Dossier : espèces animales ou végétales envahissantes en Pays de Guérande

Jean-Patrice Damien et Alain Dutartre
Conservation des écosystèmes sensibles des marais guérandais et briérons face à la problématique croissante des espèces envahissantes

FDGDON 44
Les rongeurs aquatiques nuisibles et les méthodes de gestion de leurs populations

Jean-Yves Bernard
L'Écrevisse de Louisiane en Brière : des bouleversements irrémédiables ?

Jean-Patrice Damien
La Jussie : une menace végétale dans les marais briérons

Fabrice Durieux
Le *Baccharis halimifolia* : une plante invasive dans la presqu'ile de Guérande

Jacques Hédin
Ibis sacré en Presqu'île guérandaise : colonisation ou intégration ?

Roland Matrat
Plantes envahissantes et réglementation : les bonnes questions à se poser

Conservation des écosystèmes sensibles des marais guérandais et briérons face à la problématique croissante des espèces envahissantes

Les zones humides représentent des espaces naturels exceptionnels où s'épanouissent des richesses faunistiques et floristiques spécifiques. L'homme, en les façonnant et en les exploitant, en est un acteur privilégié. Les marais guérandais et briérons sont de bons exemples des fragiles équilibres entre l'épanouissement d'une diversité biologique optimale et l'exploitation raisonnable de ces espaces. La nécessité de préserver ces écosystèmes est maintenant largement reconnue mais les menaces qui pèsent sur eux et sur les activités qui s'y sont liées demeurent nombreuses. L'arrivée de nouvelles espèces exotiques, animales ou végétales, ou invasions biologiques, fait partie de ces menaces. Ce phénomène n'est pas récent mais son intensité a nettement augmenté durant les dernières décennies. Il est généralement sous la responsabilité, volontaire ou non, de l'homme et de ses activités et le développement de certaines des espèces introduites perturbe les équilibres biologiques et imposent des contraintes supplémentaires pour la gestion, au sens de préservation exploitation, de ces milieux.

Les marais guérandais et briérons

Dans un espace situé entre la rivière Vilaine (au nord), l'estuaire de la Loire (au sud), l'océan Atlantique (à l'ouest) et le Sillon de Bretagne (à l'est), plus de 22 000 ha sont occupés par des zones humides d'eau salée, saumâtre et douce. Deux grandes zones humides peuvent être distinguées. Indépendants hydrographiquement, ces espaces sont également physiquement, écologiquement et historiquement très différents.

Les marais salants de Guérande

Les marais salants de Guérande représentent 2 600 ha d'un espace gagné sur l'estran et protégé des marées par une digue de 20 km. Cet espace est uniquement exploité par la saliculture qui a modelé le paysage par la création d'étiers, de talus et de salines elles-mêmes composées de différents bassins permettant l'extraction du sel par évaporation. Amorcée avant le IX^e^ siècle, la saliculture a connu un profond déclin au milieu du XIX^e^ siècle. Depuis les années 1970, la relance de la production de sel marin pour la consommation humaine a permis de reconquérir ces espaces et d'enrayer l'abandon des marais.

Ces milieux abritent une flore dominante halophile (Salicornes, *Salicornia sp.*, Soude, *Salsola soda*, Obione, *Obione portulacoides,*…) diversifiée grâce aux variations de salinité et un grand nombre d'espèces d'oiseaux nicheurs ou hivernants (Gorge bleue, *Luscinia svecica*, Huîtrier pie, *Haematopus ostralegus*, Courlis cendré, *Numenius arquata*, Pluviers *Pluvialis sp.*, Aigrette garzette, *Egretta garzetta*).

Les marais briérons ou marais du Brivet

Les marais briérons couvrent les 20 500 ha d'une dépression naturelle tourbeuse. Traditionnellement exploités par l'élevage et le tourbage, ils comportent actuellement de vastes ensembles de prairies humides (12 400 ha) et de roselières (8 100 ha). Zones humides de plaine, ces marais bénéficient d'un réseau complexe et étendu sur 550 km de canaux et cours d'eau. L'installation d'ouvrages hydrauliques au cours des XIX^e^ siècle et-XX^e^ siècles a permis de limiter artificiellement la pénétration des eaux saumâtres de l'estuaire de la Loire vers ces espaces. D'innombrables plans d'eau plus ou moins permanents, appelés localement piardes ou copis, localisés en Grande Brière Mottière, représentent 390 ha. L'intrication de ces milieux aquatiques au sein de cette zone est favorable à la présence de plusieurs espèces rares et/ou protégées (Loutre, *Lutra Lutra*, Spatule blanche, *Platalea leucorodia*, Thorelle, *Caryopsis thorei*) et des populations d'intérêt national, voire international (Guifette noire, *Chlidonias niger*, Canard souchet, *Anas clypeata*, Flûteau nageant, *Luronium natans*). Certains aspects de cette richesse biologique sont actuellement exploités par l'élevage, les loisirs cynégétiques et halieutiques ainsi que, plus récemment, par des activités touristiques et notamment la découverte du site en barque de promenade. Cependant, la régression du pâturage extensif au cours du XX^e^ siècle a permis le développement d'importantes roselières qui tendent à homogénéiser les habitats des marais, processus contre lequel de nombreuses actions de gestion sont entreprises.

Les deux sites font l'objet de zonages réglementaires et de reconnaissances nationales ou internationales : sites Natura 2000, site classé pour les marais de Guérande, site Ramsar et parc naturel régional pour les marais brièrons. Enfin, leur proximité géographique ainsi que celle d'autres grandes zones humides (estuaire de la Loire, rivière la Vilaine, golfe du Morbihan) renforcent l'attractivité de ces espaces pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

La conservation ou la restauration de ces espaces sont des objectifs actuellement partagés par l'ensemble des gestionnaires et des usagers locaux. Changement de pratiques culturales, maîtrise de l'urbanisation, amélioration de la qualité de l'eau, sont des enjeux bien évalués dans cet objectif. La problématique écologique, qui semble nouvelle, de ces introductions d'espèces envahissantes, inquiète les gestionnaires locaux. Depuis deux décennies, l'arrivée d'espèces exotiques, telles que le Ragondin, *Myocastor coypus*, la Jussie, *Ludwigia uruguayensis*, ou le Baccharis, *Baccharis halimifolia,* sur ces territoires est apparemment plus fréquente et les proliférations observées dans divers cas ont des conséquences quelquefois importantes sur le fonctionnement des milieux ou les usages que les hommes y développent. Cette problématique n'est évidemment pas spécifique aux marais guérandais et briérons et il convient de la replacer dans un contexte beaucoup plus étendu pour mieux en apprécier les risques.

