces indigènes, transmission de pathogènes, etc.), la santé humaine (pollen allergisant, sève photosensibilisante, etc.) et l'économie (perte de rendement agricole, gêne des activités de loisirs, etc.).

Les coûts annuels induits à l'échelle mondiale par ces espèces invasives sont évalués à hauteur de plusieurs milliards d'euros (UICN, 2000). En Europe, près de 1 100 espèces exotiques ont été recensées dont 10 à 15 % présentent des impacts négatifs (programme DAISIE) et engendrent des dépenses annuelles évaluées à 12,5 milliards d'euros, dont près de 77 % sont liés aux dommages et 23 % à la gestion (KETTUNEN *et al*., 2009). KETTUNEN et ses collègues (2009) précisent par ailleurs que ce total correspond aux coûts « documentés » et que le coût probable, sur la base de certaines extrapolations des coûts, pourrait dépasser 20 milliards d'euros.
À l'échelle nationale, une première évaluation des dépenses, intégrant les coûts des dommages causés et des interventions de gestion de ces espèces, a été réalisée par WITTMANN & FLORES-FERRER en 2015. Les auteurs ont indiqué que pour la période 2009-2013 l'évaluation du montant annuel de dépenses calculée, estimée à environ 38 millions d'euros, était probablement une sous-estimation.

Les invasions biologiques concernent l'ensemble des groupes taxonomiques et des milieux. Les milieux aquatiques sont cependant parmi les plus touchés par les espèces exotiques envahissantes au vu du nombre d'espèces concernées (LEFEUVRE, 2013). Les invasions biologiques dans les milieux aquatiques présentent de très nombreux impacts sur les communautés indigènes de flore et de faune et sont également sources de gênes et de nuisances pour les usagers et les riverains de ces milieux (MATRAT *et al*., 2012 a). Pour répondre à ces enjeux et aux questionnements des gestionnaires de terrain, un groupe de travail sur les plantes aquatiques exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne a été créé en 2002 par l'agence de l'eau Loire-Bretagne. Cette échelle est en effet apparue très tôt comme pertinente pour appréhender la problématique des espèces exotiques envahissantes pour leur gestion (*cf. chapitre page 44*).

© Phoralys - FCEN

D'après LEFEUVRE (2013), les milieux aquatiques sont parmi les plus touchés par les espèces exotiques envahissantes. Les impacts y sont particulièrement nombreux et variés.



Dans les secteurs fréquentés par le public, tels que les parcs, la stérilisation des œufs de Bernache du Canada est préférée aux tirs car elle est plus discrète et mieux acceptée du grand public.

Une gestion complexe avec de multiples enjeux

Au vu des problèmes induits par les espèces exotiques envahissantes, il est nécessaire de les gérer afin de réduire leurs impacts. La gestion de ces espèces reste cependant complexe car elle implique souvent d'utiliser des moyens d'intervention qui peuvent produire des impacts négatifs sur le milieu et les espèces autochtones (CARRIERE *et al.*, 2008). Par ailleurs, les efficacités des techniques de gestion utilisables selon les espèces et les milieux sont encore insuffisamment connues pour des mises en œuvre en conditions de sécurité maximales. Cette gestion peut également être en contradiction avec la réglementation visant à protéger certains milieux ou territoires et peut par extension favoriser les espèces exotiques envahissantes qui s'y trouvent. C'est par exemple le cas de la trame verte et bleue, dont le développement ou la restauration pourrait faciliter la propagation des espèces invasives. De plus, le contrôle de ces espèces peut être mal perçu, certaines d'entre elles étant très appréciées du grand public, comme la Bernache du Canada (*Branta canadensis*). Quelques espèces possèdent aussi des intérêts économiques importants, liés au tourisme par exemple, la lutte occasionnant alors des pertes financières, la présence d'espèces exotiques envahissantes rendant parfois un espace plus attractif pour le grand public (CARRIERE *et al.*, 2008). Enfin, la multiplicité des espèces invasives et des milieux envahis implique de nombreux chantiers, nécessitant d'importants moyens financiers. Ces investissements, parfois difficiles à mobiliser et à répartir, sont souvent peu compréhensibles pour les populations qui ne sont pas directement impactées ou affectées par ces invasions (SHARP *et al.*, 2011).

Replacer la gestion dans le cadre théorique et pratique de l'écologie de la restauration.

La gestion des espèces invasives correspond de fait à une altération plus ou moins importante d'une situation dont on évalue l'intérêt par rapport à une situation souhaitable.

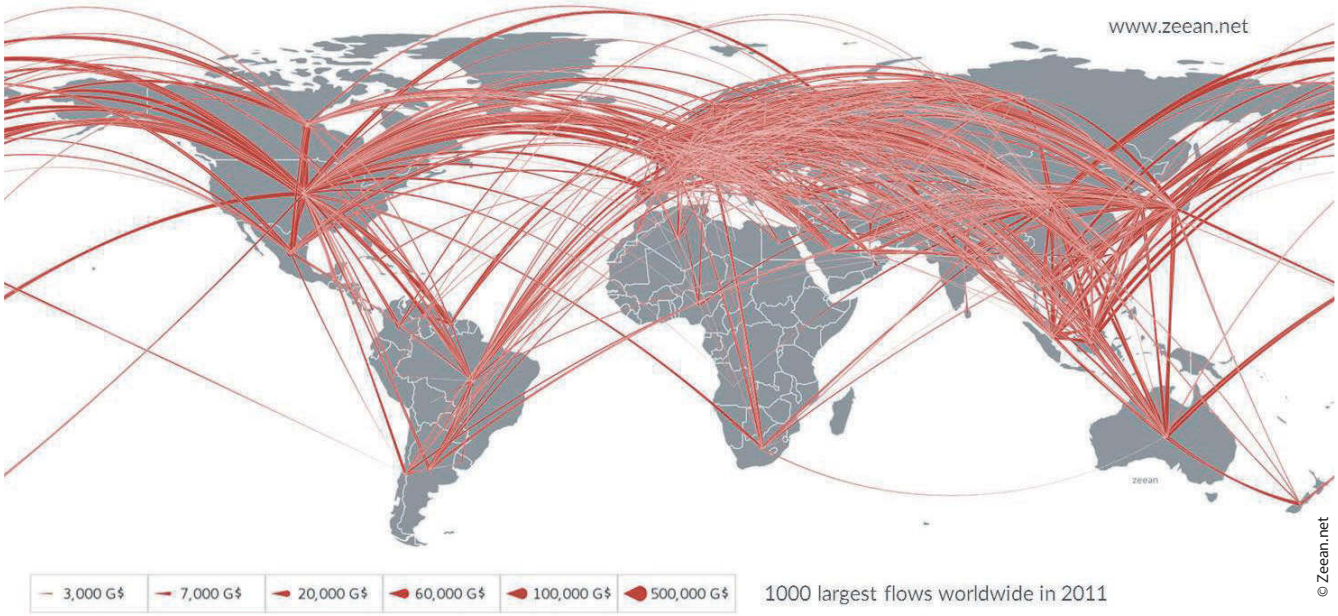
L'écologie de la restauration permet de replacer les actions curatives de gestion dans une optique générale d'écosystémique (FRONTIER *et al.*, 2004), en essayant de restaurer des fonctions (dont la fonction de biodiversité) et des services écosystémiques (notamment les possibilités d'usage des milieux agricoles ou fluviaux). Dans la mise en place d'outils d'évaluation et de suivi, les concepts et réalisations de cette discipline écologique permettent de bien poser les questions et de les replacer dans le cadre de la gestion intégrée des écosystèmes.

1 Voies d'introduction

Toutes les espèces végétales et animales sont susceptibles de déplacements, involontaires ou non, leur permettant de s'installer dans de nouveaux biotopes favorables :

- pour les plantes : dissémination des graines par le vent, l'eau et les animaux ;
- pour les animaux : recherche de proies, lieux de reproduction, etc. ;
- pour toutes les espèces : déplacements naturels provoqués (par exemple en conséquence à des bouleversements climatiques et géologiques) et plus récemment, colonisations humaines emportant avec elles les espèces utilitaires et les commensaux.

L'accélération des flux d'échanges à l'échelle de la planète (marchandises, tourisme, flux migratoires forcés, etc.) a renforcé d'autant les introductions de nouvelles espèces, volontaires (à des fins utilitaires, commerciales ou d'ornement) ou fortuites, par voie terrestre (route, ferroviaire), fluviale, aérienne ou maritime.
Ainsi, les invasions biologiques sont intimement liées aux activités humaines et à leur croissance planétaire (PERRINGS *et al.*, 2005). Une meilleure connaissance des vecteurs d'introduction de toutes ces espèces pourrait sans aucun doute permettre d'éviter à l'avenir certaines invasions et d'améliorer la gestion d'espèces déjà largement présentes sur de vastes territoires.



Principaux flux commerciaux observés en 2011.

Diverses espèces végétales ont été introduites en France pour leurs qualités mellifères, comme les Solidages (*Solidago spp.*) ou comme ci-dessus, le Buddléia du Père David (*Buddleja davidii*), l'« arbre à papillons ».

Les voies d'introduction volontaires

Il s'agit d'introduction d'espèces exotiques destinées à être installées dans des sites particuliers et dans des objectifs très divers. Suite à une introduction volontaire souvent localisée, il est possible que ces espèces accèdent ensuite au milieu naturel de manière accidentelle (relâchés intentionnels, échappements ou évasions, etc.).

L'exploitation commerciale

De nombreuses espèces utilisées pour l'ornementation et commercialisées par les jardineries ou les animaleries peuvent ainsi se retrouver dans le milieu naturel suite à un lâcher ou à la dispersion des individus (graines, boutures, individus échappés, etc.). D'autre part, l'engouement pour l'aquariophilie et le développement de plans d'eau esthétiques ou récréatifs sont relativement récents et en pleine expansion. Les espèces animales exotiques proposées, souvent plus colorées et attrayantes, sont très prisées par le public.

Le Robinier faux-acacia est une espèce exotique qui a été introduite pour les propriétés imputrescible de son bois, très appréciées en foresterie.

Enfin des libérations d'animaux exotiques d'élevage comme le Vison d'Amérique ont parfois été réalisées par des éleveurs qui cessaient leur activité. De nombreuses espèces aquatiques ont ainsi accédé au milieu naturel, telles que le Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) ou les jussies (*Ludwigia spp.*), qui ont été commercialisées pour l'ornementation de bassins extérieurs. Ce même objectif a également entraîné l'introduction de plusieurs espèces d'oiseaux (Bernache du Canada, Ouette d'Égypte, etc.) ou de poissons (Carassin doré).
La vente de nouveaux animaux de compagnie, comme le Tamia de Sibérie (*Tamia sibiricus*) en animalerie est également une source potentielle d'introduction. De nombreuses tortues de Floride (*Trachemys scripta elegans*) ont été ainsi relâchées dans les milieux aquatiques, lorsque la taille atteinte par les animaux rendait leur entretien plus difficile (taille et agressivité des individus) et plus coûteux.
D'autres espèces exotiques sont très appréciées en foresterie, citons par exemple le Robinier faux acacia (*Robinia pseudoacacia*) pour les propriétés imputrescibles de son bois.

La restauration écologique

Des végétaux ont été originellement introduits en Europe et en métropole afin de protéger les sols, les dunes et les berges contre l'érosion par exemple. Il s'agit du Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*) ou de la Griffe de sorcière (*Carpobrotus edulis*). Après avoir été largement utilisées à cette fin, ces espèces sont aujourd'hui reconnues comme envahissantes dans les milieux littoraux (LEVY *et al.*, 2015).

La lutte biologique

Certaines espèces exotiques ont été introduites afin de lutter biologiquement contre une espèce indigène. C'est par exemple le cas des coccinelles asiatiques, commercialisées comme moyen de lutte contre les pucerons, qui sont devenues envahissantes dans les territoires où elles ont été introduites.
Le risque de développement d'un caractère envahissant de ces espèces amène aujourd'hui les chercheurs scientifiques dans ce domaine à être extrêmement prudents quant à l'introduction d'agents de lutte biologique pour limiter le développement d'une espèce exotique envahissante. Cette nouvelle introduction pourrait en effet s'avérer plus néfaste que bénéfique pour les espèces indigènes (*cf. chapitre page 88*).

L'élevage et l'aquaculture

L'élevage peut être à l'origine d'introductions accidentelles ou volontaires. Au début du XXe siècle, de nombreux mammifères ont été importés en Europe pour la pelleterie : le Ragondin (*Myocastor coypus*), le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) ou encore le Vison d'Amérique (*Neovison vison*) ont ainsi été exploités pour leur fourrure (SARAT *et al.* 2010)). Faute de conditions de détention suffisamment strictes dans la première moitié du XXe siècle et suite à la perte de vitesse de cette activité dans les années 1960, des animaux ont pu s'échapper et fonder des populations en nature.
L'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) a été introduite en France dans des élevages commerciaux afin de satisfaire les besoins gastronomiques qui ne pouvaient plus être assurés par les écrevisses indigènes. Elle s'est cependant très largement dispersée en métropole par la suite.

La chasse et la pêche

Les élevages de Vison d'Amérique encore en activité sont également des sources d'animaux évadés et font même l'objet d'actes de vandalisme destinés à laisser échapper les populations en élevage.

D'une part, ces deux activités ont entraîné l'introduction de nombreuses espèces de poissons, comme le Black-bass (*Micropterus salmoides*) ou le Silure glane (*Silurus glanis*) pour la pêche, et de mammifères tels que le Cerf sika (*Cervus nippon*) pour la chasse (SARAT *et al.*, 2012).
D'autre part, les actions de repeuplement pour la pêche de loisir (alevinage) recourant à des poissons provenant d'étangs d'élevage, peuvent conduire à des introductions accidentelles d'espèces non souhaitées, comme cela a sans doute été le cas pour le Goujon asiatique (*Pseudorasbora parva*) (PASCAL *et al.*, 2006).

L'évasion d'enclos ou de jardins

La détention d'espèces animales ou végétales dans des zoos, aquariums, jardins botaniques ou de particuliers est une source d'introduction indirecte. Les animaux peuvent en effet s'échapper ou être relâchés. Diverses espèces ont été introduites ainsi, comme le Wallaby de Benett (*Macropus rufogriseus*), le Muntjac de Reeves (*Muntiacus reevesi*), le Raton laveur (*Procyon lotor*), l'Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*).
Depuis la parution de la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, la détention de plusieurs espèces exotiques est soumise à déclaration auprès de la préfecture voire interdite, afin de limiter le risque d'introduction involontaire dans le milieu naturel (*cf. encadré*).

Les voies d'introduction accidentelles

Si certaines espèces sont commercialisées et transportées entre les continents de manière volontaire, d'autres sont susceptibles de voyager de manière discrète et, pour franchir les barrières géographiques, profitent de la mondialisation, de l'augmentation des échanges qui en a résulté et de l'insuffisance des contrôles aux frontières.

Le transport de marchandises

Le trafic maritime mondial permet aux organismes fixés sur les coques des navires ou contenus dans leurs eaux de ballast de gagner de nouvelles contrées, et si le nouvel environnement leur est favorable, de s'y implanter.
Les animaux et végétaux fixés sur les coques des bateaux constituent ce que l'on appelle le *fouling* ; ils peuvent être accompagnés d'espèces mobiles. Généralement, ces espèces qui ont résisté aux différentes conditions climatiques rencontrées lors de leur voyage, possèdent une très forte potentialité d'adaptation. Leur première implantation a souvent lieu dans les ports, avec le détachement de quelques individus par frottement lors des manœuvres ou lors du nettoyage de la coque. Les navires sont également les vecteurs d'introductions indirectes à partir de conteneurs qu'ils transportent et qui peuvent abriter des espèces terrestres, passagers clandestins à l'intérieur, pouvant être emportés sur de longues distances par voie routière après déchargement portuaire.
Pour contrôler leur stabilité et leur assiette, les navires utilisent des citernes appelées ballasts. Lors du chargement ou du déchargement de la cargaison ou pour compenser la consommation du carburant, les ballasts sont remplis ou vidés d'eau de mer. De nombreux organismes (à différents stades de vie) peuvent ainsi être transportés dans les eaux de ballast : plancton, œufs et larves divers, crustacés, mollusques, poissons, etc. Lors des opérations de déballastage, ils sont rejetés et certains d'entre eux trouvent des conditions favorables à leur implantation dans ce nouvel environnement.
Les transports maritimes intercontinentaux ne sont pas seuls responsables des introductions d'espèces en milieux marins, l'aquaculture y a également contribué de manière notable (GARCIA-BERTHON *et al*. 2015). Il existe par ailleurs des disparités planétaires importantes, comme par exemple les flux d'introduction facilités en Méditerranée orientale depuis la création du canal de Suez (NUNES *et al.*, 2014).
En ce qui concerne les introductions dans les milieux aquatiques continentaux, les réseaux de canaux intracontinentaux en Europe et en Amérique du Nord y jouent de grands rôles, en particulier pour la faune : les exemples d'arrivées d'espèces d'invertébrés et de poissons en métropole provenant de l'Europe de l'Est par le réseau reliant les bassins versants du Danube et du Rhin sont maintenant bien connus.
Des efforts de coordination internationale sont mis en œuvre depuis de nombreuses années pour tenter de réguler et de contrôler ces transports d'espèces exotiques envahissantes et la convention de l'Organisation Maritime Internationale sur le contrôle et la gestion des eaux de ballast et de sédiments des Navires est entrée en vigueur le 8 septembre 2017.

Les renouées asiatiques peuvent être aisément dispersées sur de longues distances par le transfert de terres comportant des rhizomes ou des fragments de plantes.

Le transport de terre et de matériel

Lors des travaux de terrassement, il est fréquent d'avoir des transports de déblais/remblais qui déplacent des volumes de terre parfois importants. Ces transferts peuvent représenter un risque d'introduction si la terre transportée contient des propagules d'une espèce exotique envahissante (graines, rhizomes, boutures, etc.). Ce risque est particulièrement préoccupant dans le cas des renouées asiatiques, dont les capacités de reprise à partir des rhizomes, y compris de petits fragments, sont très fortes : une partie de leur dispersion en métropole semble effectivement liée à ces transferts. Les terres utilisées lors de remblais ne peuvent cependant pas être certifiées exemptes d'espèces exotiques envahissantes, car aucun suivi ou traitement de ces terres ne sont actuellement mis en place.
Par ailleurs, le matériel utilisé sur un chantier peut être une source d'introduction d'espèces exotiques envahissantes par l'intermédiaire des outils, de l'équipement ou des engins utilisés sur le site. En effet, les engins – en particulier avec des chenilles – peuvent transporter des diaspores d'un chantier à un autre, favorisant ainsi la dispersion de l'espèce. De même, l'équipement personnel peut être un vecteur de transmission de pathogènes, comme la peste de l'écrevisse.
Ces risques de transports involontaires concernent tous les usagers des milieux aquatiques, gestionnaires, intervenants divers, mais aussi pêcheurs, chasseurs, plaisanciers, etc. Afin d'éviter ces transferts, il est conseillé de nettoyer les engins et le matériel utilisés avant de quitter un site colonisé (*cf. fiches techniques pages 140 et 142*).