Des délocalisations d'espèces

L'introduction d'espèces au-delà de leurs aires de répartition originelle n'est pas un phénomène récent. Des espèces animales ou végétales sont naturellement capables de coloniser de nouveaux milieux, à des échelles géographiques réduites et sur des durées souvent longues.

Ce qui est, de nos jours, appelé « invasions biologiques » est la conséquence des activités humaines : l'homme, agriculteur, éleveur puis grand voyageur autour de la planète, les a facilitées et accélérées au fur et à mesure des progrès de ses modes de transport. Au XVIII^e^ siècle et plus encore au XIX^e^ siècle, l'envie de profiter des richesses biologiques lointaines a stimulé la création des jardins d'acclimatation. Depuis la seconde moitié du XX^e^ siècle, le rythme des introductions s'est encore intensifié. L'augmentation des échanges intercontinentaux permet, de plus en plus fréquemment, la mise en contact, volontairement ou accidentellement, d'espèces géographiquement de plus en plus éloignées. Les transports maritimes, les lignes ferroviaires internationales, les déplacements aériens multiplient les possibilités qu'un organisme s'implante loin de son aire d'origine. Involontairement, lorsque l'organisme voyage « clandestinement » fixé à la coque ou dans les eaux de ballast des navires, par exemple. Volontairement, lorsque l'organisme fait l'objet d'un commerce, comme les plantes appréciées en aquariophilie ou ouvre des perspectives agronomiques. Pour mémoire, en France, on peut rappeler que la Carpe commune, *Cyprinus carpio,* a été introduite d'Asie que le Lapin de garenne, *oryctolagus cuniculus,* est originaire d'Espagne, la pomme de terre d'Amérique du Sud, le Faisan, *Phasianus colchicus*, d'Asie, l'huître creuse, *Crassostrea gigas,* de l'océan Pacifique, *etc*. On peut aussi avoir à l'esprit l'ensemble des jardins publics ou privés, où les plantes exotiques sont très largement utilisées pour leur esthétique sans que les risques d'évasion vers les habitats naturels proches soient envisagés.

Un caractère proliférant

Heureusement tous les déplacements d'espèces ne sont pas suivis par une installation effective et toutes les espèces introduites ne deviennent pas envahissantes : il est actuellement admis qu'environ 1 % seulement des espèces introduites deviennent envahissantes. Une espèce est dite naturalisée quand, introduite, elle trouve, hors de son aire d'origine, un milieu favorable à sa reproduction ou à sa multiplication. Certaines espèces naturalisées sont ou deviennent ensuite envahissantes (le terme « invasif » issu de l'anglais est aussi utilisé) quand elles colonisent très rapidement les écosystèmes d'accueil, y « prolifèrant » et y provoquant des changements significatifs de composition des communautés vivantes et/ou de fonctionnement de ces milieux.

Le caractère proliférant de ces espèces se révèle par une capacité à produire de très fortes biomasses et/ou une reproduction efficace et/ou des amplitudes écologiques larges. Il s'exprime pleinement lors de leur arrivée dans un nouveau milieu, facilité par l'absence des cohortes de prédateurs-parasites-maladies qui régulent ces espèces dans leur aire d'origine. Enfin, leur faculté à se disséminer dans les milieux, soit de manière autonome pour les animaux ou grâce à un vecteur tel que courant, vent ou animaux pour les plantes, associée à des exigences écologiques faibles, leur permet de conquérir l'ensemble des biotopes qui leur sont favorables.

Les proliférations de ces espèces, très compétitrices, sont, en outre, favorisées par les perturbations anthropiques des écosystèmes d'accueil qui génèrent des déséquilibres écologiques dont ces organismes profitent pour s'implanter et se propager. Par exemple, les sites où le sol a été remanié mécaniquement lors des travaux de curage ou par des dépôts de gravats, par exemple, sont très favorables à l'implantation d'espèces végétales présentant de fortes dynamiques de colonisation, d'autant plus que les plantes indigènes éventuellement compétitives sont temporairement absentes de ces sites. Là encore, l'utilisation des espaces par l'homme et sa capacité

à les modifier de plus en plus facilement avec les avancées techniques récentes lui confèrent une responsabilité indéniable dans l'augmentation récente des envahissements.

Enfin, ces invasions sont généralement durables. Il faut souvent plusieurs décennies avant que l'espèce ne s'intègre au sein des écosystèmes et ne provoque plus de nuisance majeure. Ce fut, par exemple, le cas de l'Élodée du Canada qui a causé des nuisances en Europe de l'Ouest durant la seconde moitié du XIX[e] siècle avant de régresser pour ne causer actuellement aucun problème particulier. Les invasions biologiques que nous observons aujourd'hui ne causeront peut être plus de difficultés dans le prochain siècle mais dans l'attente d'une telle évolution, les nuisances actuelles sont à accepter ou à gérer.

Des conséquences multiples

L'introduction d'espèces peut avoir des conséquences très diverses. Nombre d'entre elles, utilisées en agriculture ou en élevage, ont permis d'assurer l'alimentation des populations humaines, d'autres, comme le coton ou le lin, ont permis de satisfaire d'autres besoins humains. Toutes ces espèces « utiles » ont été largement diffusées dans le monde.

En revanche, les espèces envahissantes, de part ce caractère, posent des problèmes écologiques et économiques dans toutes les parties du globe.

Des impacts écologiques

Elles provoquent des changements significatifs des écosystèmes en modifiant les équilibres écologiques en place et en réduisant souvent le nombre d'espèces à l'échelle locale.

Les modifications du milieu peuvent s'exprimer de différentes manières, comme la transformation physique du substrat ou la qualité physico-chimique des eaux. Par exemple, le comblement des plans d'eau peu profonds peut être notablement accéléré par l'accumulation rapide de matières végétales produite par la prolifération de plantes telles que les Jussies. Une autre illustration est l'érosion des berges des plans d'eau et cours d'eau par le creusement de galeries comme celles du ragondin qui peut conduire à des dysfonctionnements hydrauliques de ces milieux. D'importantes modifications de la qualité d'eau, comme des augmentations de turbidité sont observées à la suite de l'activité d'animaux fouisseurs ou destructeurs d'herbiers comme l'Écrevisse de Louisiane ou des désoxygénations de l'eau par la formation de tapis végétaux à la surface de l'eau que peuvent engendrer des plantes amphibies telles que le Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum,* ou les Jussies, *Ludwigia sp.*

D'autres déséquilibres écologiques sont la conséquence des phénomènes de compétition interspécifique entre espèces exotiques et indigènes. Les dynamiques de production de biomasse généralement beaucoup plus fortes chez les premières et la concurrence locale pour les nutriments ou la lumière expliquent généralement la dominance des espèces exotiques. Elles peuvent même être porteuses d'agents pathogènes et poser des problèmes sanitaires pour des espèces locales, comme ce fut le cas pour la « peste des écrevisses », qui décima les espèces d'écrevisses indigènes, par des champignons microscopiques dont les écrevisses américaines étaient des « porteurs sains ».

Enfin, les impacts ne sont pas tous directs ni facilement identifiables. Ils peuvent se présenter comme un cumul de phénomènes dont les conséquences individuelles sont difficiles à évaluer. Par exemple, l'Écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii*, qui consomme les herbiers aquatiques, réduit, par cette consommation, les populations de batraciens, d'insectes aquatiques et de poissons qui ne trouvent plus d'habitats adéquats pour assurer leurs cycles biologiques. Elle a aussi, indirectement, une influence sur les évolutions des peuplements des espèces qui exploitaient les ressources alimentaires que sont batraciens, insectes aquatiques et poissons.

Les problèmes écologiques posés par les invasions biologiques sont donc généralement très complexes. Après la destruction des habitats, celles-ci sont de plus considérées par la communauté scientifique comme la deuxième cause d'érosion de la biodiversité à l'échelle planétaire.

Des nuisances pour l'homme

Les espèces envahissantes sont sources également des gênes, plus ou moins intenses, pour les activités humaines qui exploitent la nature. Les usages des espaces naturels étant de plus en plus diversifiés, les nuisances causées par une seule espèce peuvent être multiples et leur régulation complexe à mettre en œuvre.

Des proliférations végétales peuvent réduire ou empêcher l'accessibilité aux sites et interdire les loisirs nautiques, le tourisme fluvial, la pêche, la chasse, etc. Le comblement accéléré des zones humides par des végétaux modifie le régime d'écoulement des eaux, augmente les risques de crues et contraint les gestionnaires à entretenir les voies d'eau plus régulièrement.

D'autres espèces peuvent poser des problèmes sanitaires pour l'homme, ses cultures ou ses éle-

vages. Certaines espèces, comme le Ragondin, produisent des dégâts aux cultures en consommant les semis ou, comme le Baccharis, rendent inexploitables certains espaces. Les impacts sur la biodiversité des milieux naturels, et donc la réduction de la probabilité d'observer et éventuellement de prélever des individus d'une espèce peuvent réduire l'intérêt que l'homme a pour ces espaces (agriculture, chasse, pêche, tourisme nature). Enfin, la prolifération d'une espèce, végétale notamment, peut modifier notablement le paysage et son identité.

Aussi, l'homme, qui est à l'origine des invasions biologiques et qui les favorise en perturbant les écosystèmes, est contraint, pour satisfaire ses exigences d'usages des espaces naturels, de les gérer ce qui est souvent complexe et coûteux.

Gérer les espèces invasives

Face à ces nuisances, et souvent pour réduire leurs répercussions économiques, des opérations de gestion sont engagées. Le nombre d'espèces, l'arrivée régulière de nouveaux envahisseurs, la multiplicité des nuisances ainsi que l'intégration possible de ces espèces dans nos écosystèmes, posent le problème des coûts économiques de cette gestion. Cependant, elle semble nécessaire car il ne semble pas envisageable, dans la plupart des cas, de réduire les usages actuels de ces sites mais aussi pour soutenir les efforts faits pour conserver ce patrimoine naturel qui est actuellement traduit en terme de biodiversité.

Les exemples d'opération de gestion de ces espèces, sont nombreux Au niveau local, les gestionnaires sont confrontés simultanément à de nombreuses espèces : la prise de décision de gérer une espèce envahissante dépend largement de la perception qu'ont les responsables de cette gestion de cette espèce et de ses nuisances, de la réglementation y afférant, des moyens techniques utilisables et des moyens financiers mobilisables. La gestion d'espèce envahissante peut donc être d'intensité différentiée allant de la non intervention à l'éradication. Généralement, la mise en œuvre d'une gestion se traduit par la mise en place d'actions régulières pour contenir la prolifération de l'espèce considérée avec un objectif de réduction des nuisances qui y sont liées à un niveau jugé acceptable par les gestionnaires et les usagers. Les résultats variables des actions de régulations attestent de la difficulté de gérer ces espèces et de la nécessité de rationaliser les interventions par une gestion intégrée de ces phénomènes. La connaissance des espèces envahissantes est un élément indispensable antérieur à toute gestion.

Marais guérandais et briérons : des territoires envahis ?

Les marais guérandais et briérons n'échappent pas aux invasions biologiques. De nombreuses espèces exotiques se sont naturalisées durant les dernières décennies. Le contexte plus général, comme nous l'avons déjà évoqué, d'une multiplication planétaire des introductions, est confirmé par les phénomènes observés localement. La proximité de l'estuaire ligérien, axe de communication, d'un espace portuaire important, lieu d'échanges internationaux, ainsi que de nombreuses agglomérations, zones d'activités humaines fortes, expliquent l'introduction de nouvelles espèces. Le climat tempéré et l'importance des zones humides, particulièrement sensibles aux proliférations d'espèces exotiques, sont également à prendre en compte dans l'analyse de cette situation.