Le transport de propagules par la faune

La faune est un autre vecteur d'introduction et/ou de propagation d'espèces exotiques envahissantes. L'avifaune, en particulier, est susceptible de transporter des propagules d'un milieu à un autre. Cela a notamment été constaté dans des milieux peu accessibles à l'homme et déconnectés du réseau hydrographique où des individus d'espèces invasives (jussies) ont été observés (J. HAURY, com. pers.).

La règlementation pour limiter les introductions

L'objectif 2 de la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes vise à « *surveiller les espèces exotiques envahissantes et leurs voies d'introduction et de propagation* » (MULLER, 2017). Parmi les 3 actions identifiées pour cet objectif, l'une prévoit l'élaboration d'un plan d'action relatif aux voies d'introduction et de propagation, avec notamment leur identification et hiérarchisation, conformément aux demandes du règlement européen. Pour cela, une étude a été réalisée par l'AFB au cours de l'année 2018. Ce travail et ceux qui en découleront permettront une meilleure prise en compte des voies et des vecteurs d'introduction, afin d'éviter l'arrivée de nouvelles espèces exotiques envahissantes.

La surveillance des voies d'introduction : exemple de contrôles réalisés par l'ONCFS dans le département des Deux-Sèvres

De nombreuses espèces animales ont été introduites dans les milieux naturels en s'échappant d'élevages ou de centres de détentions (Vison d'Amérique, Raton laveur, etc.). À partir de ce constat, le service départemental des Deux-Sèvres de l'ONCFS a mené une réflexion en 2010 afin d'éviter cette situation. Pour cela, une action coordonnée, en accord avec le Préfet et la Procureure de la République des Deux-Sèvres sur les espèces d'animaux exotiques envahissants présents a été réalisée. Cette action, pilotée par le Service Départemental s'est ensuite organisée autour de deux axes :

- **La localisation des individus en liberté** : en s'appuyant sur les enquêtes menées par l'ONCFS, les animaux exotiques sont recensés et détruits en fonction des situations et des espèces (Érismature rousse, par exemple). Si les oiseaux sont identifiés, leurs propriétaires peuvent être recherchés afin de déterminer leur responsabilité dans la fuite de l'individu. À ce jour, aucun cas n'a été signalé dans les Deux-Sèvres.
- **Le contrôle des établissements détenant des espèces exotiques envahissantes** : ces contrôles ont pour objectif de vérifier le respect de la règlementation en vigueur concernant ces détentions (autorisations préfectoraux de détentions, certificats de capacité, identification des animaux, etc.). En cas de manquement, des procès-verbaux et des rapports aux manquements administratifs sont réalisés. De nouveaux contrôles des suivis des régularisations sont alors organisés.

En parallèle, le service départemental met en place un suivi sur la commercialisation des espèces, en particulier sur Internet.

Tableau récapitulatif des principaux vecteurs et voies d'introduction volontaires et accidentelles (SOUBEYRAN, 2008 ; SARAT* et al.*, 2015 a)

Introductions volontaires		Introductions involontaires
Introduction directe dans l'environnement	**Évasions après culture ou captivité**	Frets maritime et aérien
Agriculture	Évasions de jardins botaniques	Eaux de ballast
Foresterie	Jardins privés	*Fouling* (coques de navire)
Horticulture	Jardineries/animaleries	Engins de transport et de construction
Élevage d'animaux	Zoos	Transports de terre et de remblais
Repeuplement/alevinage	Élevages d'animaux	Déblais, remblais routiers
Lâcher de mammifères	Apiculture	Denrées agricoles
Chasse	Aquaculture	Semences
Contrôle biologique	Aquariums	Matériaux de construction
Amélioration des sols	Nouveaux animaux de compagnie (NAC)	Bois
Développement agricole	Centres de recherche	Matériaux d'emballage
	Repeuplement/alevinage	Courrier postal
		Déchets
		Canaux (navigation)

1

Processus d'invasion et analyse de risque

Processus liés à l'invasion

Les processus conduisant à une invasion biologique sont généralement décrits comme une suite d'étapes successives dans lesquelles les actions humaines interviennent *a minima* dans le transport de l'espèce d'une région biogéographique à une autre, mais elles peuvent également jouer divers rôles de facilitation durant les différentes étapes de l'invasion.

L'introduction

La première étape est l'introduction – d'individus viables entiers (végétaux ou animaux) ou de propagules d'espèces (par exemple fragments de tige ou graines pour les végétaux, œufs pour les invertébrés ou spores pour les champignons) dans un biotope qui peut s'avérer ou non favorable. Volontaire ou non, cette introduction n'est donc pas nécessairement suivie d'une installation et, dans le cas où la nouvelle arrivée ne se maintient pas, aucun impact n'est décelable.

Historiquement, les introductions volontaires ont été de tout temps liées à l'activité humaine d'agriculture et d'élevage, par la sélection et la domestication, pour l'alimentation (par exemple la tomate), des raisons ornementales (les jussies ou les renouées asiatiques), etc. Pour des raisons pratiques, on différencie les espèces d'introduction ancienne comme le châtaignier (introduit en France par les Romains) appelées archéophytes (dont la dynamique des populations s'est largement adaptée aux conditions locales et ne diffère plus de celle des autochtones) des espèces d'introduction plus récentes (fin du XVe siècle – découverte de l'Amérique) appelées néophytes, dont une partie pose les problèmes d'invasion biologique actuellement.

L'installation

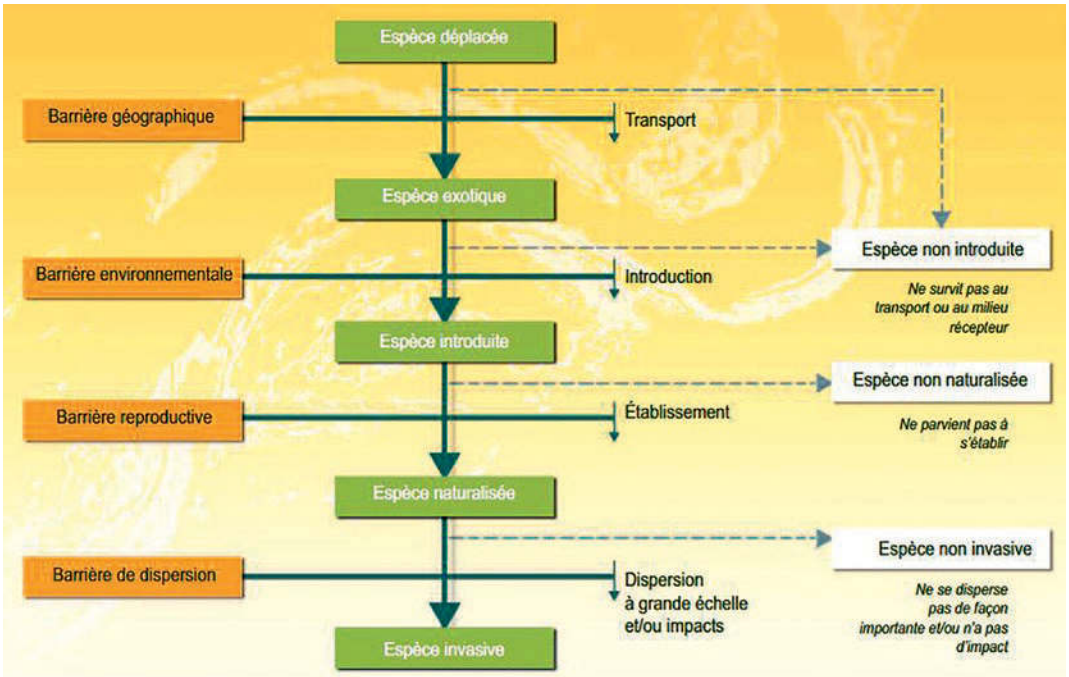
La seconde étape correspond à l'établissement d'une population locale viable. Selon ses cycles biologiques de reproduction, sexuée systématiquement pour les animaux, sexuée ou végétative pour les plantes, cette population est capable de se maintenir dans le biotope d'accueil, puis éventuellement de s'étendre aux milieux favorables proches.

Faute de prédateurs naturels dans leur milieu d'accueil, les espèces exotiques introduites ont un avantage compétitif sur les espèces indigènes et elles peuvent ensuite profiter de modifications des conditions environnementales notamment des perturbations anthropiques des écosystèmes pour s'implanter (BOLLARD, 2015) ou d'évolutions biologiques qui leur sont propres (mutations, hybridation, etc.).

L'expansion

La troisième étape qui s'accompagne parfois de naturalisation est l'expansion de la population initiale avec la colonisation progressive des nouveaux biotopes. Elle implique un développement des populations se traduisant à la fois par l'augmentation du nombre d'individus et la possibilité d'une dissémination naturelle (expansion) dans de nouveaux biotopes favorables ou d'y être amenée (translocation). L'homme est souvent un vecteur (agent de transport) des espèces d'un milieu à l'autre.

Pour devenir envahissante, une espèce exotique doit franchir plusieurs barrières. (Source : SARAT* et al*, 2015 a)



La phase de latence

La rapidité avec laquelle les différentes barrières seront franchies est très variable en fonction des espèces. Une espèce exotique peut être présente dans le milieu naturel pendant plusieurs dizaines d'années sans être considérée comme envahissante. Par exemple, la Jussie rampante (*Ludwigia peploides*) a été observée en milieu naturel en métropole depuis 1830, mais les difficultés de gestion liées à des proliférations dans certains sites n'ont été réellement signalées qu'à partir des années 1980 (DUTARTRE *et al.*, 2007).

L'invasion proprement dite peut être déclenchée par différentes modifications des conditions environnementales des milieux ou de la biologie de l'espèce (adaptation au milieu d'accueil) ou lorsque la population franchit un seuil démographique lui permettant de croître plus rapidement (SOUBEYRAN, 2008).

La prolifération

Enfin, la dernière étape est celle qui peut justifier la gestion de l'espèce. Une forte et rapide évolution démographique dépend du contexte dans lequel les diaspores sont arrivées, des caractéristiques des biotopes favorables, des caractéristiques biologiques et écologiques de l'espèce invasive mais aussi de la résistance éventuelle des communautés indigènes à l'invasion, par exemple pour la végétation, par la fermeture du tapis végétal, la présence d'une litière relativement épaisse, une forte croissance de ces indigènes, etc.

Une espèce est considérée comme envahissante si elle parvient à se disperser dans l'environnement et présente des impacts négatifs de différentes natures (*cf. définitions page 8*). À propos des plantes, selon la « tens rule » de WILLIAMSON ET FITTER (1996), 10 % des espèces introduites seraient dispersées (volontairement ou non), 10 % des dispersées deviendraient naturalisées et 10 % des naturalisées deviendraient envahissantes. Cette règle n'est pas applicable pour les plantes utilisées en agriculture (WILLIAMSON & FITTER, 1996), ou pour les animaux, notamment les vertébrés (SARAT *et al.*, 2015 a). Dans le cas des espèces aquatiques introduites en Europe (faune et flore), le taux de naturalisation a été estimé à 63 % (GARCIA-BERTHOU *et al.*, 2005), mais toutes ces espèces ne deviendront pas envahissantes.

La « *tens rule* » (WILLIAMSON & FITTER, 1996) selon laquelle seule 1 espèce introduite sur 1 000 deviendrait envahissante ne s'applique pas pour les animaux, notamment les vertébrés, pour lesquels le taux de naturalisation estimé est beaucoup plus important.

Des perturbations favorisant l'invasion

Un écosystème considéré comme « stable » présente des caractéristiques structurales et fonctionnelles n'évoluant pas de façon importante sur une échelle de temps de quelques décennies. Dans ce type d'écosystème, les dynamiques des différentes espèces le composant devraient s'équilibrer entre elles et aucune modification tendancielle significative des caractéristiques des écosystèmes ne devrait être perceptible. C'est un cas qui semble assez théorique car la plupart des écosystèmes sont soumis à des perturbations de nature variable, physique (changement global dont le changement climatique) ou chimique, comme par exemple l'enrichissement en nutriments provenant des activités humaines (eutrophisation). Les espèces exotiques envahissantes semblent plus fréquentes dans les milieux où les perturbations créent des évolutions soudaines des écosystèmes.

WILLIAMSON (1996) a établi que tous les milieux sont susceptibles d'être colonisés par des espèces exotiques. Certaines communautés le sont cependant plus facilement que d'autres à cause de leur fragilité, en fonction des types de perturbations auxquelles elles sont soumises. De plus, les écosystèmes comportant des niches écologiques vacantes ou un faible nombre d'espèces seraient susceptibles d'être plus sensibles aux invasions biologiques (WILLIAMSON, 1996).

Les perturbations d'origine naturelle

Les crues peuvent être un facteur favorisant la dispersion d'espèces exotiques envahissantes, particulièrement pour les plantes, en contribuant à la création de propagules (arrachages ou fragmentation de plantes par exemple) et en les transportant quelquefois sur de longues distances. Elles sont également un facteur de rajeunissement des systèmes riverains facilitant l'implantation des espèces exotiques envahissantes dans les niches nouvellement créées et enrichies en matières nutritives charriées par le cours d'eau.

Les perturbations d'origine humaine

Les activités humaines induisant des perturbations dans les écosystèmes sont très diverses : piétinement (rudéralisation), création de sentiers, de routes et d'aménagements divers, entretien de la végétation des berges de cours d'eau et de zones humides, travaux divers (déblais/remblais), modification de l'utilisation des sols, etc. sont autant d'actions susceptibles de perturber les milieux et de diminuer les capacités de résistance et de résilience des communautés vivantes présentes et, par là même des écosystèmes (WILLIAMSON, 1996).

D'une part, l'anthropisation des milieux semble être un facteur favorable à l'introduction d'espèces exotiques pouvant par la suite se révéler envahissantes (*cf. encadré*). De plus, il a été constaté par divers scientifiques que le développement des premières espèces exotiques devenant envahissantes pouvait faciliter l'installation de nouvelles exotiques. Il y aurait donc un risque cumulatif d'invasions induit par les perturbations provoquées par les premières d'entre elles. Ceci plaide pour une gestion précoce des invasions afin d'éviter un tel effet cumulatif.

D'autre part, l'eutrophisation des milieux, conséquence de certaines activités humaines, facilite le développement d'espèces aquatiques telles que les macrophytes ou certaines algues benthiques ou planctoniques. L'eutrophisation peut également être localement provoquée par les déjections de populations denses d'espèces animales, comme cela a été observé avec des oiseaux au comportement grégaire tels que la Bernache du Canada dans des plans d'eau de dimensions réduites (ALLAN *et al.*, 1995).

La concentration d'un grand nombre d'oiseaux exotiques sur un plan d'eau (ici des bernaches du Canada) peut entraîner une eutrophisation importante du milieu.

Le changement climatique

Les espèces exotiques envahissantes seraient plus ou moins impliquées dans près de la moitié des extinctions d'espèces connues à ce jour (OLSON & ROY, 2003). Elles sont ainsi reconnues comme l'une des cinq causes principales d'érosion de la biodiversité, avec la dégradation et la fragmentation des habitats ou encore le changement climatique, une part importante des changements globaux (GUREVITCH & PADILLA, 2004 ; MULLER, 2017). Ces changements sont impliqués eux aussi dans la propagation des espèces exotiques envahissantes (DUTARTRE & SUFFRAN, 2011). En effet, ils sont susceptibles d'induire des modifications des écosystèmes *via* l'augmentation de la température, qui pousseront les espèces à migrer vers de nouvelles zones plus accueillantes (DUTARTRE & SUFFRAN, 2011).

Analyse des risques d'invasion

Toutes les espèces exotiques ne présentent pas les mêmes risques d'invasion et il est important de mieux connaître quelles sont les particularités principales des espèces invasives pour en tirer des conséquences quant aux difficultés qu'elles peuvent induire.

Les caractéristiques biologiques des espèces invasives

Les espèces exotiques envahissantes possèdent certaines caractéristiques communes (WILLIAMSON, 1996) :

- une exigence faible envers le milieu (ubiquistes) ;
- un développement précoce et rapide vis-à-vis des espèces indigènes, ce qui peut leur permettre d'occuper rapidement les biotopes favorables ;
- une dispersion efficace, souvent facilitée par les perturbations ;
- des capacités à modifier le milieu.

Pour les végétaux, de nombreuses espèces sont capables de produire des substances allélopathiques (DELBART *et al.*, 2013), substances chimiques qui inhibent la germination ou le développement des autres espèces aux alentours (c'est en particulier le cas pour les renouées asiatiques). Par ailleurs, la plasticité morphologique des espèces invasives est importante et semble un facteur très favorable à la colonisation de différents milieux. C'est tout spécialement le cas des jussies. Diverses recherches visent à évaluer cette plasticité comme un facteur majeur de capacité d'invasion. RICHARDS *et al.* (2006) ont exposé le bien-fondé des hypothèses selon lesquelles l'évolution de la plasticité au cours des invasions confère à l'espèce concernée un avantage direct face à la sélection naturelle.

Toutes ces caractéristiques leur permettent de proliférer et de limiter le développement des espèces indigènes par compétition ou prédation (MULLER, 2017) et elles peuvent participer ainsi directement à la diminution de la richesse spécifique du milieu considéré.

Autres facteurs à prendre en compte

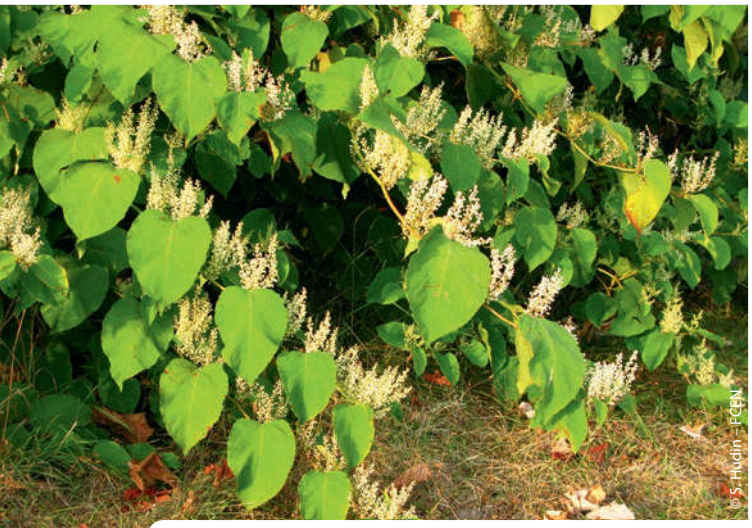
L'issue d'une invasion peut dépendre de la pression exercée par les espèces exotiques sur un milieu donné, ce que l'on peut traduire par la pression de propagules. WILLIAMSON (1996) a montré que cette pression jouait un rôle dans le succès de l'établissement d'une espèce exotique : plus le nombre d'individus et d'introductions étant important sur un secteur, plus la probabilité d'installation de l'espèce y est élevée.