C'est en effet dans ces zones humides qu'un grand nombre d'espèces exotiques naturalisées ont été observées. À titre d'exemple, il y a 30 ans, le peuplement piscicole briéron, comportait 17 espèces dont 4 avaient été introduites dans le siècle : le Sandre, *Sander lucioperca,* le Black bass, *Micropterus salmoides,* le Poisson chat, *Ameiurus melas*, et la Perche soleil, *Lepomis gibbosus*. Pour les deux premières, l'objectif était uniquement de diversifier la faune piscicole par des poissons « nobles » pour la pratique de la pêche de loisir. Depuis les années 1980, d'autres espèces exotiques se sont implantées : le Carassin, *Carrasius gibelio*, le Gambusie, *Gambusia affinis*, le Pseudorasbora, *Pseudorasbora parva.* Deux autres espèces sont parfois citées par les pêcheurs, mais leur reproduction naturelle n'est pas confirmée localement : l'Amour blanc, *Ctenopharyngodon idella* et le Silure glane, *Silurus glanis*. Si les écrevisses indigènes ne faisaient pas partie de la faune des marais briérons, la colonisation de ceux-ci ainsi que des bassins versants en eau douce des marais guérandais, au début des années 1990 par l'Écrevisse de Louisiane, *Procambarus clarkii,* a « comblé » cette absence. Autre crustacé présent, le Crabe chinois, *Eriocheir sinensis,* est régulièrement observé dans la partie sud des marais briérons. Pour l'ensemble du territoire et pour les mammifères, il convient de mentionner le Rat musqué, *Ondatra zybethicus,* et le Ragondin, *Myocastor coypus,* qui, en provenance de la Loire, ont colonisé l'ensemble des marais respectivement dans les années 1960-1965 et 1975-1980. Ces deux espèces avaient été introduites antérieurement sur le territoire métropolitain dans les années 1930 pour la production de fourrure puis secondairement comme

agent de lutte contre les hélophytes envahissants (Roseau, *Phragmites australis*, Typha *Typha angustifolia*, par exemple). Pour les oiseaux, l'Ibis sacré, *Threskiornis aethiopicus,* illustre le phénomène. À partir d'individus échappés d'un parc zoologique, cette espèce s'est parfaitement naturalisée, exploitant l'ensemble des zones humides, douces ou saumâtres, ainsi que les espaces littoraux. Les premières nidifications dans le milieu naturel remontent au début des années 2000 en Grande Brière Mottière et les populations sont telles que l'observation d'Ibis sacré est devenue commune. Cette énumération est incomplète et se verrait augmentée d'autant plus en s'intéressant à d'autres ordres du règne animal comme les insectes.

Chez les végétaux, le nombre d'espèces exotiques naturalisées est également important. La Jussie, *Ludwigia uruguayensis,* le Lagarosiphon, *Lagarosiphon major*, le Myriophylle du Brésil, *Myriophyllum aquaticum*, la Renouée du Japon, *Reynoutria japonica*, l'Égéria, *Egeria densa,* font partie des espèces considérées envahissantes en France qui s'implantent progressivement depuis les années 1990. Cette énumération est loin d'être exhaustive et l'on pourrait tenter de la compléter par le Baccharis, *Baccharis halimifolia,* très présent sur le littoral et les marais salants et qui colonise progressivement les marais briérons, l'Élodée du Canada, *Elodea canadensis*, l'Herbe de la Pampa, *Cortaderia selloana*, l'Azolla fausse-fougère, *Azolla filiculoides*, la Cotule à feuilles de sénebière, *Cotula coronopifolia,…* Cependant, en l'absence de travaux scientifiques spécifiques, la contribution des espèces exotiques dans la composition de la flore locale est méconnue et cette liste est probablement très incomplète.

Localement, toutes ces espèces exotiques, animales ou végétales, ne sont pas nécessairement considérées comme envahissantes (Cotule à feuilles de sénebière, Carassin,…). Certaines ont sans doute des populations trop faibles ou dispersées pour que soit perçue actuellement une dynamique d'envahissement (Pseudorasbora, Renouée du japon, l'Azolla fausse-fougère). Ces faibles populations peuvent être dues à une inadéquation du milieu aux exigences écologiques spécifiques mais elles peuvent également être liées au fait que la colonisation par une espèce peut demander un certain laps de temps avant la constitution d'une population suffisante pour révéler le caractère envahissant ou pour que l'homme en prenne la mesure. Le caractère récent de nombreuses naturalisations ne permettrait donc pas d'observer encore un envahissement et de définir l'espèce en question comme envahissante.

Par ailleurs, comme cette définition est un jugement humain, elle reste souvent subjective : selon sa pratique de la nature, tel usager va considérer une espèce comme envahissante ou non. L'absence d'évaluation de la nuisance ressentie peut limiter la prise de conscience du caractère envahissant d'une espèce. Par exemple, si le promeneur en barque des marais briérons ne considère pas actuellement le Baccharis comme envahissant, le paludier des marais salant fait une analyse opposée sur la présence de cet arbuste qui envahit les talus, nuit à l'accessibilité à la saline, limite l'influence du vent sur la cristallisation du sel. Ses petits fruits peuvent également se retrouver dans la fleur de sel récoltée, diminuant sa qualité et réduisant les gains attendus de la production salicole. D'autres espèces sont peu facilement observables, c'est, par exemple, le cas du Gambusie, poisson de très petite taille, méconnu des pêcheurs qui ne le capturent pas et qui pourtant est considéré comme problématique dans de nombreux milieux aquatiques.

La connaissance scientifique des conséquences de la présence d'une espèce sur les écosystèmes et la diffusion de cette connaissance manquent parfois, pour évaluer correctement et informer les gestionnaires et usagers des risques encourus. Comment le Poisson-chat influe-t-il les communautés piscicoles alors qu'il représente près de la moitié des effectifs des poissons briérons ? Combien de promeneurs savent que l'Ibis sacré est exotique et qu'il peut localement prédater les couvées d'espèces rares, protégées, voire menacées comme celles de Guifette noire en Brière. Enfin, l'absence de statut règlementaire pour la plupart de ces espèces ne favorise pas la mobilisation des différents acteurs locaux. Cependant, toutes les espèces végétales citées au paragraphe précédent sont souvent décrites, sur le territoire métropolitain, comme envahissantes ou capables de générer des déséquilibres biologiques.

Les espèces actuellement envahissantes

Si toutes ces espèces ne sont pas encore considérées comme envahissantes, certaines le sont, d'ores et déjà. Leurs conséquences sont multiples, non négligeables mais souvent mal évaluées. La modification des milieux est parfois évidente. La raréfaction, pour ne pas écrire la quasi-disparition, des herbiers aquatiques immergés, depuis la fin des années 1990, est largement imputable à l'Écrevisse de Louisiane introduite accidentellement en 1987 en Grande Brière Mottière. Cette espèce a ainsi modifié durablement la structure physique des plans d'eau et leurs communautés biologiques. Les populations d'inverté-

brés aquatiques et de batraciens semblent avoir été particulièrement sensibles à cette évolution et ont nettement régressé.

Le Ragondin et secondairement le Rat musqué sont également considérés comme espèces envahissantes. Si leurs impacts sur le milieu ne sont pas clairement perçus par les différents usagers, ce sont davantage les nuisances qu'ils génèrent qui justifient des opérations de gestion des populations : accélération de l'envasement des voies d'eau par la détérioration des rives ; dégâts commis aux cultures et transmission de vecteurs pathogènes.

Parmi les plantes, la Jussie, identifiée depuis 1995, est celle dont le caractère envahissant est le mieux perçu. Pouvant envahir plans d'eau, canaux et prairies humides, elle crée de nombreuses nuisances. La compréhension rapide des enjeux et des nuisances liés à cette espèce a abouti rapidement, sous l'égide du parc naturel régional, à la mise en place d'actions ponctuelles de régulation dès 1995, puis à une rationalisation des interventions professionnelles dès 1999, moins de quatre années après les premières observations de cette plante dans le site. Si toutes les espèces de poissons exotiques ne sont pas considérées comme envahissantes, cinq d'entre elles (Poisson chat, Perche soleil, Carassin, Gambusie et Pseudorasbora) ont ou risquent d'avoir des dynamiques de croissance de leurs populations susceptibles de modifier notablement les équilibres piscicoles.

Enfin, le Myriophylle du Brésil, le Baccharis, la Renouée du Japon ou l'Ibis sacré sont, actuellement les autres espèces préoccupantes et qui, sans être actuellement l'objet de mesures de gestion d'envergure, font l'objet d'une surveillance et de réflexions quant à leur potentiel d'envahissement, leurs conséquences et leur régulation.

Perspectives

Dans le futur, les espèces exotiques envahissantes vont représenter une source de préoccupations et un axe de travail important pour les gestionnaires des espaces naturels, et, particulièrement, dans les marais guérandais et briérons. Les efforts des gestionnaires locaux sont déjà notables mais l'évaluation de la situation et de ses évolutions possibles est rendue difficile par le manque de connaissances sur certains aspects du fonctionnement de ces écosystèmes et des impacts sur les activités humaines.

Les invasions biologiques dont nous venons de brosser un rapide panorama sont un élément perturbateur complémentaire venant compliquer encore la mise en œuvre d'une gestion adaptée. Leur problématique se pose comme un enjeu majeur de la gestion durable de ces zones de marais à la richesse écologique incontestable mais fragile.

Cette situation relativement inconfortable devrait donc amener les gestionnaires à renforcer les coopérations locales et à s'appuyer sur l'ensemble des acteurs de la protection de l'environnement. Cette large coopération, déjà amorcée, nous semble indispensable pour mettre en œuvre des modalités de gestion adaptées à ces évolutions, le risque étant, en l'absence de tout plan de gestion, de perdre tout ou partie des effets bénéfiques des interventions déjà engagées, voire de se résigner à laisser disparaître certains usages de ces marais et réduire leur qualité patrimoniale : elle est très probablement la seule garantie possible de réussite de toute entreprise de gestion de ces territoires.

Les articles qui vont suivre exposeront les espèces exotiques actuellement considérées comme envahissantes dans les marais guérandais et briérons, et qui occupent une place prépondérante dans les réflexions des gestionnaires de ces espaces. Derrière cette approche globale, nous pouvons néanmoins distinguer des situations de gestion très différentes.

En premier lieu, nous aborderons les espèces nuisibles, au sens réglementaire du terme, qui bénéficient d'une lutte organisée et encadrée réglementairement, techniquement réalisable comme le Ragondin ou le Rat musqué ou plus difficilement envisageable comme l'Écrevisse de Louisiane.

Puis, à travers la Jussie et le Baccharis, au caractère invasif avéré, nous verrons le cas d'espèces faisant l'objet d'actions de gestion malgré l'absence de statut réglementaire et d'obligation réglementaire de gestion.

Avec l'Ibis sacré du Nil, nous évoquerons le cas d'une espèce récemment introduite au caractère invasif en cours d'évaluation et qui mérite de définir une stratégie de gestion.

Nous percevons déjà la diversité des espèces, des situations de gestion et de perception des problématiques regroupées sous la thématique espèces exotiques envahissantes. Cette diversité s'exprime également au niveau réglementaire qui fera l'objet d'un ultime article nous permettant de mieux appréhender cette problématique en Brière et en Pays guérandais.

Jean-Patrice DAMIEN, Parc Naturel Régional de Brière, 177, île de Fédrun, 44720 Saint-Joachim,
Alain DUTARTRE, CEMAGREF, Unité de recherche réseaux, épuration et qualité des Eaux,
50, avenue de Verdun, 33612 Cestas cedex

Les rongeurs aquatiques nuisibles et les méthodes de gestion de leurs populations

Le ragondin (*Myocastor coypus*) est un gros rongeur originaire d'Amérique du Sud (*figure* 1), introduit en France dès la fin du XIX[e] siècle pour sa fourrure. Bien adapté à la vie aquatique, il a un habitat très diversifié : marais, bords de rivières, étangs, lagunes d'épuration, digues,… Le ragondin est un herbivore aux mœurs essentiellement nocturnes et qui vit généralement en groupes. Selon la nature de son habitat, il creuse un terrier dans la berge ou constitue un nid dans la végétation aquatique (*figure* 2). La femelle donne naissance, en moyenne par an, à 2,70 portées de 1 à 7 jeunes sexuellement matures à l'âge de 6 mois.

Le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) (*figure* 3), introduit du Canada pour sa fourrure, est présent en France depuis 1925. On le trouve dans les eaux douces peu profondes, lentes ou stagnantes, bordées de végétation. Il construit deux types d'abris différents : d'une part, un terrier aux entrées immergées ; d'autre part, une hutte constituée de roseaux et autres plantes aquatiques (un mètre de haut, un à deux mètres de diamètre) qu'il occupe généralement pendant l'hiver. Sa nourriture est composée principalement de végétaux, occasionnellement de crustacés et de mollusques, et l'essentiel de son activité est nocturne. Entre mai et octobre, la femelle donne naissance à trois portées de 5 à 9 jeunes qui atteindront leur maturité sexuelle entre 3 et 5 mois, âge auquel ils quittent le nid familial.