Une classification des espèces exotiques introduites selon le niveau de risque

Comme toutes les espèces exotiques introduites ne présentent pas le même niveau de risque, il est possible de les classer pour leur donner un statut en lien avec ce niveau de risque. Pour cela, de nombreuses méthodes ont été élaborées, comme par exemple (d'après SARAT *et al.*, 2015 a) :

- le Weed Risk Assessment (WRA) (PHELOUNG *et al.*, 1999) : ce système australien repose sur 49 questions concernant la biologie, la biogéographie, l'histoire de la colonisation de l'espèce et son écologie. Le score final permet de définir si l'espèce est acceptée pour l'importation, rejetée ou nécessite plus d'informations ;
- la méthode de WEBER & GUT (2004) : conçue pour évaluer le risque de prolifération des végétaux introduits en Europe, elle comporte 12 questions permettant de classer les espèces dans 3 catégories de risque, de faible à élevé ;
- l'analyse de risques phytosanitaires (EPPO, 2012) : appliquée par l'Organisation européenne et méditerranéenne de protection des plantes (OEPP), cette méthode permet d'estimer la probabilité d'arrivée d'une espèce sur un territoire donné et d'y entraîner une invasion biologique. Elle identifie également, le cas échéant, les méthodes de lutte les plus appropriées.

Les seules analyses de traits biologiques ne suffisent pas à évaluer les niveaux de risques des espèces examinées. L'estimation globale du risque est en général obtenue en croisant ces analyses avec les données bibliographiques sur les espèces déjà connues pour être



Les renouées asiatiques produisent des substances allélopathiques qui leur permettent d'inhiber le développement de la flore indigène.

proliférantes dans leur aire d'origine ou bien invasives dans d'autres territoires biogéographiques similaires. Il reste cependant difficile de prévoir le réel caractère invasif d'une espèce en milieu naturel sur de nouveaux territoires et toute extrapolation doit être considérée avec prudence et faire l'objet de réévaluation régulière.

La plupart des méthodes d'analyse de risque proposent une classification des espèces en 3 catégories correspondant à des niveaux de risque : les invasives avérées, potentielles et à surveiller. Cette classification a pour principaux objectifs de faciliter les échanges entre parties prenantes de la gestion des espèces exotiques envahissantes (politique publique, gestion, recherche, etc.) et l'élaboration de stratégies de gestion par espèce à diverses échelles géographiques et administratives.

- Les **espèces invasives avérées** sont des plantes qui posent des difficultés reconnues et évaluées dans le territoire considéré. L'essentiel des interventions de gestion concerne ce groupe d'espèces.
- Les **espèces invasives potentielles** ne présentent pas, au moment de l'évaluation, de caractère invasif avéré dans le territoire considéré mais dans des territoires voisins ou des territoires éloignés présentant les mêmes caractéristiques biogéographiques, ce qui peut laisser augurer le développement de proliférations dans un futur proche. La présence d'invasives potentielles sur le territoire considéré justifie une vigilance spécifique et peut nécessiter des actions préventives.
- Les **espèces à surveiller** ne présentent au moment de l'évaluation pas de caractère invasif dans les milieux naturels ou semi-naturels du territoire considéré. Toutefois, les risques d'invasion dans ces milieux d'accueil ne peuvent être totalement écartés, compte tenu notamment du caractère invasif de ces espèces dans d'autres régions du monde. Leur présence sur le territoire considéré nécessite également une surveillance particulière.

Rappelons que tout système d'évaluation de risque est une décision humaine prise en fonction d'informations disponibles pour une ou des situations environnementales particulières et ne peut s'appuyer sur une quelconque exhaustivité des connaissances. Le statut donné à une espèce est donc directement fonction du contexte dans lequel il a été conçu et il doit être considéré comme une information utilisable mais nécessitant de nouvelles évaluations au fil du temps, tenant compte de l'évolution permanente des connaissances.

Des espèces exotiques envahissantes dans les friches urbaines

Des friches apparaissent à la suite d'étalements urbains et de l'abandon d'espaces agricoles, ou parce que des sites industriels sont progressivement abandonnés. Ces sites sont des espaces temporairement inutilisés, en attente de nouveaux usages ou d'urbanisation, susceptibles d'accueillir une importante biodiversité indigène, mais également des espèces exotiques, dont certaines deviennent envahissantes.

Le projet de recherche « Délaissés urbains et espèces envahissantes » (DUE) a été mené sur 176 friches urbaines d'au moins 400 m^2, peu gérées et colonisées par des herbes et arbustes dans les villes de Tours et de Blois. Ce travail réalisé entre 2012 et 2015 avait pour objectif d'étudier la contribution des délaissés urbains à la trame verte et bleue et leur rôle dans le déplacement des plantes en ville (DI PIETRO & BRUN, 2015).

Divers transects et relevés floristiques ont été effectués pour étudier les communautés végétales de ces friches. Globalement peu d'espèces invasives ont été observées (20 %), avec de faibles taux d'abondance par rapport à la flore régionale. Ce résultat contredit ceux trouvés par d'autres études réalisées dans de grandes villes européennes. Cette étude a cependant démontré une corrélation positive du gradient d'urbanisation (bâti haut et population plus dense) sur la proportion d'espèces exotiques envahissantes dans les friches.

Les friches urbaines sont des sites susceptibles d'accueillir des espèces exotiques potentiellement envahissantes, comme sur cette photo où la friche est colonisée par du Buddléia du Père David (*Buddleja davidii*).

1 Les impacts des espèces exotiques envahissantes

Le Ragondin (*Myocastor coypus*) est une espèce originaire d'Amérique centrale qui peut avoir des impacts à la fois sur les écosystèmes (roselières), sur les activités humaines (dégradation de digues) et la santé humaine (leptospirose).

Les espèces exotiques envahissantes contribuent à la modification de la structure du paysage et du fonctionnement des écosystèmes. Les impacts peuvent être observés sur les écosystèmes, les activités humaines et la santé publique. S'il est peu fréquent qu'une espèce présente des impacts sur ces trois volets, cela n'est pas non plus impossible, comme le montre l'exemple du Ragondin. Ce rongeur originaire d'Amérique centrale présente en effet des impacts sur les roselières, détériore les digues en y creusant des terriers et est un vecteur de la leptospirose. (SARAT *et al.*, 2012)

Les impacts sur les écosystèmes

La colonisation rapide d'un milieu par des espèces exotiques envahissantes peut, elle aussi, être assimilée à une perturbation de l'écosystème, ayant des conséquences sur ses autres composantes (état écologique des cours d'eau, structure des écosystèmes).

Les impacts sur le milieu physique

La prolifération d'espèces végétales aquatiques invasives peut entraîner plusieurs impacts : une atténuation de la lumière, une aggravation possible des inondations avec un frein au libre écoulement des eaux, une accélération du comblement compte tenu du volume occupé dans le lit des cours d'eau.
Pour les plantes des berges, les espèces exotiques envahissantes entrent en compétition et s'opposent au rôle bénéfique des ligneux et des herbacés pour les berges. Elles réduisent ainsi la diversité physique et biologique des milieux.
Le piétinement d'oiseaux en grand nombre comme l'Ouette d'Egypte (*Alopochen aegyptiaca*) ou la Bernache du Canada (*Branta canadensis*) peut également modifier le couvert végétal (ALLAN *et al.*, 1995).

Les impacts sur la qualité de l'eau

La prolifération des espèces aquatiques invasives se traduit par : une modification de température, de pH et de l'oxygène dissous (sursaturation le jour avec photosynthèse, désaturation la nuit avec la respiration de la biomasse végétale), une forte production de matières organiques et un prélèvement excessif de nutriments du fait de la densité des herbiers. Cela conduit à des risques plus ou moins temporaires d'anoxie dans la colonne d'eau ou à proximité du fond, source de crises dystrophiques lors de la sénescence des plantes, pouvant libérer du phosphore qui est la cause du développement de cyanobactéries.
Les espèces invasives des berges entraînent des pollutions organiques des eaux et du sol du fait d'une production élevée de biomasse.
Pour les animaux, les mollusques filtreurs, comme la Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) ou la Corbicule asiatique (*Corbicula fluminae*), peuvent améliorer la clarté de l'eau, mais ont des impacts négatifs sur d'autres compartiments de l'écosystème, tels que l'exclusion compétitive des mollusques aquatiques indigènes, la diminution des biomasses phytoplanctonique et macrobenthique, etc. (BRANCOTTE, 2004 ; NAUDON, 2015). À l'inverse, les populations denses d'oiseaux comme celles formées par la Bernache du Canada peuvent entraîner l'eutrophisation du milieu aquatique par les déjections laissées par les oies au bord de l'eau.

La Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*) peut avoir des impacts positifs et négatifs sur les écosystèmes : elle peut améliorer la clarté de l'eau, mais concurrencer fortement les mollusques aquatiques indigènes en se fixant sur leur coquille, empêchant alors les échanges avec l'eau.

Les impacts sur la biodiversité

D'une manière générale, la formation de populations végétales monospécifiques entraîne une modification des communautés végétales. Cela peut également avoir des répercussions sur la faune (macro-invertébrés, poissons), du fait de la modification des conditions du milieu (lumière, température, oxygène, etc.) et détermine une réduction de la production planctonique pour les espèces aquatiques.

Pour les végétaux terrestres, la sécrétion de substances allélopathiques par certaines espèces exotiques envahissantes, comme les renouées asiatiques (*Reynoutria japonica* par exemple), leur procure un avantage en limitant le développement des autres espèces.

Pour la faune, les impacts sur la biodiversité peuvent être variés :

- La **compétition** (intra et interspécifique) : les animaux exotiques envahissants peuvent avoir un impact sur la diversité des espèces présentes dans un milieu par compétition, notamment pour l'utilisation du milieu. Cela peut se traduire par une concurrence sévère pour l'accomplissement du cycle biologique de l'espèce indigène. Par exemple, certains oiseaux comme le Cygne noir (*Cygnus atratus*) ont un comportement agressif envers les autres espèces, les chassant de leurs zones de nidification. D'autre part, il est suspecté qu'en milieu naturel, les meilleurs sites de bain de soleil sont utilisés par la Tortue de Floride plutôt que par la Cistude d'Europe, lorsque les deux espèces doivent cohabiter (SARAT *et al*., 2012).
- La **consommation** et la **prédation** : la consommation de plantes et la prédation sur les animaux indigènes par des espèces exotiques envahissantes, peut entraîner une modification dans les communautés composant l'écosystème. Cet effet peut être d'autant plus grand que l'espèce considérée a un régime alimentaire peu spécifique ou opportuniste, comme le Raton laveur (*Procyon lotor*) ou la Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*) (*cf. fiches pages 114 et 134*).
- La **pollution génétique** : certaines espèces d'oiseaux ou de mammifères peuvent se reproduire avec d'autres espèces proches mais dont la progéniture sera stérile. C'est le cas par exemple de l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), espèce protégée en danger d'extinction, qui peut s'hybrider avec l'Érismature rousse (*Oxyura jamaicensis*), espèce originaire d'Amérique (SARAT *et al*., 2012). La reproduction avec des espèces exotiques peut également parfois empêcher la formation d'une nouvelle génération (hybrides non viables).

Il est par ailleurs possible que plusieurs espèces exotiques envahissantes forment des complexes qui se favorisent mutuellement, comme cela est observé en Brière avec l'Écrevisse de Louisiane, le Ragondin et les jussies. Ces complexes sont actuellement peu étudiés.

L'Érismature rousse (*Oxyura jamaicensis*) fait l'objet d'un plan de lutte à l'échelle européenne afin d'éviter la disparition de l'Érismature à tête blanche (*Oxyura leucocephala*), en danger d'extinction.

Peser les impacts positifs et négatifs

Les espèces exotiques envahissantes peuvent présenter des impacts positifs et négatifs. C'est le cas par exemple des mollusques exotiques aquatiques, qui par leur activité de filtration de l'eau peuvent en améliorer la qualité. Cependant, leur forte capacité de colonisation peut entraîner par exemple, l'obstruction des conduits d'eau des centrales nucléaires, comme cela a été observé à Civeaux (86) (NAUDON, 2015).
Afin de prendre en compte ces deux types d'impacts en préalable à une éventuelle intervention de gestion, il sera nécessaire de les quantifier afin de déterminer si la gêne occasionnée est plus importante que les bénéfices observés. Ces données seront à prendre en compte lors de la réalisation de l'état des lieux (*cf. chapitre page 54*).

Les impacts sur les activités humaines

Impacts sur les usages

Chez les espèces végétales aquatiques, les herbiers denses limitent les activités liées à l'eau comme les loisirs nautiques, la pêche, la baignade, mais également la navigation.
Les espèces invasives proliférant sur les berges réduisent les accès pour les usagers des cours d'eau (chasse, pêche, etc.) et entraînent un risque de dégradation des berges du fait des encombres créés (embâcles végétaux).

L'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) peut se montrer très concurrentielle dans les cultures de printemps comme le tournesol (exemple ici en Auvergne-Rhône-Alpes). Son pollen très allergisant en fait un enjeu de santé publique.

Les impacts sur les activités économiques

Les gênes concernent la navigation commerciale et les retenues des barrages hydroélectriques. L'irrigation et le captage d'eau peuvent également être perturbés. Ces impacts peuvent avoir des répercussions directes sur les activités économiques, ou indirectes car nécessitant de financer la gestion des espèces pour maintenir l'activité souhaitée. C'est par exemple le cas avec la lutte contre le développement de mollusques aquatiques dans les tuyaux des centrales électriques, qui a coûté plusieurs milliers de dollars aux USA en 1995 (BRANCOTTE, 2004).
En Brenne, la présence d'espèces exotiques comme le Poisson-chat complexifie le tri des poissons lors des pêches d'étangs, ce poisson ayant des épines dorsales piquantes. Il diminue également la biomasse des poissons valorisables commercialement. Plusieurs propriétaires d'étangs ont signalé une présence largement dominante de cette espèce non commerciale dans les étangs colonisés.
Les espèces exotiques envahissantes peuvent aussi être des vecteurs de pathogènes ou de ravageurs qui n'étaient pas présents dans le territoire d'introduction et qui peuvent affecter fortement les espèces indigènes (HULME, 2009), mais aussi les cultures (par exemple l'Ambroisie à feuilles d'armoise, *Ambrosia artemisiifolia*, *cf. retour d'expérience page 110*).

Les impacts sur la santé publique et la sécurité

Les impacts sur la santé

Compte tenu des éléments précités dans ce chapitre, les développements d'espèces invasives pourraient faciliter la prolifération des cyanobactéries, avec un fort risque d'apparition de toxines dans l'eau.
Pour les espèces des berges, la toxicité de contact existe pour la Berce du Caucase, dont la sève contient des substances photosensibles pouvant provoquer de graves brûlures lors de l'exposition de la peau au soleil.
Les espèces exotiques envahissantes peuvent être porteuses de plusieurs maladies et représenter un risque pour l'homme, comme la leptospirose (Ragondin) ou la rage (Raton laveur). Pour les plantes, l'Ambroisie à feuille d'armoise a un pollen fortement allergisant, qui est un enjeu de santé publique important dans les zones fortement colonisées par l'espèce.

Les impacts sur la sécurité

Certaines espèces végétales sont vulnérantes, comme le Robinier faux-acacia avec ses grandes épines ou l'Herbe de la Pampa avec ses feuilles très coupantes.
D'autre part, le développement de massifs végétaux denses à proximité des routes ou des infrastructures de transport peut poser des problèmes de sécurité (visibilité), entraînant une nécessité d'intervention qui favorise souvent la propagation de ces espèces (renouées asiatiques par exemple).

Les animaux peuvent également poser des problèmes de sécurité, en particulier ceux qui creusent des terriers ou des galeries dans les berges, comme le Ragondin (*Myocastor coypus*) ou l'Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), en les fragilisant.

Le Buddléia du Père David (*Buddleja davidii*) est souvent observé près des voies de chemins de fer ou le long des autoroutes. Ces axes favorisent en effet la dispersion des graines le long de ceux-ci, nécessitant un entretien régulier des infrastructures pour maintenir une bonne visibilité.

L'évaluation des impacts

Les données sur les impacts sont toutefois difficiles à démontrer scientifiquement, faute d'expérimentation et de recherches sur les processus qui y conduisent.
Afin de décrire les impacts d'une espèce exotique envahissante, il est nécessaire de se poser la question de l'échelle d'analyse. Par exemple, en considérant les espèces végétales invasives :

- à l'échelle globale : elles présentent un effet non négligeable sur la biodiversité végétale par une banalisation des tapis végétaux du fait de leur prolifération ;
- à l'échelle du bassin Loire-Bretagne : dans l'état actuel des connaissances, il ne semble pas que ces proliférations aient conduit à des disparitions d'espèces végétales locales, mais plutôt la raréfaction de certaines espèces patrimoniales, comme la Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*) ou la Lindernie couchée (*Lindernia palustris*) ;
- à l'échelle locale : les végétaux ayant une biologie similaire à l'espèce proliférant ou appartenant aux mêmes strates ont tendance à régresser voire disparaître des biotopes (HAURY *et al*., 2010).

Les espèces invasives sont d'autant plus problématiques dans les milieux insulaires, plus susceptibles d'être envahis et plus fragiles face à ces invasions (SOUBEYRAN *et al*., 2008). Ceci est notamment dû au manque de défenses des espèces autochtones face aux potentiels prédateurs qui arrivent, causé par l'isolement évolutif (SOUBEYRAN, 2008).

Comment mieux caractériser les impacts ?

Il faut souligner l'importance des données historiques sur les répartitions d'espèces et le fonctionnement des écosystèmes, pour une analyse diachronique des processus en cause dans la colonisation des espèces exotiques envahissantes ainsi que les nuisances induites.
Pour mener des études comparatives, il faut disposer de sites témoins non perturbés, suivis comme les sites envahis. Les protocoles pertinents permettront de mettre en évidence puis quantifier les impacts significatifs.

Sur un étang du département de la Vienne, site classé Natura 2000, une réflexion est en cours afin de diminuer la concurrence exercée par la Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*) sur la Marsilée à quatre feuilles (*Marsilea quadrifolia*).