Tableau 1 : caractéristiques biologiques comparées

	Ragondin	Rat musqué
taille du corps	40 à 60 cm	25 à 35 cm
poids	5 à 10 kg, jusqu'à plus de 14 kg	1 à 1,5 kg
fourrure	brun à jaune brun	brun, dessous plus clair
queue	30 à 40 cm, cylindrique, écailleuse et munie de longs poils raides	20 à 25 cm, aplatie sur les côtés
longévité moyenne	6 ans	4 ans
maturité sexuelle	6 mois	3 à 5 mois
durée de gestation	132 jours	30 jours
portées	2,7 par an, 1 à 7 jeunes	3 par an, 5 à 9 jeunes
mamelles	dorso-latérales	ventrales

Modes de propagation

La colonisation du territoire national par le ragondin et le rat musqué fut de type radiaire à partir des points d'introduction (Sud-Ouest, Centre, Est, Camargue, Vallées de la Loire et de la Seine), évitant les secteurs pauvres en zones humides et les régions de montagne. Il apparaît que les modes de propagation sont en lien direct avec le réseau hydrographique, généralement de l'aval vers l'amont.

Les capacités d'adaptation

Adaptation climatique

Le terrier constitue un protecteur physique et thermique pour le ragondin, même si la structure observée sous nos latitudes est moins complexe que celle mise en évidence en Uruguay par Sierra de Soriano (1963). En effet, la longueur moyenne observée en France est de 2,4 m, avec une galerie simple et une chambre terminale. La faible pression prédative expliquerait le fait qu'il ne soit pas nécessaire pour le ragondin d'accroître la sécurité en complexifiant le réseau de galeries (ramifications, siphons). Cette simplification des terriers conditionne par contre leur densité au linéaire de berges.

Opportunisme alimentaire

Le ragondin est un herbivore peu sélectif qui consomme naturellement une grande variété d'espèces végétales. On retrouve cette diversité dans les espèces cultivées qu'il consomme : maïs, blé, ray-grass et autres graminées fourragères, luzerne, trèfle, colza, choux,… Sa taille imposante induit des besoins nutritionnels élevés (40 % du poids de l'animal, soit 1,2 à 2,5 kg pour un ragondin adulte).

Résistance aux maladies

Le ragondin était réputé insensible aux maladies dans les prospectus de « propagande » destinés à promouvoir son élevage. Même si de nombreuses maladies (bactérioses, mycoses, viroses,…) sont maintenant décrites, ragondin et rat musqué présentent une résistance certaine aux infections, comme peut en témoigner leur installation dans les lagunes des stations d'épuration et bassins de lixiviat.

Faible pression prédative

Les prédateurs du ragondin dans son aire d'origine (caïman, jaguar, puma et ocelot) ne sont pas présents en France où les prédateurs potentiels sont le

renard, l'hermine, le putois, le busard des roseaux et la loutre, en particulier sur de jeunes sujets.

Autant d'éléments qui, alliés aux fortes capacités reproductrices des deux espèces (un couple de ragondins peut engendrer 90 descendants en deux ans), expliquent leur rapide et incessante colonisation.

Les dégâts causés par les ragondins et rats musqués

Ils sont de plusieurs ordres :

impacts sur l'hydraulique et les structures

– effondrement des berges, affaiblissement des digues, piles de ponts et ouvrages, amplifié par les phénomènes d'érosion (*figure* 4) ;
– envasement consécutif au déblai des terriers qui accélèrent le rythme des curages et re-calibrages.

impacts sur l'agriculture

– attaques aux cultures (maïs, jeunes plantations de peupliers,…) ;
– effondrement des berges qui crée un risque de renversement des engins agricoles et de blessures chez l'homme ou le bétail (*figure* 5).

impacts sur l'environnement

– diminution importante du couvert végétal en zone humide (*figure* 6) ;
– modification de l'équilibre biologique des écosystèmes.

impacts sur la santé publique

– contamination des eaux douces par l'urine et les excréments des rongeurs ;
– risque de transmission à l'homme de maladies telles que la leptospirose, dans certains cas mortelle (*figure* 7).

Le cadre réglementaire et l'organisation des luttes collectives

Pour faire face à la prolifération des ragondins et rats musqués, et tenter de limiter leurs impacts, le législateur a classé ces rongeurs comme nuisibles, et déclaré leur lutte obligatoire, au titre de la protection des végétaux, sur bon nombre de départements (arrêté interministériel du 8 juillet 2003 paru au *Journal Officiel* le 25 juillet 2003).

C'est effectivement le cas en Loire-Atlantique, étant donné la surface importante de zones humides. Dans notre département, le schéma de lutte s'organise autour de réseaux communaux d'intervenants bénévoles, encadrés juridiquement, administrativement et techniquement par la fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles de Loire-Atlantique (FDGDON 44).

La réglementation (arrêté interministériel précité, transcrit en arrêté préfectoral annuel) confie à cette structure l'organisation de la surveillance de l'évolution des populations de ragondins et rats musqués, ainsi que la conduite de campagnes de lutte adaptées. Les méthodes de lutte utilisées sont le piégeage sélectif (à l'aide de cages-pièges) (*figure* 8) et le tir au fusil.

En 2005, 52 449 animaux ont été prélevés en Loire Atlantique, dont 47 631 par piégeage. Ces résultats se répartissent sur 178 communes, pour un total de 576 piégeurs bénévoles encadrés par la FDGDON 44.

Mise en place d'un dispositif de lutte collective sur le bassin versant de la Presqu'île guérandaise

Au-delà de l'obligation de lutte liée à l'arrêté préfectoral, chaque dispositif est raisonné à l'échelle d'un bassin versant, afin d'être le plus en adéquation possible avec le contexte hydrographique local. Les méthodes de lutte, piégeage et tir au fusil, restent cependant les mêmes (*figures* 9 et 10).

Courant 2006, une convention de partenariat a été signée entre la communauté d'agglomérations CAP Atlantique et la FDGDON 44. Elle définit la mise en place d'un dispositif cohérent de lutte à l'échelle des 15 communes de CAP Atlantique. La communauté d'agglomérations finance les suivis densitaires obligatoires de populations de rongeurs, la lutte intensive menée sur les cours d'eau par les techniciens de la FDGDON 44, et l'animation des réseaux de piégeurs bénévoles. Elle prend également en charge le défraiement des piégeurs (1 € par animal capturé) et l'acquisition de cages-pièges.

Les premières interventions sur le terrain ont eu lieu début avril avec la réalisation des suivis densitaires de printemps. La constitution des réseaux de piégeurs est en cours, et une opération intensive de lutte a été menée sur l'étang de Sandun début juin.

Fédération Départementale des Groupements de Défense contre les Organismes Nuisibles de Loire-Atlantique (FDGDON 44 - tél. 02 40 36 83 03)

Figure 7 : fiche d'information sur la leptospirose

Figure 1 : ragondin (*Myocastor coypus*)

Figure 3 : rat musqué (*Ondatra zibethicus*)

Figure 2 : trous d'entrée d'un terrier de ragondins

Figure 4 : affaiblissement des digues

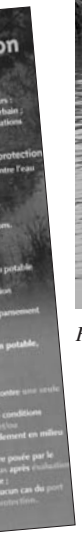
Figure 5 : effondrement des berges

Figure 8 : cage-piège

Figure 6 : hutte de ragondin

Figure 10 : piégeage sur plan d'eau

Figure 9 : piégeage au sol



L' Écrevisse de Louisiane en Brière : des bouleversements irrémédiables ?

Parmi les 400 espèces d'écrevisses connues, trois, à caractère invasif, originaires d'Amérique du Nord, sont recensées en France : l'Écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) ; l'Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) ; l'Écrevisse signal (*Pacifastacus leniusculus*)[1].

L'Écrevisse de Louisiane, la plus répandue, est aussi celle qui pose le plus de problèmes. Elle est présente naturellement au sud-est des États-Unis et au Mexique, notamment dans les zones marécageuses le long du Mississipi (*figures*, 1-3).

Sa résistance et son adaptabilité à des conditions difficiles, sa grande fécondité et son régime alimentaire en font un animal robuste, très invasif, pouvant provoquer des atteintes très importantes dans les milieux où il est introduit. Adaptée dans sa région d'origine aux cycles de crues et d'étiages, peu sensible à la qualité des eaux, elle s'enfouit dans le sol en creusant des terriers (jusqu'à 2 m) lorsque les conditions sont trop contraignantes. La période de reproduction peut aller, dans des conditions favorables, de la fin du printemps au début de l'hiver. Elle se reproduit quelques mois seulement après l'éclosion, les femelles portant plusieurs centaines d'œufs. Si elle consomme de préférence des végétaux, elle peut tout aussi bien s'attaquer à des animaux : larves d'insectes, pontes de poisson, pontes et stades larvaires de batraciens… le tout renforcé par un caractère agressif marqué.

Se reproduisant vite et s'adaptant à de nombreux milieux, sa population atteint rapidement plusieurs centaines de kilos, voire quelques tonnes à l'hectare en situation favorable. L'invasion étant très rapide, les atteintes à l'environnement sont vite perceptibles et importantes. Introduite dans de nombreux pays pour la production de ressources alimentaires, on la trouve aujourd'hui aussi bien en Asie, qu'en Europe ou en Afrique.

Son arrivée en France date des années 1970. Depuis 1983, face aux menaces qu'elle représente, l'importation, le transport et la commercialisation de l'espèce à l'état vivant sont interdits en France. Cette mesure est cependant bien difficile à appliquer et surtout elle fut malheureusement déjà trop tardive.

Des expérimentations ont été menées sur différents sites afin de tenter de l'éradiquer, sans succès. Selon les spécialistes, « il paraît illusoire, actuellement, de vouloir éliminer totalement une population d'Écrevisses de Louisiane » (Roqueplo *et al.*, 1995).

Figure 1 : deux individus d'Écrevisses de Louisiane capturés en Brière (cl. PNR Brière)

Les marais du Bassin du Brivet

Les marais du Brivet (*figure* 4) s'étendent sur environ 20 000 ha et sont composés :
– de milieux aquatiques permanents – sauf conditions exceptionnelles –, les canaux et les plans d'eau représentant une surface totale de 700 ha environ, soit 3,5 % de la zone humide ;
– de milieux temporairement inondés – roselières, prairies humides – pour le reste de la surface, soit 96,5 %.

En fin d'été, début d'automne, les eaux du marais sont au plus bas. En période d'étiage, seuls les canaux, et les plans d'eau si l'étiage n'est pas trop prononcé, demeurent en eau. Les pluies saisonnières collectées par les 80 000 ha de bassin versant viennent ensuite alimenter les marais briérons. La montée des eaux, de plusieurs dizaines de centimètres, et pouvant avoisiner 1 m, conduit à l'inondation d'une grande partie des 20 000 ha qui seront recouverts de 20 à 60 cm d'eau durant 6 à 7 mois. Un réseau de vannes permet de contrôler dans certaines limites les niveaux d'eau dans le marais, qui font l'objet de règlements de gestion. Les vannages à la Loire empêchent l'intrusion des eaux de l'estuaire de la Loire et permettent l'évacuation des eaux douces du marais en excès.

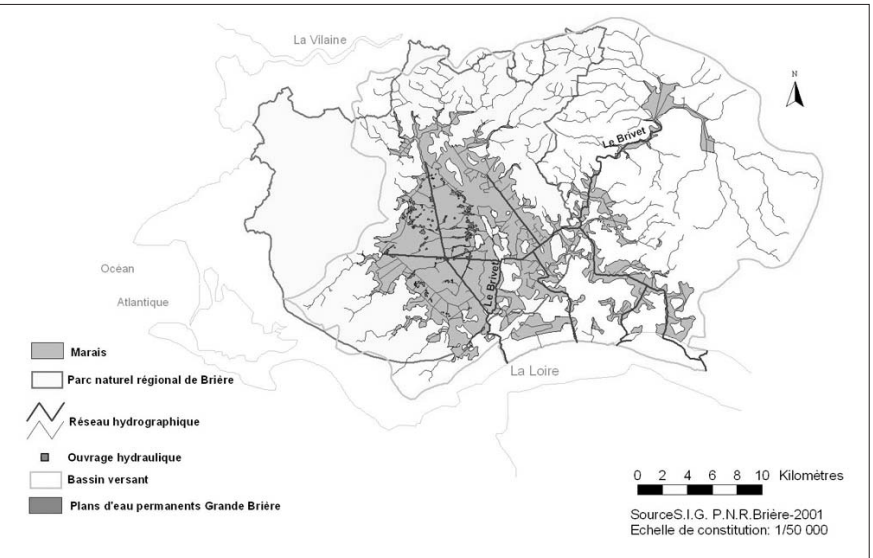


Figure 4 : carte
(données SIG, PNR Brière)

Au printemps, quand un niveau d'eau moyen est atteint, les écluses sont fermées et le niveau d'eau baisse ensuite naturellement (évaporation, évapotranspiration,…). Les vannages à l'intérieur des marais permettent un compartimentage en plusieurs secteurs, pour une gestion différenciée. Le sol de la roselière et des prairies, jusqu'alors inondé, s'assèche entre mai et juillet, pour un nouveau cycle hydrologique.