1

Règlementation européenne et nationale

Ce chapitre présente les principaux éléments de règlementation concernant les espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne. La liste des arrêtés et articles de loi présentés dans cette partie n'est donc pas exhaustive. Pour plus de détails, il est possible de consulter en ligne la synthèse règlementaire, qui a vocation à être mise régulièrement à jour en fonction de l'évolution des listes d'espèces visées par la règlementation en vigueur. À l'échelle territoriale, de nombreux arrêtés préfectoraux permettent d'encadrer la gestion des espèces exotiques envahissantes. La consultation des arrêtés préfectoraux est donc nécessaire lors de la planification d'une opération de gestion d'une espèce exotique envahissante. Des démarches spécifiques peuvent parfois être nécessaires, comme des demandes d'autorisation de prélèvement, de transport, de détention, etc.

Cadre international

La Convention internationale pour la protection des végétaux (Rome, 1952) fixe un cadre de coopération sanitaire dont la mission est de protéger les ressources végétales cultivées ou sauvages contre les organismes qui leurs sont nuisibles. Elle vise à « *empêcher la propagation et l'introduction d'organismes nuisibles aux végétaux et aux produits végétaux et de promouvoir des mesures adaptées de contrôle* » (article 1). Les règles relatives à la quarantaine phytosanitaire ont pour objectif de traiter les problèmes posés par les espèces exotiques envahissantes, mais essentiellement les ennemis des cultures.

La Convention sur les zones humides (Ramsar, 1971) est une convention relative aux zones humides d'importance internationale, particulièrement comme habitats des oiseaux d'eau, dont le traité international a été adopté le 2 février 1971 pour la conservation et l'utilisation durable des zones humides. La Résolution VIII.18, adoptée en 2002, invite les Parties signataires à prendre des mesures pour identifier, éradiquer et contrôler les espèces exotiques envahissantes, à renforcer les capacités d'identification de ces espèces et à échanger sur les expériences de gestion de ces dernières.

La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, CITES (Washington, 1973) vise à ce que le commerce international d'animaux et de plantes sauvages ne menace pas leur survie. Elle recommande aux Parties signataires d'examiner la problématique des espèces envahissantes et fournit des principes quant à la prévention, l'introduction et la réduction des effets des espèces exotiques.

La Convention sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe (Berne, 1979). Elle définit que « *chaque Partie contractante s'engage à contrôler strictement l'introduction des espèces non indigènes* ». La Stratégie de l'Union européenne relative aux espèces exotiques envahissantes (*cf. ci-après*) a été adoptée dans le cadre de la Convention de Berne en 2003.

La Convention sur la diversité biologique (Rio, 1992) incite chaque signataire à « *empêcher d'introduire, contrôler ou éradiquer les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces.* »

L'accord de l'OMC sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS, 1995) cible la dissémination des espèces exotiques envahissantes pouvant porter atteinte à la santé des personnes.

La conférence des Parties signataires de Nagoya en 2010 a abouti aux objectifs d'Aichi dont le neuvième notifiant que « *d'ici à 2020, les espèces exotiques envahissantes et les voies d'introduction sont identifiées et classées en ordre de priorité, les espèces prioritaires sont contrôlées ou éradiquées et des mesures sont en place pour gérer les voies de pénétration, afin d'empêcher l'introduction et l'établissement de ces espèces* ».

Cadre européen

Une prise de conscience progressive

À l'échelle de l'Union européenne, plusieurs textes ont mentionné dès 1979 les espèces exotiques envahissantes.

La Directive Habitat-Faune-Flore (92/43/CEE, 1992) précise que les États membres « *veillent à ce que l'introduction intentionnelle dans la nature d'une espèce non indigène à leur territoire soit réglementée de manière à ne porter aucun préjudice aux habitats naturels dans leur aire de répartition naturelle ni à la faune et à la flore sauvages indigènes.* »

La Directive-cadre sur l'eau (2000/60/CE, 2000) identifie, parmi les critères de qualité pour la classification écologique des milieux, la composition et l'abondance de la flore et la faune aquatiques qui peut englober les espèces exotiques envahissantes.

Le règlement européen

Le règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (1143/2014, 2014) fournit un cadre d'action destiné à prévenir, réduire et atténuer les effets négatifs sur la biodiversité de l'introduction et de la propagation d'espèces exotiques envahissantes au sein de l'Union européenne. Il répond aux engagements internationaux et communautaires de l'Union et instaure une gestion harmonisée des espèces invasives à l'échelle de l'Union.

En conséquence, les espèces visées seront interdites d'importation, de transport, de commercialisation, de culture, d'introduction dans l'environnement, etc. et « *les États membres doivent prendre toutes les mesures nécessaires pour prévenir l'introduction ou la propagation non intentionnelle, y compris, le cas échéant, par négligence grave, d'espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union* ». D'autres dimensions que la seule atteinte sur la biodiversité ont par ailleurs été incluses sur la santé et les activités humaines.

La liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Europe

La mise en œuvre du Règlement européen s'appuie sur une liste d'espèces préoccupantes pour l'Union européenne, établie en fonction des résultats des analyses de risques réalisées, puis votées par les États membres. Pour figurer sur la liste des espèces préoccupantes pour l'Union européenne, une espèce exotique envahissante doit correspondre aux critères décrits dans l'article 4 du règlement européen. Une première liste fait l'objet d'un règlement d'exécution UE 2016/1141 et est régulièrement mise à jour. Le dernier complément paru à ce jour a été publié le 12 juillet 2017 UE 2017/1263. La liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne comprend actuellement 49 espèces, dont 32 sont présentes sur le bassin Loire-Bretagne.

Pour figurer sur la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne, l'espèce soumise doit correspondre à des critères décrits par le règlement européen, faire l'objet d'une analyse de risque et être acceptée lors du vote des États membres.

Les restrictions prévues par l'article 7 de ce même règlement, relatives à l'introduction, l'élevage, la culture, le transport et le commerce), s'appliquent à ces espèces, qui ne peuvent notamment pas « *être transportées vers, hors de ou au sein de l'Union,* ***à l'exclusion du transport d'espèces vers des installations dans le cadre de l'éradication*** », ce qui correspond de fait aux chantiers de gestion et de destruction des végétaux ou animaux invasifs.

À partir de la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne, trois types d'intervention sont prévus par le règlement :

- **la prévention** (chapitre III) : les interdictions définies dans l'article 7 sont applicables aux espèces ciblées par le règlement et des plans d'action relatifs aux voies d'introduction sont mis en place ;
- **l'alerte et la réaction rapide** (chapitre IV) : un système de surveillance, de recherche et de suivi est mis en place dans un délai de 18 mois à compter 14 juillet 2016 (date de parution de la liste), ainsi que le contrôle aux frontières. Dans le cas où une espèce exotique envahissante préoccupante pour l'Union européenne nouvellement arrivée dans un État membre est détectée, des mesures d'éradication précoce sont mises en place (article 17) ;
- **la gestion des espèces exotiques envahissantes déjà installées** (chapitre V) : pour ces espèces, des mesures visant à réduire au maximum les dommages sont mises en œuvre.

Réglementation nationale

La Loi Grenelle I (Loi n° 2009-967, 2009) précise que « *pour stopper la perte de la biodiversité sauvage et domestique, restaurer et maintenir ses capacités d'évolution, l'État se fixe comme objectif : [...] la mise en œuvre de plans de lutte contre les espèces exotiques envahissantes, terrestres et marines, afin de prévenir leur installation et leur extension et réduire leurs impacts négatifs* » (article 23).

L'arrêté ministériel relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE) (arrêté du 13 juillet 2010) identifie une liste de plantes exotiques envahissantes dont l'usage est interdit.

La Stratégie Nationale pour la Biodiversité (2011-2020) précise que « *la définition, la préservation et la remise en bon état de la Trame verte et bleue sont prioritaires, tout en étant vigilant quant à son impact sur les déplacements des espèces exotiques envahissantes et des vecteurs de maladies* » ; et à l'objectif 11 avec la mise en place de « *bonnes pratiques en matière de prévention et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes* ».

L'article 57 de la loi n° 2016-41 du 26 janvier 2016 de modernisation de notre système de santé prend en compte les espèces végétales et animales posant des problèmes de santé publique. Il modifie le code de la santé publique dans son titre III avec l'ajout du chapitre VIII intitulé : « *Lutte contre les espèces végétales et animales nuisibles à la santé humaine* ».

La règlementation française relative aux espèces exotiques envahissantes comporte des articles à la fois dans le Code de l'environnement, le Code rural et le Code de la santé publique.

La stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes

La lutte contre les espèces exotiques envahissantes correspond à un engagement fort du Grenelle de l'environnement (loi n° 2009-967 du 3 août 2009), qui prévoit la mise en œuvre « *de plans de lutte contre les espèces exotiques envahissantes, terrestres et marines, afin de prévenir leur installation et leur extension et réduire leurs impacts négatifs* ».
En 2009, le ministère en charge de l'Écologie a confié à deux organismes la définition de la stratégie nationale de la gestion des espèces exotiques envahissantes en France : d'une part la Fédération des conservatoires botaniques nationaux (aujourd'hui incluse dans l'AFB) pour les végétaux, et d'autre part le Muséum national d'histoire naturelle (MNHN) pour les espèces animales. Plusieurs actions et études ont été réalisées et ont contribué à la parution d'une stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes en 2017.
Cette stratégie vise à protéger les écosystèmes marins dulçaquicoles et terrestres, ainsi que les espèces animales et végétales qu'ils hébergent, des risques et effets associés aux espèces exotiques envahissantes. Elle cible les **populations** d'espèces de faune et de flore introduites, ou pouvant l'être, ayant des impacts écologiques, économiques ou sanitaires négatifs potentiels ou avérés. Elle cherche à enrayer les introductions de ces espèces et à limiter les effets de celles déjà présentes.

L'action 1.4 de la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes prévoit de « *proposer d'inscrire de nouvelles espèces sur la liste réglementaire européenne* ». Si les espèces proposées sont retenues au terme du processus de sélection et de vote, ces espèces feront l'objet d'interdiction d'introduction dans les milieux naturels et/ou de vente, de colportage, etc.

La stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes a pour objectif général de renforcer et de structurer l'action collective concernant la prévention et la sensibilisation, la mise en place de dispositifs de surveillance et de réaction rapide, les moyens de gestion sur le long terme et l'amélioration des connaissances.

Le Code rural

Le Code rural (article L.251-1 et suivants) décline les règles sanitaires européennes pour la France (contrôle et quarantaine) et prévoit des actions de surveillance, de détection et de contrôle de la propagation et de l'introduction d'organismes nuisibles, dont les espèces exotiques envahissantes.

La prolifération de l'Ambroisie à feuilles d'Armoise (sur la photo), de l'Ambroisie trifide et de l'Ambroisie à épis lisse est reconnue comme nuisible à la santé par le décret n° 2017-645.

Le Code de la santé

Le décret n° 2017-645 du 26 avril 2017 relatif à la lutte contre l'Ambroisie à feuilles d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), l'Ambroisie trifide (*A. trifida*) et l'Ambroisie à épis lisses (*A. psilostachya*) a été pris en application de l'article L. 1338-1 du Code de la santé publique. Ce décret fixe une liste d'espèces végétales dont la prolifération est nuisible à la santé humaine et détermine les mesures susceptibles d'être prises aux différentes échelles afin de prévenir leur arrivée ou les gérer.
Il est accompagné d'un arrêté ministériel relatif à la lutte contre les espèces végétales nuisibles à la santé, interdisant l'introduction, le transport, l'utilisation, la mise en vente ou l'achat des 3 espèces d'ambroisie citées précédemment.

Le Code de l'environnement

Les articles L.411-5 et L.411-6 du Code de l'environnement, modifiés par la loi n° 2016-1087 du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, interdit l'introduction d'espèces non indigènes au territoire d'introduction et non cultivées :

- qu'elle soit volontaire, par négligence ou par imprudence ou susceptible de porter préjudice aux milieux naturels (article L. 411-5.-I) ;
- sur le territoire national, y compris le transit sous surveillance douanière, la détention, le transport, le colportage, l'utilisation, l'échange, la mise en vente, la vente ou l'achat de tout

spécimen vivant de ces espèces lorsque les nécessités de la préservation du patrimoine biologique, des milieux naturels et des usages qui leur sont associés justifient d'éviter la diffusion d'espèces animales ou végétales (article L. 411-6.-I).

En cas de non-respect des articles L.411-5 et L.411-6, les sanctions encourues peuvent se monter à 2 ans d'emprisonnement et 150 000 € d'amende (L.415-3).

La liste des espèces ciblées par ces articles est établie par arrêtés interministériels entre le ministère de la transition écologique et solidaire et le ministère de l'agriculture et de l'alimentation. Plusieurs arrêtés parus le 14 février 2018 concernent ainsi des listes d'espèces établies pour la métropole (faune et flore) et les régions ultrapériphériques.

Des dérogations possibles

L'introduction dans le milieu naturel de spécimens d'espèces de niveau 1 (article L. 411-5) peut être autorisée pour des motifs d'intérêt général et après évaluation des conséquences de cette introduction. Pour les espèces de niveau 2 (article L. 411-6), l'introduction, le transport, la détention, l'utilisation et l'échange de spécimens d'espèces ciblés par les arrêtés interministériels peuvent être autorisés (sous réserve que les individus soient conservés et manipulés en détention confinée) pour :

- les établissements menant des travaux de recherche ;
- les établissements exerçant d'autres activités que celles mentionnées dans l'article L. 411-6-I.1 pour des raisons d'intérêt public majeur (dont de nature sociale ou économique) et après autorisation de la Commission européenne.

Un régime de dérogation et d'autorisation est prévu pour les activités de détention, transport, utilisation et d'échange d'espèces interdites d'introduction.

Règlementation spécifique à la faune exotique envahissante

Avant la parution de l'arrêté ministériel du 14 février 2018, il n'existait pas de réglementation spécifique concernant la faune exotique envahissante et un ensemble de textes prenait en compte certaines espèces animales exotiques envahissantes. Plusieurs de ces textes ont été abrogés par l'arrêté ministériel, mais d'autres sont encore en vigueur.

Introduction d'espèces animales dans le milieu naturel

Outre l'arrêté du 14 février 2018 qui précise la liste des espèces animales ciblées par les articles L.411-5 et L.411-6 du code de l'environnement (interdiction d'introduction dans le milieu naturel voire de transport, vente, etc.), l'arrêté du 17 décembre 1985 établit la liste des **poissons, crustacés et amphibiens** représentés dans les eaux visées à l'article 413 du Code rural et précise qu'il est « *interdit d'introduire sans autorisation dans les eaux visées à cet article des poissons, grenouilles et crustacés appartenant à des espèces qui n'y sont pas représentées* ».

L'arrêté du 20 mars 2013, en application de l'article R.432-6 du code de l'environnement établit la liste des espèces de **poissons non représentées** dont l'introduction à d'autres buts que scientifiques peut être autorisée par le préfet dans les plans d'eau déconnectés des eaux courantes. Cet arrêté concerne notamment la carpe Amour blanc (*Ctenopharyngodon idella*), dont l'introduction « *ne peut être autorisée que dans les plans d'eau équipés de dispositifs permanents empêchant la libre circulation du poisson entre ces plans d'eau et les eaux avec lesquelles ils communiquent* ».

L'article R.432-5 du Code de l'environnement établit la liste des espèces de **poissons, de crustacés et de grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques** dans les milieux aquatiques et dont l'introduction y est interdite.

L'introduction d'espèces exotiques susceptibles de porter préjudice aux milieux naturels est interdite par l'article L.411-5 du Code de l'environnement.

Les variétés d'animaux domestiques

L'arrêté du 11 août 2006 fixe la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques. Cet arrêté considère comme animaux domestiques « *les animaux appartenant à des populations animales sélectionnées ou dont les deux parents appartiennent à des populations animales sélectionnées* ». Parmi les espèces concernées, certaines espèces exotiques sont citées. La variété argentée du Cygne noir (*Cygnus atratus*) et les variétés blanche et blonde de l'Ouette d'Égypte (*Alopochen aegyptiaca*) sont ainsi considérées comme domestiques.

Conditions de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques

Les arrêtés du 10 août 2004, modifiés par l'arrêté du 30 juillet 2010, fixent les **règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques**, ainsi que les **conditions d'autorisation de détention d'animaux** de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit. Ils précisent également les conditions de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques. Ces arrêtés précisent les conditions d'application de l'article L.413 du code de l'environnement.

Cependant, au moment de la rédaction de cet ouvrage, un nouvel arrêté était en cours de signature pour remplacer les arrêtés mentionnés ci-dessus. Cette partie de la règlementation a donc très certainement évolué depuis la publication de ce manuel.

Textes spécifiques à certaines espèces exotiques envahissantes

Jussies

L'arrêté du 2 mai 2007 a été l'un des premiers textes à interdire la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel d'espèces exotiques envahissantes, les jussies (*Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*). Ce texte a cependant **été abrogé** par l'arrêté ministériel du 14/2/2018, qui interdit – entre autres – l'introduction dans le milieu naturel, la vente ou le transport de ces espèces végétales.

Les jussies (*Ludwigia grandiflora* et *Ludwigia peploides*) ont été pendant longtemps les seules espèces végétales bénéficiant d'une règlementation interdisant leur commercialisation (depuis 2007).

Frelon à pattes jaunes ou Frelon asiatique

L'arrêté du 26 décembre 2012 classe le Frelon à pattes jaunes (*Vespa velutina*) dans la liste des dangers sanitaires de deuxième catégorie pour l'Abeille domestique (*Apis mellifera*) sur tout le territoire français.

Frelon à pattes jaunes ou Frelon asiatique (*Vespa velutina*).

Liste des espèces végétales ciblées par la règlementation européenne et nationale : *l'introduction (y compris en transit sous surveillance douanière), l'introduction dans le milieu naturel, la détention, le transport (sauf des spécimens collectés vers les sites de destruction), le colportage, l'utilisation, l'échange, la mise en vente ou l'achat sont interdits pour l'ensemble de ces espèces sur tout le territoire métropolitain et en tout temps.*

Espèces	Règlement européen	Arrêté ministériel 14/02/2018
Balsamine de l'Himalaya (*Impatiens glandulifera*)	Oui	Oui
Berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*)	Oui	Oui
Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*)	Oui	Oui
Éventail de Caroline (*Cabomba caroliniana*)	Oui	Oui
Grand lagarosiphon (*Lagarosiphon major*)	Oui	Oui
Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*)	Oui	Oui
Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)	Oui	Oui
Jussie à grande fleur (*Ludwegia grandiflora*)	Oui	Oui
Jussie rampante (*Ludwegia peploides*)	Oui	Oui
Lysichite d'Amérique (*Lysichiton americanus*)	Oui	Oui
Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*)	Oui	Oui
Myriophylle hétérophile (*Myriophyllum heterophyllum*)	Oui	Oui
Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*)	Oui	Oui

Principaux textes réglementaires relatifs aux mammifères et aux oiseaux exotiques envahissants du bassin Loire-Bretagne (AM : arrêté ministériel)

	Espèces	Règlement européen	AM 14/02/2018		CITES UE 1320/2014	Divers
			Interdiction introduction dans le milieu naturel	Autres interdictions (vente, transport, utilisation, etc.)		
Mammifères	Cerf sika (*Cervus nippon*)		Introduction en enclos possible jusqu'au 31/12/2020			Détention réglementée (L.412 et L.413)
Mammifères	Chien viverrin (*Nyctereutes procyonides*)	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Mammifères	Muntjac de Reeves (*Muntiacus reevesi*)	X	X	X		Détention réglementée (AM 14/02/2018)
Mammifères	Ragondin (*Myocastor coypus*)	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018), contrôle des populations de ragondins et de rats musqués (AM 6/04/2007), Espèces nuisibles aux végétaux et soumis à lutte obligatoire (AM 31/07/2000)
Mammifères	Rat musqué (*Ondatra zibethicus*)	X	X	X		
Mammifères	Raton laveur (*Procyon lotor*)	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE)
Mammifères	Tamia de Sibérie (*Tamia sibericus*)	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Mammifères	Vison d'Amérique (*Neovison vison*)		X			Détention réglementée (L.412 et L.413)
Mammifères	Wallaby de Benett (*Macropus rufogriseus*)		X			Détention réglementée (L.412 et L.413)
Oiseaux	Bernache du Canada (*Branta canadensis*)		X			Détention réglementée (L.412 et L.413)
Oiseaux	Cygne noir (*Cygnus atratus*)					Variété argentée considérée comme domestique, détention réglementée
Oiseaux	Érismature rousse (*Oxyura jamaicensis*)	X	X	X	Annexe B	Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Oiseaux	Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*)	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Oiseaux	Ouette d'Egypte (*Alopochen aegyptiacus*)	X	X	X		Variétés blanche et blonde considérées comme domestiques, détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Oiseaux	Perruche à collier (*Psittacula krameri*)		X			Détention réglementée (L.412 et L.413), les variétés domestiques de la Perruche à collier d'Asie (*Psittacula krameri manillensis*) sont considérées comme domestiques R. 411-39 CE ; AM 11/08/2006)

Principaux textes réglementaires relatifs aux autres groupes de faune exotique envahissante du bassin Loire-Bretagne (AM : arrêté ministériel)

	Espèces	Règlement européen	AM 14/02/2018		Espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques R.432-5 (CE)	CITES UE 1320/2014	Autres textes
			Interdiction introduction dans le milieu naturel	Autres interdictions (vente, transport, utilisation, etc.)			
Amphibiens & reptiles	Grenouille taureau (*Lithobates catesbeianus*)	X	X	X	X	Annexe B	Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Tortue de Floride (*Trachemys scripta*)	X	X	X		Annexe B (*T. scripta elegans* uniquement)	Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Xénope lisse (*Xenopus laevis*)		X		X		Détention réglementée (L.412 et L.413)
Poissons	Goujon asiatique (*Pseudorasbora parva*)	X	X	X			Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Poisson-chat (*Ictalurus melas*)				X		
	Perche soleil (*Lepomis gibbosus*)				X		
Crustacés	Crabe chinois (*Eriocheir sinensis*)	X	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*)	X	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*)	X	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
	Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*)	X	X	X	X		Détention réglementée (R. 411-39 CE ; AM 14/02/2018)
Insectes	Frelon asiatique (*Vespa velutina*)	X	X	X			Danger sanitaire pour les abeilles (AM 22/01/2013) ; détention réglementée (AM 14/02/2018)

Réglementation concernant la gestion de la flore

L'utilisation de produits phytosanitaires

Les textes de la règlementation concernant la distribution et l'application de produits phytosanitaires figurent au chapitre III titre V du Code rural (L.253-1 à L.253-17). Conformément à ces articles, chaque produit phytosanitaire doit posséder une autorisation de mise sur le marché (AMM) pour être commercialisé, utilisé et détenu par l'utilisateur final en vue de son application. Cette autorisation couvre un ou plusieurs usages, avec la précision des doses associées. Des restrictions d'utilisation en bordure de zones sensibles (par exemple des points d'eau) figurent parfois dans la décision d'autorisation. L'emploi d'un produit sans AMM ou pour un usage non autorisé est interdit. Ces infractions constituent des délits sanctionnés par des peines d'emprisonnement et de fortes amendes.

L'arrêté du 12 septembre 2006 du journal officiel relatif à la mise sur le marché et à l'utilisation des produits visés à l'article L.253-1 du Code rural a été abrogé le 4 mai 2017. Par ailleurs, il n'existe plus de produits phytosanitaires homologués pour les milieux aquatiques depuis 2010.

La gestion des déchets

Les plantes invasives sont considérées comme des biodéchets, tels que définis dans les articles R.543-225 et R.541-8 du Code de l'environnement : « *déchet non dangereux biodégradable de jardin ou de parc, tout déchet non dangereux alimentaire ou de cuisine issu notamment des ménages, des restaurants, des traiteurs ou des magasins de vente au détail, ainsi que tout déchet comparable provenant des établissements de production ou de transformation de denrées alimentaires.* »

Collecte des déchets issus des plantes invasives

L'article L.541-21-1 du Code de l'environnement, créé par la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 (article 204), stipule qu'à compter du 1er janvier 2012, les biodéchets doivent faire l'objet d'une **valorisation biologique** pour en « *permettre la valorisation de la matière de manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser le retour au sol* ».

L'article L.2224-13 du Code général des collectivités territoriales, modifié par l'ordonnance n°2010-1579 du 17 décembre 2010 (article 24) indique que la valorisation des déchets verts incombe aux communes ou à leurs groupements. Celles-ci peuvent cependant « *transférer à un établissement public de coopération intercommunale ou à un syndicat mixte soit l'ensemble de la compétence de*

collecte et de traitement des déchets des ménages, soit la partie de cette compétence comprenant le traitement, ainsi que les opérations de transport qui s'y rapportent ».

Gestion et valorisation des déchets issus des plantes invasives

Le stockage : depuis le 1er juillet 2002, les déchets verts ne peuvent être admis dans les décharges (centres d'enfouissements techniques, sites de stockage). En effet, l'article L.541-24 du code de l'environnement précise que ne sont admis en **décharge** que les **déchets ultimes** (donc à l'exclusion des déchets verts), les plantes invasives ne peuvent donc pas être stockées en décharge.

Qu'est-ce qu'un déchet ultime ?

Il s'agit d'un déchet, résultant ou non du traitement d'un déchet, qui n'est plus susceptible d'être traité dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de la part valorisable ou par réduction de son caractère polluant ou dangereux.

Depuis 2010, il n'existe plus de produits phytosanitaires homologués pour les milieux aquatiques.

Le compostage : il est possible de confier les déchets verts à des installations de compostage (Nomenclature ICPE 2780). Le compostat peut alors être utilisé comme amendement organique, supports de culture ou engrais avec normes précises. Le compostage peut également être réalisé par des communes ou des particuliers (entre 5 m³ et le seuil ICPE, cette activité est soumise au règlement sanitaire départemental).

L'un des modes de valorisation possible des déchets issus de la gestion des espèces exotiques envahissantes est le compostage (ici, compostage de jussie).

La méthanisation : la valorisation des déchets verts par méthanisation est possible et encadrée par la rubrique ICPE 2781.

L'incinération : les incinérations de déchets verts sont soumises à la rubrique 2771 de la **nomenclature ICPE** (non conseillées du fait du taux d'humidité important). Le **brûlage à l'air libre** est **interdit** par l'article 84 du règlement sanitaire départemental type et la circulaire interministérielle du 18 novembre 2011. Des dérogations peuvent cependant être autorisées, par décision administrative préfectorale, encadrant notamment les périodes et les horaires d'autorisation.

L'épandage sur sols agricoles : la circulaire du 10 janvier 2012 présente les modalités d'application de l'obligation de tri à la source des biodéchets par les gros producteurs en vue de leur valorisation. Les déchets de plantes entrant dans la catégorie de biodéchets, ils sont concernés par cette circulaire, les seules exceptions étant les déchets de taille et d'élagage valorisés par voie énergétique.
Le texte précise qu'un traitement préalable des déchets comme le compostage ou la méthanisation est obligatoire. L'épandage ou l'enfouissement de déchets « frais » (sans traitement préalable) ne sont donc pas autorisés. Un compost ou un digestat peuvent cependant être épandus ou enfouis directement sur les sols agricoles.
Ces obligations rentrent en vigueur à partir de certains seuils. Depuis le 1er janvier 2016, celui-ci est de 10 tonnes de matière fraîche par an (arrêté du 12 juillet 2011). Pour les collectivités, l'obligation de tri et de valorisation ne porte que sur la quantité de matière dépassant ce seuil.

Réglementation concernant la gestion de la faune

Les espèces nuisibles et chassables

L'arrêté du 2 septembre 2016 modifie l'arrêté fixant la liste des animaux gibiers chassables. Il retire le Chien viverrin, le Ragondin, le Rat musqué, le Raton laveur et le Vison d'Amérique de cette liste et créé un nouveau statut pour ces espèces, avec la Bernache du Canada, qui sont alors appelées « espèces non indigènes ». Il précise également les modes de gestion possibles pour ces espèces non indigènes, qui peuvent être régulées par la chasse ou faire l'objet de destruction (tir ou piégeage), en précisant les périodes et les modalités (*cf. tableau*).

L'arrêté du 2 septembre 2016 a modifié la liste des animaux chassables et introduit la notion d'animaux « non indigènes », dont le Chien viverrin (*Nyctereutes procyonoides*) fait partie.

Gestion des rongeurs exotiques envahissants

L'arrêté du 6 avril 2007 décrit les mesures relatives au contrôle des populations de ragondins et de rats musqués.

D'autre part, l'arrêté du 31 juillet 2000 établit la liste des organismes nuisibles aux végétaux et produits végétaux soumis à des mesures de lutte obligatoire. Le Ragondin et le Rat musqué sont cités dans l'annexe B qui recense les organismes nuisibles contre lesquels la lutte est obligatoire sous certaines conditions, leur propagation pouvant « *présenter un danger soit à certains moments, soit dans un périmètre déterminé, soit sur certains végétaux, produits végétaux et autres objets déterminés* ».

Gestion de l'Érismature rousse

L'arrêté du 12 novembre 1996 autorise en tout temps le tir au fusil de l'Érismature rousse par les agents assermentés « *visés à l'article L. 211-5 du livre II du Code rural* », en lien avec les recommandations de la convention de Berne.

Les rongeurs exotiques envahissants comme le Rat musqué (*Ondatra zibethicus*) font l'objet d'une obligation de lutte sous certaines conditions détaillées dans l'arrêté du 31 juillet 2000.

Liste et modalités de gestion des espèces animales non indigènes classées nuisibles en Métropole (d'après l'arrêté du 2/09/2016)

Espèces	Méthodes	Périodes et modalités
Bernache du Canada (*Branta canadensis*)	Chasse	Dates d'ouverture et de fermeture de la chasse identiques à celle des autres oies
	Tir	Entre la date de clôture spécifique de la chasse de cette espèce et le 31 mars, peut être détruit à tir sur autorisation individuelle délivrée par le préfet. Le tir dans les nids est interdit
Chien viverrin (*Nyctereus procyonides*)	Chasse	Aux périodes légales
	Tir	Hors période de chasse, peut être détruit à tir sur autorisation individuelle délivrée par le préfet
	Piégeage	Autorisé toute l'année en tout lieu
Ragondin (*Myocastor coypus*)	Chasse / Tir	Toute l'année
	Piégeage	En tout lieu, toute l'année
	Déterrés	Avec ou sans chien
Rat musqué (*Ondatra zibethicus*)	Chasse / Tir	Toute l'année
	Piégeage	En tout lieu, toute l'année
	Déterrés	Avec ou sans chien
Raton laveur (*Procyon lotor*)	Chasse	Aux périodes légales
	Tir	Hors période de chasse, peut être détruit à tir sur autorisation individuelle délivrée par le préfet
	Piégeage	Autorisé toute l'année en tout lieu
Vison d'Amérique (*Neovison vison*)	Chasse	Aux périodes légales
	Tir	Hors période de chasse, peut être détruit à tir sur autorisation individuelle délivrée par le préfet, à l'exception de certains départements.
	Piégeage	Autorisé toute l'année en tout lieu. Dans certains départements, les pièges doivent être équipés de système d'échappement des femelles Vison d'Europe

1

Élaboration de listes d'espèces exotiques envahissantes

Catégoriser les espèces exotiques envahissantes pour identifier des priorités de gestion

L'Europe dénombre près de 1100 espèces exotiques, dont 10 à 15 % ont des impacts négatifs (programme DAISIE, dont les résultats sont désormais anciens). Ce nombre étant en augmentation continue et les moyens mobilisables limités (tant financiers qu'humains), des choix de gestion doivent être faits afin de mettre en œuvre la gestion la plus efficace possible. La hiérarchisation des espèces est donc une étape incontournable, qui fait partie des stratégies développées aux différents échelons territoriaux depuis l'Europe jusqu'aux régions, voire départements.

Hiérarchiser les espèces au niveau régional

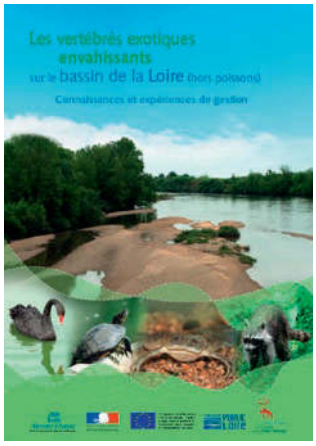
Les listes régionales sont des témoins localisés et hiérarchisés des problèmes causés par les espèces invasives. Elles peuvent être de deux types :

- celles établies par les groupes territoriaux ayant sélectionné les espèces problématiques sur leur région (flore et/ou faune) ;
- celles établies sous l'égide ou avec une forte participation des CBN, qui comportent souvent un grand nombre d'espèces végétales (entre 100 et 150 en général) (MAGNANON *et al.*, 2007 ; LACROIX *et al.*, 2008 ; DESMOULINS & EMERIAU, 2017).

L'importance des impacts observés pour une espèce donnée sur un territoire entraîne un classement potentiellement différent en fonction des secteurs considérés. Ces listes sont nécessaires afin d'orienter les actions mises en œuvre au niveau local.

Catégoriser les espèces invasives à l'échelle du bassin

À l'échelle du bassin Loire-Bretagne, une première liste de plantes exotiques envahissantes avait été définie en 2002 puis réactualisée en 2008 (FCEN, 2008). Elle ciblait un certain nombre d'espèces mobilisant un grand nombre d'acteurs sur lesquelles des informations et retours d'expériences étaient nécessaires. Sur le volet faune, un travail de hiérarchisation d'une quinzaine d'espèces de vertébrés exotiques envahissants (hors poissons) du bassin de la Loire a été réalisé par l'ONCFS en 2012 (SARAT, 2012).



La stratégie de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne (2014-2020) (HUDIN *et al.*, 2014) prévoyait la formalisation d'une méthode pour établir des listes d'espèces exotiques envahissantes du bassin hiérarchisées, ainsi que leurs mises à jour régulières (action 1.4 du programme d'actions associé à la stratégie). Ce travail a été réalisé avec l'appui du groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne et a abouti à la rédaction d'une méthode de catégorisation et d'une liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne.

Objectifs de la catégorisation

La problématique des espèces exotiques envahissantes fait partie depuis une quinzaine d'années des préoccupations des gestionnaires, mais reste un enjeu encore souvent considéré à la seule échelle du site. Disposer d'une liste rassemblant les espèces principales a pour but de contextualiser un travail coordonné pour le bassin versant, avec une approche « hydrosystème » novatrice. Les milieux aquatiques étant en effet particulièrement touchés par cette thématique (LEFEUVRE, 2013). Le bassin versant de la Loire, fleuve majeur métropolitain, est une échelle de travail intéressante pour optimiser les moyens mis en œuvre. Classer les espèces végétales et animales avec la même méthode permet de donner plus de lisibilité aux différentes catégories tout en proposant une base de réflexion avec des objectifs de gestion qui soient comparables et cohérents entre les groupes d'espèces.

Les principales méthodes actuellement utilisées pour hiérarchiser les espèces

Plusieurs méthodes de hiérarchisation des risques sont actuellement largement utilisées pour la hiérarchisation des espèces invasives, reposant sur divers critères de cotation.

European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO, 2012)

Cette méthode repose sur un arbre de décision prenant en compte le risque d'établissement d'une espèce et le croisement du potentiel de dispersion et du niveau d'impact de l'espèce considérée. Son application aboutit à un classement des espèces en trois listes (listes d'intérêt moindre, d'observation et d'espèces invasives).

Weber & Gutt (2004)

Un ensemble de critères biologiques et taxonomiques sont notés ; le score final obtenu permet le classement des espèces dans 3 catégories de risque d'invasion (faible, modéré, important).

Échelle de Lavergne (2010)

Cette méthode permet de classer les espèces dans 6 catégories en fonction de la densité et de la répartition des populations observées sur un territoire, du type de milieu colonisé (naturel ou anthropisé) et du risque d'invasion. Elle est la plus utilisée par les CBN pour établir les listes régionales de plantes invasives (FY, 2015 ; DORTEL *et al.*, 2013).

Invasive Species Environmental Impact Assessement (ISEIA, 2009)

Un indice d'impact environnemental est calculé à partir de 4 groupes de critères liés à la biologie et aux impacts de l'espèce considérée, croisés ensuite avec le niveau d'invasion observé sur le territoire, pour aboutir au classement des espèces en 3 catégories.

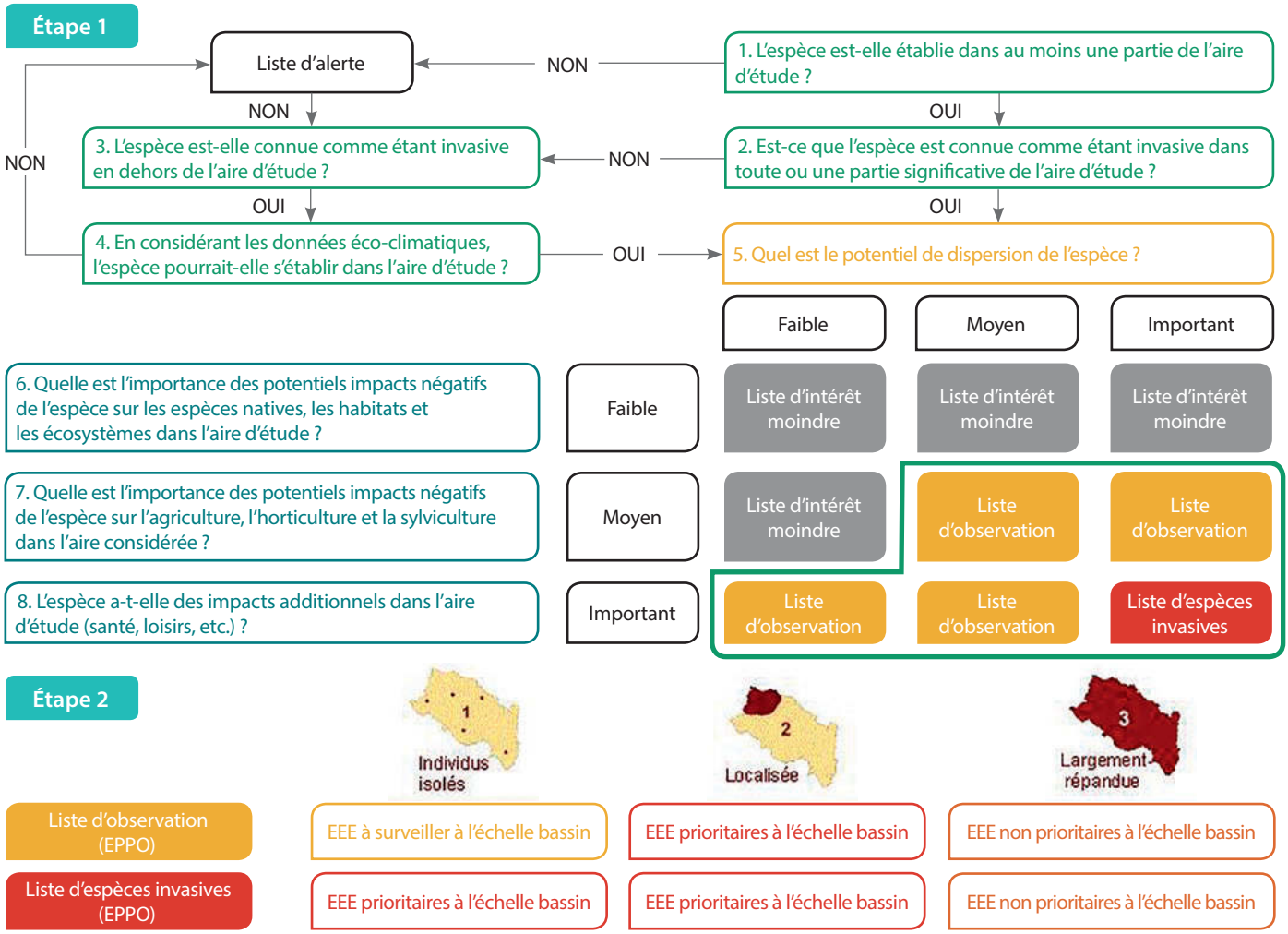
La méthode de hiérarchisation de Weber & Gut et l'échelle de Lavergne ont été spécifiquement conçues pour être utilisées sur les espèces végétales. De ce fait, les critères pris en compte dans ces protocoles ne sont pas directement applicables à la faune. Ceux considérés dans la méthode EPPO, concernant le potentiel de dispersion et les impacts des espèces, peuvent en revanche être appliqués sur des espèces animales. En effet, si cette méthode a été initialement conçue pour être appliquée à la protection des végétaux, les questions utilisées pour hiérarchiser les espèces sont aussi pertinentes pour la faune, dont le potentiel invasif est également estimé à partir des capacités de reproduction et de dispersion. La méthode ISEIA est la seule des trois méthodes mentionnées ci-dessus à avoir été conçue pour être utilisée à la fois sur la faune et la flore. La notation des différents critères sur laquelle elle repose peut cependant être considérée comme subjective, tandis que les questions posées dans l'arbre décisionnel d'EPPO limitent ce biais. Il est donc proposé d'utiliser la méthode EPPO pour hiérarchiser les espèces exotiques entre elles sur des critères liés à leur potentiel de dispersion et à leurs impacts avérés et potentiels.

La méthode de catégorisation utilisée pour le bassin Loire-Bretagne

Cette méthode a été élaborée avec le groupe de travail « espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne ». Elle repose sur le croisement du potentiel invasif des espèces (capacités de dispersion et évaluation des impacts occasionnés) et de leur répartition actuelle sur le bassin.

> Potentiel invasif (EPPO) x répartition géographique (ISEIA) = catégorisation

Méthode de hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne : Étape 1 – classement des espèces en fonction de leur potentiel invasif (EPPO, 2012) ; Étape 2 – répartition des espèces des deux listes EPPO dans les catégories de la liste de bassin en fonction de leur répartition géographique sur le bassin Loire-Bretagne (ISEIA guidelines, 2009)



Ce travail vise à identifier les espèces selon un gradient de capacité des espèces à se développer, se propager et impacter les milieux et leurs usages, calculé sur la base de la littérature existante (scientifique et expérimentale). L'utilisation de la méthode prend en compte l'expansion géographique de la colonisation. Elle vise à obtenir des catégories en fonction desquelles des mesures de gestion (confinement, veille, lutte ciblée) peuvent être planifiées. Le document la décrivant est accessible en ligne sur le site internet du Centre de Ressources Loire nature (*www.centrederessources-loirenature.com*).

Cette classification reposera sur l'étude de la répartition des espèces invasives au sein du bassin Loire-Bretagne, à l'image de ce qui est utilisé dans la méthode ISEIA. Le croisement de ces deux critères (*cf. figure 2*), l'un directement lié aux caractères invasifs des espèces et l'autre à leur répartition, permettra d'aider à identifier des orientations de gestion à l'échelle bassin selon les catégories proposées ci-dessous :

- **espèces exotiques envahissantes émergentes à l'échelle du bassin** : espèces invasives dont la répartition est ponctuelle sur le bassin Loire-Bretagne et dont le potentiel invasif est important. L'objectif pour ces espèces est de faire régresser voire éradiquer leur présence lorsque cela est possible. La mise en place d'actions de sensibilisation et de formation sur ces espèces est également à envisager afin d'éviter de nouvelles introductions et favoriser la détection précoce de nouveaux foyers ;
- **espèces exotiques envahissantes localisées à l'échelle du bassin** : espèces invasives dont la répartition est locale dans le bassin Loire-Bretagne en l'état actuel des connaissances. Leur potentiel invasif est évalué en tant que modéré à important. L'objectif pour ces espèces serait de réguler les populations pour les confiner et éviter leur propagation sur le bassin ;
- **espèces exotiques envahissantes largement réparties à l'échelle du bassin** : espèces invasives ayant un potentiel invasif modéré à important et largement répandues dans le bassin Loire-Bretagne. Ces espèces peuvent présenter des enjeux de gestion locaux importants en fonction des contextes rencontrés : front de colonisation, site à forte valeur écologique, usages, etc. On y retrouve les espèces de bassin pour lesquelles la régulation est recherchée afin que leurs impacts soient réduits dans les secteurs où les enjeux le nécessitent et pour les espèces réglementées ;
- **espèces exotiques à surveiller à l'échelle du bassin** : espèces exotiques ayant une répartition ponctuelle sur le bassin et dont le caractère envahissant n'est pas clairement établi. Il s'agit d'en évaluer le potentiel invasif et de coordonner la surveillance.

La Crassule de Helms est encore peu présente sur le bassin mais inquiète localement les gestionnaires.

Espèces considérées

La liste d'espèces végétales « d'importance bassin » de 55 espèces, établie en 2008 sur base des listes régionales et du dire d'experts (FCEN, 2008), a été complétée par des espèces issues de la mise à jour des listes régionales. Les espèces ciblées par le règlement européen qui étaient présentes sur le bassin Loire-Bretagne et n'étaient pas encore prises en compte ont été intégrées à la liste du bassin Loire-Bretagne. L'analyse de hiérarchisation s'est portée sur 63 espèces végétales (VARRAY, 2017).

Pour la faune, une compilation de différentes listes a été réalisée, intégrant la liste du réseau « Vertébrés exotiques envahissants du bassin de la Loire » (SARAT, 2012) ainsi que les listes des coordinations territoriales. Le groupe de travail a été consulté afin de proposer de nouvelles espèces animales à intégrer à la liste de bassin. 33 espèces animales ont été prises en compte dans ce travail.

Prise en compte des espèces littorales

Le bassin Loire-Bretagne comprend un linéaire important de côtes. Les zones littorales sont des espaces très attractifs pour les hommes et propices à leurs activités. Ces milieux sont cependant fragiles et la concentration des activités humaines a provoqué la dégradation des écosystèmes littoraux, favorisant de fait l'installation d'espèces exotiques envahissantes. Ces dernières sont susceptibles d'envahir les milieux littoraux voire de s'implanter sur d'autres secteurs du bassin. Les espèces exotiques envahissantes liées au littoral ont été classées dans une sous-liste spécifique de la catégorie « espèces à surveiller », car elles présentent à la fois des enjeux de gestion forts sur une portion du bassin (le littoral) et de surveillance pour éviter leur implantation au sein du bassin.

Enjeux et limites

La liste catégorisée de bassin a pour objectif de proposer une vision d'ensemble de la thématique à l'échelle du bassin versant (milieux aquatiques et terrestres, hors milieu marin) en contribuant à l'établissement de priorités d'alerte, de régulation, de confinement ou de restauration et de sensibilisation. À travers cette liste, ce sont les espèces présentant les enjeux les plus forts et dont la gestion est recommandée à différents niveaux sur ce territoire qui sont portées à connaissance.

Cette liste de bassin est en cohérence avec les listes élaborées par les coordinations territoriales, qui permettent d'adapter la gestion locale aux enjeux propres à chaque coordination territoriale. Par ailleurs, chaque gestionnaire doit adapter la définition des priorités d'action en fonction des caractéristiques de son site et de ses enjeux, ainsi que de l'état de la colonisation, comme cela est présenté dans les chapitres « *Réaliser un état des lieux* » page 52 et « *Établir une stratégie de gestion* » page 58. La question de la faisabilité de la gestion (réalisation d'un état des lieux, existence de techniques de gestion efficaces, définition des objectifs de gestion, etc.) doit en effet être posée à l'échelle locale, la planification des actions de gestion étant réalisée à ce niveau.

La jussie à grande fleurs est une espèce largement répartie sur le bassin et qui présente des impacts écologiques et économiques importants.

La méthode de hiérarchisation reposant sur le potentiel invasif et la répartition géographique, la faisabilité de la gestion (existence de techniques efficaces) n'est pas directement prise en compte. L'utilisation du critère de répartition géographique permet cependant d'être cohérent avec le règlement européen qui demande le confinement des espèces les plus largement réparties et l'éradication – lorsque cela est possible – des espèces émergentes.

Utilisation et révision de la liste hiérarchisée du bassin Loire-Bretagne

Cette liste de bassin créée en 2005, révisée en 2008 et enrichie du volet faune en 2016 (VARRAY, 2017), est appelée à être mise à jour dès que nécessaire et au minimum tous les 2-3 ans. Elle reflète l'état des connaissances disponibles au moment de la réalisation de l'analyse.

1

Biogéographie et milieux du bassin Loire-Bretagne

Un bassin versant aux multiples facettes

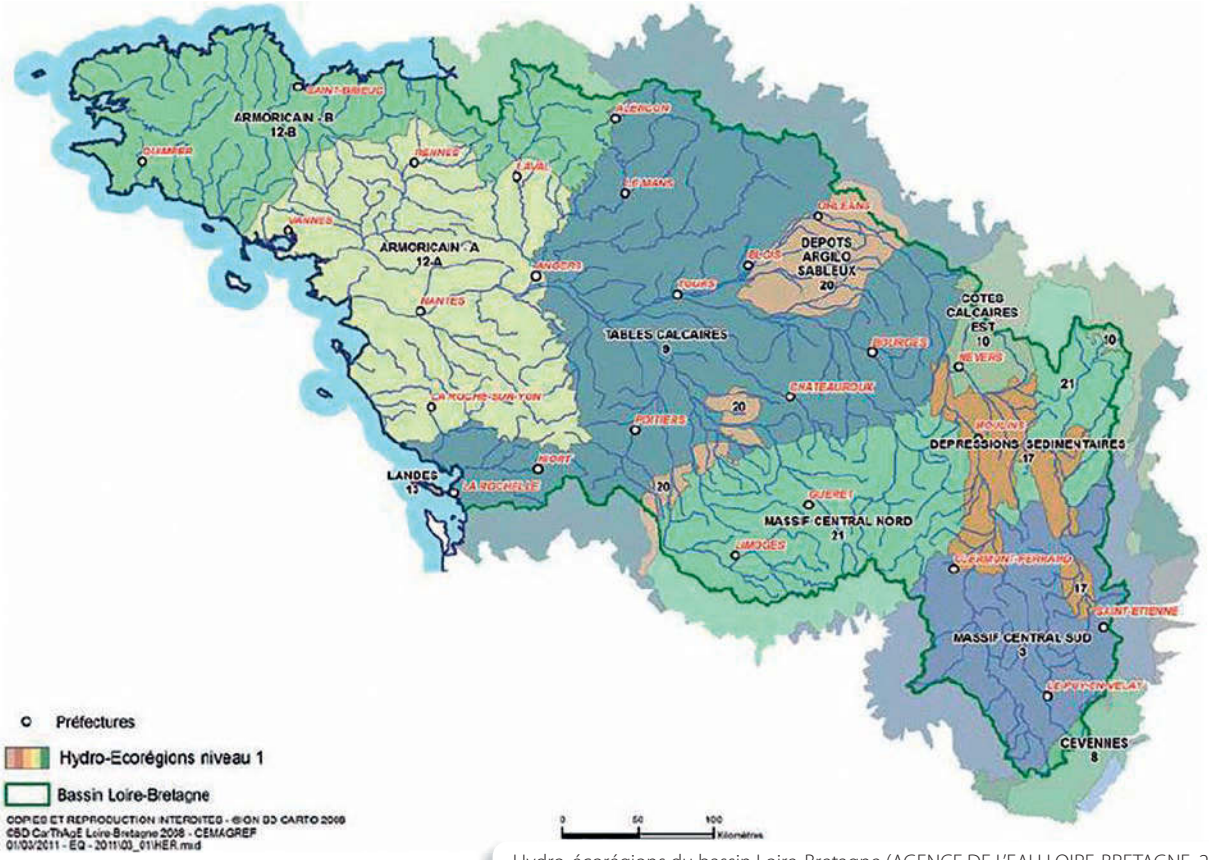
Avec près de 157 000 km², le bassin Loire-Bretagne occupe plus d'1/4 du territoire métropolitain (28 %), s'étendant du Massif central aux côtes bretonnes et vendéennes. Il couvre 6 régions, 36 départements et plus de 7 350 communes, pour un total de 12,4 millions de personnes (source SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021). S'il est le plus grand bassin hydrologique français, il possède également le plus long trait de côte avec environ 2 600 km entre la baie du Mont-Saint Michel et La Rochelle, soit 40 % du littoral français (AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2015).

Du point de vue hydrologique, la Loire et ses affluents représentent les 3/4 du bassin, le restant étant constitué par les bassins versants bretons et, dans une moindre mesure, vendéens. Le linéaire total de cours d'eau du bassin est de plus de 135 000 km selon les données du Schéma d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE) Loire-Bretagne 2016-2021 (AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2015).

Concernant la géologie et la géomorphologie, le bassin Loire-Bretagne correspond à cinq grands ensembles : l'amont de la Loire qui coule essentiellement sur substrats granitiques et acides du Massif central, la partie médiane sur substrats sédimentaires, et l'aval correspondant au Massif armoricain acide, avec trois sous-ensembles (la Basse-Loire dont l'estuaire, la Bretagne avec la Vilaine et les cours d'eau côtiers, ainsi que les systèmes côtiers vendéens – spécialement la Sèvre niortaise et le Lay – et le Marais breton-vendéen).

Banc de sable sur la partie médiane du bassin Loire-Bretagne (45).

Sous les massifs anciens, il y a peu de nappes d'eau profondes, contrairement à la partie sédimentaire correspondant aux bassins parisien et aquitain. Cela implique des écoulements en surface et donc un chevelu hydrographique dense.

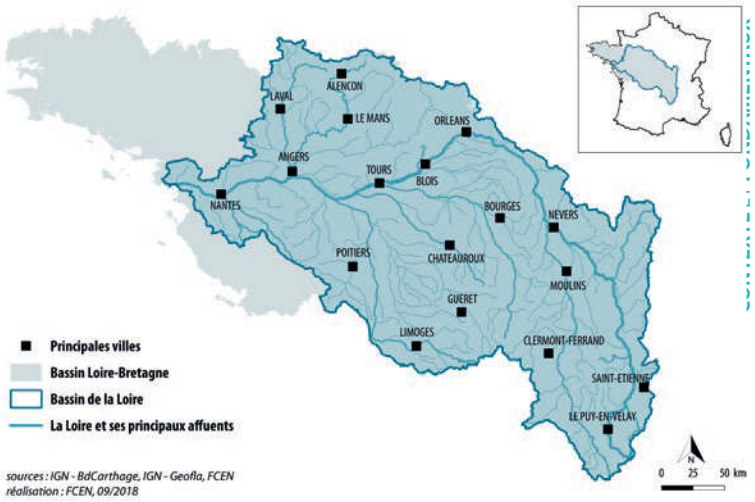


Hydro-écorégions du bassin Loire-Bretagne (AGENCE DE L'EAU LOIRE-BRETAGNE, 2015).

Du point de vue climatique, le bassin connait des situations très contrastées en lien avec les influences océanique de l'ouest, continentale de l'est et méditerranéenne du sud.
Les déterminants physiques et climatiques abordés précédemment font émerger des ensembles ayant des caractéristiques homogènes que l'on appelle hydro-écorégions. Aussi, le bassin Loire-Bretagne peut être découpé en 9 principales hydro-écorégions : Armoricain A (12-A), Armoricain-B (12-B), tables calcaires (9), dépôts argilo-sableux (20), côtes calcaires de l'est (10), Massif central nord (21), Massif central sud (3), dépressions sédimentaires (17) et Cévennes (8). Ce découpage en hydro-écorégions permet de mieux appréhender le fonctionnement des hydrosystèmes et de déterminer les axes de gestion les plus appropriés.

Un bassin prédominant : la Loire et ses affluents

Bien évidemment, le bassin de la Loire est le plus étendu avec ses 117 500 km^2 (20 % du territoire français métropolitain) et le fleuve Loire, le plus long fleuve de France (1 010 km). Ses principaux affluents de plus de 100 km de long sont l'Allier, le Cher, l'Indre, la Vienne, l'Arroux, l'Aron, le Beuvron, la Besbre, le Loir, la Sarthe et la Mayenne qui confluent dans la Maine et la Sèvre Nantaise. Beaucoup de ces affluents principaux ont eux-mêmes des affluents très longs.
Le régime hydrographique de la Loire est de type pluvio-nival (alimentation principale par les pluies et la fonte des neiges). Son débit moyen interannuel (module) varie de 18 m^3/s à 900 m^3/s de l'amont vers l'aval ; en crue (Q20), le débit à l'aval approche des 6 000 m^3/s.
Malgré quelques barrages et d'importants systèmes de protections latérales contre les crues, la Loire est souvent citée comme le dernier grand fleuve sauvage d'Europe. Son fonctionnement encore très naturel permet une continuité hydraulique et biologique amont-aval, mais aussi latérale lors des crues. La force de l'eau rend mobile et vivant le lit du fleuve, créant des bras et des annexes hydrauliques multiples. L'intégralité du fleuve a été inscrite comme site d'importance communautaire du réseau européen Natura 2000 au titre des deux directives européennes « Oiseaux » et « Habitats », pour la protection de sa faune et de sa flore sauvage ; il est également classé au patrimoine mondial de l'humanité par l'Unesco depuis novembre 2000.



Les principaux cours d'eau du bassin de la Loire, qui occupe une grande partie du bassin Loire-Bretagne.

La Bretagne : la Vilaine et les petits fleuves côtiers

Le réseau hydrographique breton coule quasiment exclusivement sur substrats acides. Il est caractérisé par deux sous-ensembles très différents :

- à l'est, la Vilaine draine environ le tiers de la Bretagne, avec un bassin versant aux reliefs très peu accusés, une forte intensification agricole, des substrats essentiellement schisteux tendres et des étiages relativement prononcés ;
- à l'ouest et sur la côte nord, les fleuves côtiers sont beaucoup plus pentus, isolés les uns des autres. Ils sont essentiellement salmonicoles. Ils coulent sur des substrats durs (granites, grès et schistes durs). Les plus importants sont le Blavet, le Scorff, l'Ellé, l'Aulne, l'Elorn, le Jaudy, le Trieux, la Rance et le Couesnon.

Le Massif armoricain limitant l'infiltration de l'eau en profondeur, le réseau hydrographique est très dense avec une prédominance des petits cours d'eau (d'ordres 1 et 2) par rapport aux grands cours d'eau, ce qui fait un linéaire très conséquent à

Marais de Vilaine.

surveiller. Du point de vue de l'état de conservation des cours d'eau, une différence est/ouest s'exprime, avec une meilleure qualité générale pour les cours d'eau de l'Ouest.
Les zones de marais sont principalement de deux types : des marais intérieurs correspondant aux plaines d'inondation – notamment les marais de Vilaine – et des marais côtiers dont l'étendue est plus restreinte.
Enfin la région comprend de nombreux étangs d'origine anthropique. Historiquement créés pour les besoins alimentaires (pisciculture) ou pour utiliser la force de l'eau (moulins et forges), leur nombre a augmenté fortement pour satisfaire des usages récréatifs privés ou publics (pêche, agrément).

Le bassin vendéen : marais et systèmes côtiers

Contrairement à la Bretagne, l'entité sud Loire correspondant à la Vendée et une partie des Deux-Sèvres et de la Loire-Atlantique est caractérisée par un faible relief et l'importance des marais côtiers (marais breton-vendéen et marais poitevin). Deux types de substrats géologiques coupent en deux cette entité : au nord, des substrats acides correspondant au massif armoricain caractérisé par des paysages de bocage, au sud des substrats calcaires correspondant à des plaines céréalières.
Les principaux cours d'eau sont le Lay et la Sèvre Niortaise qui tous deux se terminent dans le marais poitevin. Les autres petits cours d'eau (Falleron, Vie, Jaunay, etc.) forment également des marais dans leur partie estuarienne. Les plans d'eau sont assez nombreux dans cette zone.

L'eau, un marqueur déterminant du bassin Loire-Bretagne

Sur le bassin Loire-Bretagne, l'eau est omniprésente et multiforme. On la retrouve évidemment circulante depuis les cours d'eau montagnards amont ou dans le réseau primaire breton de première catégorie piscicole, jusque dans les grands cours d'eau de plaine sous des formes d'écoulement beaucoup plus lentique. C'est sur ces zones où les cours d'eau s'assagissent que s'installent principalement les grandes agglomérations : Moulins, Nevers, Bourges, Orléans, Blois, Tours, Angers, Nantes, Le Mans, Laval, Rennes, sont autant d'exemples de villes étroitement liées aux cours d'eau.
En raison de la prédominance de substrats géologiques imperméables sur le bassin, on compte aussi une forte densité de zones humides en tête de bassin versant, au niveau des zones de sources. Si elles sont mal connues, ces zones humides devraient progressivement être identifiées, voire caractérisées, dans le cadre des inventaires communaux des zones humides réalisés pour les Plans Locaux d'Urbanismes (PLU). À ces zones amont, s'ajoute les marais intérieurs liés aux grands cours d'eau et les marais côtiers de la façade littorale.
La multiplication des étangs d'agrément qu'ils soient publics ou privés, est aussi déterminante sur le bassin. Enfin, l'eau marque le paysage littoral du bassin et attire toujours plus d'habitants permanents et saisonniers. L'influence océanique apporte des conditions climatiques moins extrêmes, idéales pour l'acclimatation des espèces. Les estuaires des cours d'eau fournissent aussi des conditions de milieux particulières, pouvant accueillir des espèces invasives spécifiques.

De nombreuses espèces patrimoniales comme le Castor d'Europe sont présents sur le bassin Loire-Bretagne grâce à la diversité des milieux présente sur le bassin.

Un territoire sensible aux invasions biologiques

Un très grand territoire, difficile à surveiller

L'étendue du bassin, son hétérogénéité et la diversité de ses milieux naturels et anthropisés en font un territoire extrêmement difficile à surveiller, si bien qu'il est nécessaire de coordonner les actions entre les différentes parties du bassin pour avoir une cohérence d'action, de mutualiser les connaissances scientifiques et expérimentations de gestion. L'identification des différents sous-ensembles permet une rationalisation des moyens et des actions, en développant des itinéraires techniques pertinents au-delà des études de cas. Malgré cela, la surveillance du territoire demeure partielle et chronophage.

Des milieux et des ambiances diversifiés

Comme nous l'avons vu précédemment, le bassin Loire-Bretagne offre une grande diversité de milieux, en lien avec les différentes hydro-écorégions et les ambiances climatiques variées. Le large panel d'habitats donne l'opportunité à de nombreuses espèces invasives de s'installer sur le bassin.
Ainsi les cours d'eau amont, à système érosif, subissent des colonisations par les plantes de berges comme les renouées asiatiques, en raison des remaniements fréquents des berges (arrachages de rhizomes qui sont déposés à l'aval, travaux inappropriés d'enrochement des berges, transports de matériaux contaminés, etc.).
Les grandes zones d'étangs (Forez, Sologne, Brenne) et les grands marais intérieurs (Brière, Erdre, Vilaine, etc.), ainsi que les annexes fluviales sont très fréquemment envahis par des amphiphytes comme les jussies ou des hydrophytes (Hydrocharitacées), ainsi

que le Ragondin et l'Écrevisse de Louisiane. Bien qu'identifiés depuis longtemps comme milieux à risque, il est à noter que, compte tenu de leur étendue, beaucoup de ces marais sont assez mal connus ou difficilement suivis, et la présence d'espèces invasives n'y est souvent détectée que trop tardivement.

D'autre part, nombre de communes ou de particuliers ont créé des étangs de loisirs et ont voulu y favoriser une colonisation végétale rapide en y introduisant des « plantes miracles ». Il est quasiment impossible d'avoir accès aux étangs privés et l'information de situations problématiques est le plus souvent trop tardive pour intervenir efficacement. Les opérations de vidange de ces pièces d'eau sont alors critiques en ce qui concerne la propagation des espèces exotiques envahissantes car elles augmentent la connexion avec l'amont. La règlementation en vigueur (*cf. chapitre page 24*) permet dans une certaine mesure de contrôler ces opérations, au moins pour les étangs de grande taille, mais cela est moins vrai pour les petites pièces d'eau qui peuvent alors contaminer le réseau hydrographique aval.

Les corridors très dynamiques de la Loire, avec de grandes étendues de sables fréquemment remaniés sont souvent colonisés par des amphiphytes comme le Paspale à deux épis, voire des thérophytes (Lampourdes, Lindernie fausse gratiole, etc.). La difficulté de pénétration de certaines forêts alluviales peut aussi laisser ignorer longtemps certaines invasions dont on ne prend alors conscience que tardivement.

En zone estuarienne et sur le littoral, des problématiques spécifiques apparaissent avec des espèces tolérantes au sel (*Baccharis halimiifolia, Cotula coronopifolia*) voire clairement halophiles (*Spartina alterniflora*).

L'Homme : perturbateur des milieux et agent d'introduction et de dispersion

Les impacts de l'intervention de l'Homme sur les milieux aquatiques et riverains sont indéniables depuis longtemps, par la construction de nombreux barrages et digues, la canalisation ou la dérivation des cours d'eau, ce qui altère le fonctionnement de nombreux écosystèmes aquatiques et terrestres. Ces milieux perturbés sont souvent plus vulnérables à l'installation et au développement d'espèces allochtones que les milieux « naturels » par nature plus résilients.

Les étangs privés sont potentiellement des sources de contamination pour l'ensemble du réseau hydrographique, car de nombreuses espèces invasives y ont été introduites, sans que l'on ait encore aujourd'hui une bonne connaissance de l'état des colonisations.

Le réseau d'infrastructures linéaires (routes et voies ferrées) plus ou moins denses a également créé des interconnexions entre les voies d'eau (Canal de Nantes à Brest connectant la Loire, l'Erdre, la Vilaine, l'Oust, le Blavet vers l'ouest et la Rance au Nord). Ces axes sont alors autant de voies de dispersion pour de nombreuses espèces invasives pour coloniser de nouveaux territoires.

La population du bassin Loire Bretagne, avec 12,4 millions de personnes (environ 19% de la population métropolitaine), accentue d'autant plus le risque de propagation d'espèces invasives, que sa densité est forte, comme c'est le cas près des grandes agglomérations en bord d'une rivière et du littoral.

Quels effets des changements climatiques à venir ?

Cette question préoccupant les sociétés modernes depuis quelques décennies se pose également en ce qui concerne la thématique des espèces exotiques envahissantes.

La modification des températures, et notamment leur augmentation probable pourrait permettre à des espèces sensibles au froid de s'installer durablement ou de progresser vers le nord, car une majorité de ces espèces proviennent de régions plus chaudes (Afrique, Asie, Amérique du Sud, etc.). C'est le cas par exemple de la Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) et de la Laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) dont le développement semble aujourd'hui limité par les températures hivernales négatives. Certaines espèces indigènes pourraient se trouver fragilisées par les évolutions climatiques et ainsi libérer de plus en plus de niches écologiques pour de nouvelles espèces exogènes.

Le changement du régime des précipitations, et par conséquent du régime hydrologique, pourrait également accentuer les périodes d'assec et, à l'opposé, concentrer les précipitations sur certaines périodes ou certaines régions. Par exemple, des régimes hydrologiques plus violents entraineraient des pouvoirs érosifs des cours d'eau accrus et accentueraient alors les possibilités de dispersion des renouées asiatiques, mais également des espèces aquatiques et amphibies à fort potentiel de bouturage.

L'ensemble des modifications climatiques pourraient enfin entrainer une diminution des capacités compétitives de la végétation locale, au profit d'espèces allochtones. Ce risque est difficilement mesurable, mais doit être pris en compte dans les réflexions à long terme sur les espèces invasives.

Avec les changements climatiques à venir, des espèces exotiques telles que la Jacinthe d'eau pourraient bénéficier d'hivers plus doux, leur permettant de s'installer durablement.

1

Coordination des acteurs pour une meilleure gestion des espèces exotiques envahissantes sur le bassin Loire-Bretagne

Le groupe de travail sur les espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne

La réussite des projets de gestion des espèces exotiques envahissantes dépend beaucoup des liens entre décideurs et gestionnaires, mais également de la capacité de l'ensemble des acteurs à détecter de nouvelles espèces. Le milieu aquatique se prête particulièrement bien au transport de graines et des fragments de plantes, et la variation des niveaux d'eau favorise leur implantation dans des milieux reconnectés aux cours d'eau principaux lors des crues, et de manière plus régulière sur les berges.

En 2001, la DREAL des Pays de la Loire organisait la première réunion d'un comité de gestion des plantes aquatiques envahissantes, avec pour but l'échange d'expériences, l'amélioration des connaissances sur ces espèces et de la problématique posée dans les milieux gérés par les collectivités et leurs partenaires.

Sur ce modèle, le groupe de travail de bassin sur les plantes envahissantes des milieux aquatiques a été créé par l'agence de l'eau Loire-Bretagne en 2002. L'échange d'expériences, l'information sur les principales espèces posant problème et l'amélioration des connaissances sur leur biologie et leur écologie faisaient partie dès l'origine des objectifs de ce groupe. Entre 2007 et 2014, l'animation du groupe de travail a été confiée à la Fédération des Conservatoires d'espaces naturels dans le cadre du plan Loire grandeur nature III.

Le plan Loire grandeur nature

En 1994, l'État français lançait le premier plan d'aménagement global à l'échelle du bassin versant de la Loire : le plan Loire grandeur nature. Il avait pour objectifs d'assurer la sécurité des biens et des personnes face aux risques d'inondation, de satisfaire les besoins quantitatifs et qualitatifs en eau et de restaurer la diversité écologique du milieu. Dans un contexte politique tendu où différentes conceptions d'aménagement du fleuve s'opposaient, le plan Loire a été conçu comme un cadre de travail permettant de dépasser les conflits et d'associer des acteurs antagonistes.

Après 3 phases du plan Loire grandeur nature, ayant abouti à certaines avancées, notamment en faveur des milieux humides et de la biodiversité, la phase IV du plan Loire grandeur nature (2014-2020) a fixé des objectifs quant à la gestion des espèces exotiques envahissantes (EEE), tels que « *la non-aggravation de la situation au regard d'espèces envahissantes et de surfaces contaminées entre 2014 et 2020. Les espèces envahissantes concernées sont les espèces végétales et animales d'importance de bassin des milieux humides, à l'exception du ragondin* ». (Objectif spécifique 7 de la stratégie du plan Loire IV : *Prévenir l'installation de nouvelles espèces exotiques envahissantes et contenir les espèces installées*).
À cet effet, la phase IV du Plan Loire prévoit plusieurs dispositions comme :

- « *la production d'un bilan, du nombre d'EEE et de la surface contaminée, en 2014 et son actualisation en 2020 ;*
- *des interventions sur le milieu pour prévenir l'extension géographique des espèces envahissantes installées ;*
- *des interventions dans le milieu pour empêcher l'installation de nouvelles espèces* ».

Pour sa mise en œuvre, le plan Loire s'appuie sur un volet thématique d'*animation de réseaux d'acteurs* du Programme Opérationnel Interrégional FEDER Bassin de la Loire, co-financé par l'agence de l'eau Loire-Bretagne.

Réseau d'acteurs sur les espèces exotiques envahissantes

Le groupe de travail de bassin est constitué par les animateurs du groupe, les coordinateurs territoriaux du bassin (région, département, sous bassin versant), les chercheurs et experts associés, les partenaires institutionnels et financiers, ainsi que les correspondants des groupes associés. Il bénéficie également de la participation de porteurs de projets de sensibilisation et de gestion sur les espèces exotiques envahissantes. Il a pour but d'échanger sur l'avancée des programmes d'action dans le bassin, sur les expériences de gestion, l'amélioration des connaissances, les besoins en recherche et les résultats des expérimentations entreprises, ainsi que sur la réalisation d'outils et de méthodologies communs. Toutes ces réalisations sont partagées et rendues disponibles d'un volet spécifique du site Internet « Centre de Ressources Loire nature » (*centreressouces-loirenature.com*).

Des coordinations d'échanges et de travail dans les régions, départements et sous-bassins ont été développées dans le bassin de la Loire et en Bretagne. Animés par des porteurs de projets du territoire concerné, ces groupes comprennent des gestionnaires des milieux naturels (CEN Centre-Val de Loire, CEN Pays de la Loire, CEN Auvergne, CEN Basse-Normandie), des associations (CPIE des Monts du Pilat, CPIE des pays Creusois, CPIE de la Corrèze), des collectivités et institutions du territoire (DREAL Centre-Val de Loire, EPTB Vienne, EPTB Vilaine, Forum des Marais Atlantiques – FMA, Agence régionale de la Biodiversité Nouvelle Aquitaine (ex-ORE), ONCFS, AFB) et des chercheurs et experts qui viennent en appui des travaux à ces échelles (Conservatoires Botaniques nationaux, Agrocampus Ouest-INRA, Université de Tours et d'Angers, expert indépendant).

Les coordinations territoriales

Les groupes de coordination territoriale assurent une animation locale sur leurs territoires de compétence auprès des acteurs de la gestion des milieux naturels tout en participant aux travaux du groupe de travail de bassin (*cf. contacts page 152*). Ils ont pour but de coordonner la collecte de données sur les espèces exotiques envahissantes, d'organiser les échanges et le partage d'information à l'échelle de leur territoire, le suivi des chantiers de gestion ainsi que la sensibilisation et la formation.

En 2018, ces coordinations sont au nombre de 8 et couvrent quasiment l'ensemble du bassin.

En 2018, les coordinations territoriales couvrent la quasi-totalité du bassin Loire-Bretagne.

Groupe Pays de la Loire

Le réseau régional « espèces exotiques envahissantes des Pays de la Loire » a été l'un des premiers réseaux créés en France sur cette thématique. Cette dynamique, initiée et animée par la DREAL des Pays de la Loire depuis 2001, a permis aux acteurs concernés par la gestion des espèces invasives (notamment la flore aquatique) d'échanger sur les moyens de gestion. Parmi ses premiers travaux figure la réalisation d'un « Guide de gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides » diffusé en trois éditions successives (2004, 2006, 2012) (MATRAT *et al.*, 2012 a). L'année 2011 a été marquée par l'organisation du colloque régional « les plantes invasives en Pays de la Loire » et la formalisation de la stratégie régionale pour la gestion des plantes exotiques envahissantes. Depuis 2008, le CBN de Brest publie et met à jour régulièrement une liste régionale des plantes invasives, potentiellement invasives et à surveiller, qui s'inscrit dans cette stratégie.

Depuis 2016, à la demande de la DREAL Pays de la Loire, le CEN des Pays de la Loire s'est engagé dans l'animation du réseau et la mise en œuvre d'un programme d'action en collaboration étroite avec le CBN de Brest. Cette action bénéficie des soutiens de l'agence de l'eau Loire-Bretagne, de la DREAL et du FEDER Loire.

L'animation de ce réseau régional repose sur plusieurs comités thématiques (Prévention, Gestion et Recherche, faune invasive, marais, prise en prise en compte des espèces exotiques envahissantes dans les marchés publics).

Groupe Poitou-Charentes

En 2006, la Région Poitou-Charentes a lancé une nouvelle politique pour la gestion des rivières, en cohérence avec les objectifs de la Directive cadre sur l'eau. Dans ce cadre, elle a souhaité accompagner et fédérer les gestionnaires locaux dans la maîtrise des phénomènes invasifs, en proposant la création d'un Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques (ORENVA).
Cet outil partagé de compréhension et de suivi est destiné à guider les choix tactiques des gestionnaires et de leurs partenaires financiers, dans la gestion de ces espèces. Il fait appel aux compétences de l'Observatoire Régional de l'Environnement (ORE) pour la partie « données » et du Forum des Marais atlantiques (FMA) pour la coordination du réseau d'acteurs et les actions de formation.

Groupe Centre – Val de Loire

Groupe flore

Avec le soutien de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, de la DREAL et du Conseil régional Centre – Val de Loire, un premier groupe de réflexion s'est formé en 2005 pour la constitution d'un groupe de travail « plantes invasives en région Centre ». La nécessité de coordonner et d'échanger sur les projets et les chantiers de lutte entre acteurs régionaux a amené le Cen Centre-Val de Loire et le CBN du bassin parisien à s'associer plus étroitement dès 2008 pour inscrire l'existence du groupe et ses travaux dans la durée.
Le CEN Centre-Val de Loire est ainsi reconnu comme structure animatrice du groupe et est chargé de l'organisation des réunions, du pilotage des réflexions et du renforcement de la mise en réseau des acteurs et la coopération régionale pour développer l'échange d'expériences et la coordination des actions de gestion sur les espèces invasives. Le CBN du bassin parisien est identifié comme structure ressource pour la collecte, la centralisation et la diffusion des données sur la répartition et l'impact des plantes invasives dans la région Centre-Val de Loire, renforçant ainsi les connaissances sur la biologie et l'écologie des espèces.

Groupe faune

Pour permettre aux différents acteurs de terrain d'échanger sur des expériences de gestion d'espèces animales invasives et d'être informés sur la réglementation en vigueur relative aux espèces de faune invasive, un groupe de travail régional a été créé en 2014. Co-piloté par la DREAL et la délégation interrégionale Centre-Île-de-France de l'ONCFS, il se réunit une fois par an et se compose de partenaires institutionnels et techniques. Il a pour objectifs notamment de réaliser une hiérarchisation des espèces invasives de faune afin de coordonner la mise en œuvre d'actions de lutte.

Groupe Auvergne

Dès 2003, un groupe de travail réunissant des acteurs auvergnats intervenant sur le thème des plantes exotiques envahissantes (chercheurs, gestionnaires, services de l'État, associations...) a émergé sous l'impulsion de l'agence de l'eau Loire-Bretagne. La mission d'animation et de coordination du Groupe régional Auvergne des plantes exotiques envahissantes (GRAPEE) a été confiée dès 2008 au CEN Auvergne.
En 2013, un groupe de travail sur la faune exotique envahissante en Auvergne a été créé et animé par le CEN et la DREAL Auvergne. À partir de 2016, des réflexions ont émergé pour fusionner ces deux groupes de travail afin de poser les bases d'une stratégie régionale globale sur cette thématique, en lien étroit avec le CBN Massif central pour le volet de connaissance de la répartition des espèces.

Groupe Basse-Normandie

À l'initiative de la DREAL et du Conseil régional de l'ancienne région Basse-Normandie ainsi que de l'agence de l'eau Seine-Normandie, un comité régional sur les espèces invasives a vu le jour en 2007, coordonné par le CEN Normandie-Ouest. Depuis la fusion des deux régions de la Haute-Normandie et de la Basse-Normandie, les deux CEN de Normandie coordonnent et animent la stratégie régionale relative aux espèces exotiques envahissantes normandes. Elle a pour mission de définir les actions prioritaires à mettre en œuvre, ainsi que de suivre et d'évaluer la réalisation de ces actions.
Depuis 2016, une brigade d'intervention saisonnière a été créée afin de gérer des espèces émergentes dans les départements de la Manche, du Calvados et de l'Orne. Cette brigade, financée par l'agence de l'eau Seine-Normandie et la région, est mobilisable gratuitement par les propriétaires d'espaces touchés par les espèces exotiques envahissantes, présente des résultats intéressants au regard de l'intervention sur des situations d'émergence.

Groupe Limousin

L'Observatoire Régional des Plantes Exotiques Envahissantes (PEE) du Limousin est animé par trois organismes départementaux (CPIE des Pays Creusois, CPIE de la Corrèze, FDGDON de la Haute-Vienne) et a pour missions la mise en place d'un réseau de surveillance, d'information et de lutte contre les PEE en Limousin. Ce travail est réalisé en concertation avec l'Agence Régionale de la Santé (ARS), le Conservatoire botanique national du Massif central (CBNMC) et les chambres d'agricultures.

Groupe bassin de la Vienne

En 2007-2008, dans le cadre de la mise en œuvre du SAGE Vienne, une enquête menée auprès d'acteurs concernés par la lutte contre les plantes invasives a mis en exergue un manque de coordination, de connaissances et d'échange d'expériences au niveau du bassin de la Vienne. À la lumière de ce constat, l'EPTB Vienne a engagé la constitution et l'animation d'un groupe de travail, afin d'organiser les opérateurs de terrain dans le suivi et la lutte contre ces espèces à une échelle cohérente, celle du bassin de

la Vienne, et d'orienter les interventions des maîtres d'ouvrage sur les secteurs les plus problématiques. Cette démarche est conduite en partenariat avec les organismes référents des trois régions situées sur le périmètre du bassin de la Vienne impliqués à différents titres dans la coordination de la lutte contre les plantes invasives.

Groupe départemental Loire

Face à l'émergence des problématiques liées aux plantes exotiques envahissantes et aux problèmes rencontrés par les gestionnaires de cours d'eau, le Conseil général de la Loire et l'Agence de l'eau Loire-Bretagne ont engagé une réflexion sur la stratégie à développer pour lutter efficacement contre ces espèces exotiques. Depuis 2004, un pôle relais sur les espèces invasives est animé par le CPIE des Monts du Pilat.

Groupe Bretagne

Bien qu'il n'existe pas de réseau officiel historique, un grand nombre d'acteurs bretons impliqués dans la gestion des espaces naturels échangent sur cette thématique. Ainsi, depuis plus de 10 ans, l'EPTB Vilaine est reconnu pour ses connaissances techniques sur les espèces invasives et l'association Cœur Émeraude a également travaillé sur les renouées asiatiques. Depuis peu également, des réunions sur la thématique des espèces invasives ont aussi eu lieu dans le cadre de l'Association des Gestionnaires d'Espaces Naturels Bretons.

Plus récemment, l'ARS Bretagne a confié en 2017 à la FREDON Bretagne une mission d'inventaire et de gestion des espèces exotiques envahissantes ayant des impacts sur la santé sanitaire. L'objectif est de créer des référents locaux pour assurer une veille et une remontée d'informations au niveau régional. Les missions portent actuellement sur 4 espèces ayant un impact sur la santé humaine : la Berce du Caucase, l'Ambroisie à feuilles d'armoise, le Datura stramoine et le Raisin d'Amérique. Le réseau ainsi constitué pourrait cependant être utilisé ultérieurement pour le suivi d'autres espèces exotiques envahissantes.

Groupe Bourgogne

En Bourgogne, les initiatives de lutte et de gestion se développent localement *via* des actions fragmentées, principalement menées par les collectivités et les gestionnaires de rivière, avec pour conséquence des actions dispersées. L'agence de l'eau Loire-Bretagne souhaitant depuis plusieurs années initier une réflexion entre les acteurs sur l'amélioration possible d'une gestion concertée sur le territoire bourguignon du bassin de la Loire, une journée d'échange a rassemblé les acteurs concernés le 1er décembre 2017 à Collonge-la-Madeleine. Cette journée avait pour objectif de proposer une réflexion commune autour de la gestion des plantes exotiques envahissantes, afin de s'interroger sur l'existant, évaluer les besoins comme les difficultés en matière de connaissance et de lutte, et identifier les leviers pouvant faciliter une gestion globale plus efficace et cohérente. Elle a posé les bases d'une mise en réseau des acteurs sur ce territoire.

Liens avec les actions nationales sur les espèces exotiques envahissantes

Créé en 2008 et animé conjointement par l'Onema et le Cemagref, puis par le Comité français de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) et l'AFB, le groupe de travail national « Invasions biologiques en milieux aquatiques » (GT IBMA) avait pour objectif principal d'apporter un appui à tous les acteurs concernés par cette problématique. Interface de communication et de discussion orientée sur la gestion des espèces exotiques envahissantes, le groupe rassemble une soixantaine de représentants des différentes parties prenantes : gestionnaires d'espaces naturels, chercheurs, associations, établissements publics, services de l'État et des collectivités, etc. Pendant 10 ans, le GT IBMA a synthétisé et rendu accessibles les diverses connaissances acquises sur les modes de gestion des espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques les plus problématiques en métropole, en produisant des outils opérationnels (site internet, retours d'expériences de gestion, guides pratiques, etc.). Il a également appuyé le développement de stratégies et de politiques publiques et a permis l'échange d'informations et la mise en contacts d'acteurs. Afin de conforter ses actions hors France, il a également débuté depuis 2016 des démarches en direction de partenaires européens et hors-Europe et de réseaux internationaux déjà organisés sur les espèces exotiques envahissantes, démarches facilitées par la diffusion de documents en version anglaise.

Depuis début 2018, en s'appuyant sur la continuité de la coordination du GT IBMA et dans le cadre de la stratégie nationale sur les espèces invasives, l'AFB et l'UICN France déploient conjointement un Centre de ressources national sur les espèces exotiques envahissantes. Capitalisant les acquis et le savoir-faire du GT IBMA, il cible toutes les espèces de faune et de flore des écosystèmes marins, dulçaquicoles et terrestres. Le Centre de ressources couvre la métropole et l'ensemble des collectivités françaises d'outre-mer et s'adresse à tous les acteurs concernés par le sujet, en ciblant prioritairement les acteurs professionnels et les gestionnaires de la biodiversité.

Son objectif principal est d'améliorer l'efficacité des démarches de prévention et de gestion des invasions biologiques et d'accompagner les politiques nationales sur le sujet, notamment la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. Trois sous-objectifs peuvent être déclinés :

- accompagner la montée en compétence des acteurs ;
- produire, capitaliser et diffuser les connaissances et le savoir-faire ;
- développer un apprentissage collectif (culture commune) autour des objectifs de connaissances et de gestion des espèces exotiques envahissantes.

Pour y répondre, le Centre de ressources met en œuvre les actions suivantes :

- animation du réseau national d'acteurs sur les espèces exotiques envahissantes ;
- production, capitalisation et mise à disposition de ressources techniques, méthodologiques et scientifiques sur les espèces exotiques envahissantes et leur gestion ;
- accompagnement technique des acteurs (formation, journées techniques, conseil, etc.).

Les membres du GT IBMA, auxquels viennent s'adjoindre des compétences élargies aux milieux terrestres et marins, constituent la base du réseau d'expertise scientifique et technique (REST) placé au cœur de la gouvernance du Centre de ressources.
Le groupe de travail du bassin Loire-Bretagne travaille depuis son origine en lien avec le Ministère en charge de l'écologie, notamment *via* les DIREN, puis les DREAL participantes. Les travaux du réseau d'acteurs sur les espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne sont également valorisés lors de manifestations de portée nationale voire internationale, en lien avec le Centre national de ressources. La stratégie de gestion du bassin Loire-Bretagne étant la première rédigée en France à l'échelle d'un bassin versant, elle est régulièrement présentée lors d'évènements en France ou en Europe, avec le réseau d'acteurs concernés, ses objectifs et ses principaux outils.

Pour les prochaines années, la coopération et la complémentarité des actions menées à l'échelle nationale et bassin seront renforcées avec le Centre national de ressources sur les espèces exotiques envahissantes (www.especes-exotiques-envahissantes.fr).

Stratégie de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne 2014-2020

Riche de ses 10 ans d'expérience, le groupe de travail a initié les réflexions pour l'élaboration d'une stratégie de gestion ayant pour échelle le bassin Loire-Bretagne fin 2012. Ce travail a été mené en 2013 grâce à des échanges réguliers entre les membres du groupe de travail, pour aboutir en 2014 à un document final qui a ainsi été soumis et validé par les membres du groupe de travail de bassin, les institutions nationales et régionales de l'État (ministère en charge de l'Écologie, DREAL, ONCFS, Onema et conseils régionaux) et les structures nationales concernées par les espèces exotiques envahissantes (UICN France, réserves naturelles de France, Fédération des Parcs naturels régionaux, etc.).

La stratégie de bassin repose sur la pertinence des actions de gestion à l'échelle d'un grand bassin versant. Ces actions répondent à des lignes directrices prenant en compte la problématique à cette échelle et à des objectifs pour optimiser les moyens mobilisés (humains et financiers) aux différentes échelles territoriales dans le bassin. Les actions proposées dans ce cadre sont également en cohérence avec les démarches nationales et européennes de prise en compte des espèces exotiques envahissantes et des politiques publiques liées à la gestion de l'eau et de la biodiversité (Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux, Directive cadre sur l'Eau, Schéma régional de Cohérence Écologique, etc.).

Page de garde de la stratégie de gestion de bassin, parue en 2015.

La stratégie de gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne a pour but de proposer un cadre coordonné de travail pour améliorer la prévention, la gestion et la sensibilisation aux espèces exotiques envahissantes dans le bassin. Ses objectifs déclinés en cinq volets thématiques s'appliquent à l'échelle du bassin par le biais de la coordination de bassin ainsi qu'aux régions et territoires où une animation locale est organisée ou reste à construire.

Mise en œuvre de la stratégie de bassin

La mise en œuvre de la stratégie de bassin s'appuie sur la traduction opérationnelle de ces objectifs, sous forme d'un ensemble de 24 actions. La réalisation des actions repose sur l'animation de bassin mais aussi, de manière importante, sur les projets et la dynamique du réseau d'acteurs dans le bassin Loire-Bretagne, pour être la plus efficace possible.

Les 22 actions décrites dans un programme d'actions sont réparties dans 5 catégories.

Liens avec les stratégies aux autres échelles

La rédaction de la stratégie de bassin s'est appuyée sur les éléments existants, tels que les orientations européennes concernant la gestion des espèces exotiques envahissantes et les stratégies déjà existantes au niveau territorial, afin de garantir la cohérence entre les actions mises en œuvre aux différentes échelles.

Depuis la parution de la stratégie de bassin, le règlement européen n° 1143/2014 et la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes ont été publiés. Le groupe de travail ayant pris en compte les lignes directrices européennes lors de la rédaction de la stratégie et ayant contribué à l'élaboration de la stratégie nationale grâce à ses travaux, ces éléments sont en cohérence et complémentaires avec la stratégie de bassin.

Sortie de terrain en Brière (44) lors de la 17ème réunion du groupe de travail IBMA.

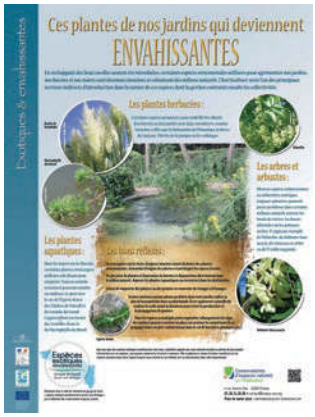
Réalisation d'outils communs à l'échelle du bassin Loire-Bretagne

Le travail réalisé depuis 2002 a permis de constituer un groupe de travail reposant sur des coordinations territoriales et un réseau d'acteurs en lien avec la thématique des invasions biologiques. Plusieurs outils partagés ont ainsi été créés dont les principaux sont :

- un guide d'identification des principales plantes du bassin Loire-Bretagne, qui a été réalisé en 2010 et réédité en 2018. Cet outil a pour objectif de favoriser la remontée de données concernant les plantes exotiques envahissantes et est distribué lors des formations organisées à l'échelle territoriale ;
- un manuel de gestion des plantes aquatiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne, réalisé en 2010 et refondu en 2018 ;
- un atlas des espèces exotiques envahissantes du bassin de la Loire – bilan des connaissances 2002-2014, qui permet d'avoir une vision d'ensemble de la répartition des espèces à l'échelle du bassin malgré d'importantes lacunes dans la connaissance de la répartition des espèces faunistiques ;
- une fiche de relevé de terrain pour signaler une station de plante exotique envahissante ;
- une fiche de suivi de chantier, permettant de rédiger des fiches expérience de gestion qui sont diffusées ;
- une liste catégorisée des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne ;
- deux modèles d'affiches présentant les principales plantes exotiques envahissantes du bassin et les gestes à avoir en cas de détention de plantes invasives dans les jardins ;
- une exposition en 11 panneaux sur les espèces exotiques envahissantes, qui est empruntable gratuitement auprès de la FCEN ;
- des plaquettes de présentation du groupe de travail de bassin et de ses actions.

L'ensemble de ces outils est disponible sur demande auprès de la FCEN et téléchargeable le site internet du Centre de Ressources Loire nature.

Ces outils partagés ont été conçus pour aider les acteurs impliqués dans la gestion des espèces exotiques envahissantes à concevoir, réaliser et communiquer sur leurs actions et sur cette thématique. Certains outils ont été déclinés localement, tandis que d'autres sont diffusés par les coordinations territoriales, comme les affiches. Dès leur conception, les outils sont pensés pour pouvoir profiter au plus grand nombre, à l'image de l'exposition qui est disponible au prêt mais également à la reproduction. 7 jeux (entiers ou partiels) ont ainsi été réalisés par des acteurs du bassin, démultipliant les possibilités d'emprunt de cet outil.



Affiches élaborées à destination des collectivités en 2014.