L'Écrevisse de Louisiane en Brière

Les premières captures ont eu lieu à l'ouest du marais de Grande Brière Mottière, en 1987-88. Progressivement les pêches se sont généralisées dans l'ensemble de ce marais, puis la colonisation a touché, en moins de 10 ans, le reste des marais du Brivet. L'ensemble des 20 000 ha de zones humides est concerné, ainsi que nombre de mares bocagères, parfois fort éloignées de la zone humide.

L'écrevisse de Louisiane tire profit de sa capacité à coloniser tous les types de milieux en Brière, du substrat meuble composé de tourbe dans lequel elle peut creuser des galeries et de l'adéquation du cycle hydrologique des marais avec le cycle biologique de l'espèce.

Trois grandes phases de ce cycle peuvent être distinguées :
– durant le printemps et jusqu'au début de l'été, les jeunes individus – juvéniles – tirent profit du réchauffement de l'eau et des ressources trophiques disponibles, favorisés par l'élévation des températures et l'inondation du marais sous de faibles hauteurs d'eau ;
– au cours de l'été, le marais s'asséchant, *Procambarus clarkii* s'enfouit dans des galeries qu'elle creuse verticalement dans la tourbe. Ces galeries qui peuvent atteindre 2 m de profondeur, servent d'abri pour passer la saison d'étiage.
– à la remontée des eaux à l'automne, les écrevisses sortent de leurs galeries et re-colonisent l'ensemble des milieux. La plupart des femelles portent déjà des œufs, la reproduction s'étalant jusqu'à la fin de l'hiver. L'hiver, les basses températures ralentissent l'activité de l'espèce.

Depuis son apparition, et jusqu'aux années 1995-1998, l'espèce a connu une phase de croissance démographique caractérisée par la colonisation de l'ensemble des marais et l'augmentation des densités. Puis, jusqu'en 2001, une stabilisation des effectifs à des densités très élevées, avoisinant les 3 tonnes à l'hectare sur certains sites.

En 2002, une diminution brutale des effectifs est constatée sur l'ensemble des marais. Il est vraisemblable que les conditions hydrologiques et climatiques exceptionnelles de l'hiver 2001-2002 en soient l'une des causes, sinon la cause principale. L'étiage de l'automne 2001, prolongé jusqu'au début de l'année 2002, associé à de nombreuses gelées, ont constitué des conditions particulièrement rudes pour l'espèce. Le même phénomène a auparavant été constaté sur d'autres sites, dans des conditions similaires.

Depuis, la population n'a pas retrouvé ses effectifs de la fin des années 1990, une augmentation semblant cependant être constatée par les usagers du marais en 2006. Actuellement, il est bien difficile de savoir, en Brière, à quel niveau les populations d'écrevisses sont susceptibles de se stabiliser, ou selon quels cycles elles évolueront.

Parmi les images clichés de la Brière, figurent en bonne place les « piardes » immaculées de la floraison des nénuphars. Hélas, en quelques années, cette image est passée de la pellicule du photographe à l'album de souvenirs (*figures* 5-7).

Transformation de l'écosystème par l'écrevisse

Les piardes sont des plans d'eau dont la faible profondeur permet le développement d'une abondante végétation aquatique, elle-même support de vie pour des insectes, lieu de frai et de reproduction pour les batraciens et les poissons. Des milieux remarquables, également fréquentés et exploités par l'homme pour différents usages : chasse, pêche,…

L'Écrevisse de Louisiane, si elle est également zoophage et nécrophage, possède une préférence pour les végétaux (phytophage). En quelques années (environ 5 ans) parallèlement à l'explosion de la population d'écrevisses, la végétation aquatique des piardes a été littéralement anéantie. Des expérimentations menées en 1997, 1999 et 2002 par Xavier Moyon, grâce à des enclos, a permis de démontrer la responsabilité de l'écrevisse sur le phénomène, mais également que ces herbiers « repartaient » lorsqu'ils sont isolés des écrevisses (*figures* 8-11).

On conçoit sans peine les conséquences – bouleversements – occasionnés par la disparition des herbiers aquatiques. La perte de richesse biologique est tellement importante que l'on a peu d'espoir de retrouver certains insectes aquatiques (dytiques et grands hydrophiles par exemple, autrefois très abondants). D'autres, comme les libellules, dont les larves sont aquatiques, se sont considérablement raréfiés. C'est le cas également d'amphibiens comme la grenouille verte, ou de reptiles comme la couleuvre à collier.

Des études menées sur différents plans d'eau en France, mettent en évidence la diminution de la biomasse de poissons dès que la population d'écrevisses est significative (Roquelo *et al.*, 1995). La dispari-

tion de supports de ponte, la diminution des ressources trophiques, la prédation des pontes par l'écrevisse peuvent notamment expliquer ce phénomène. Dans certaines mares bocagères, les écrevisses peuvent consommer les larves de tritons et mutiler les adultes (communication Didier Montfort).

L'ensemble des chaînes trophiques sont profondément modifiées, en parallèle de la disparition ou la raréfaction de nombreuses espèces animales et végétales. En 2005 et 2006, quelques herbiers aquatiques épars sont réapparus au printemps puis ont disparu rapidement, faucardés par les écrevisses.

Que faut-il penser, ou espérer ? Il semble illusoire de croire en la reconstitution d'herbiers aquatiques denses tant que l'espèce sera présente.

Les conséquences sont également importantes sur la qualité de l'eau (turbidité, phénomène d'eutrophisation) et la dégradation de la structure des fonds et des berges (comportement fouisseur de l'animal). Les herbiers aquatiques jouent en effet différentes fonctions, comme le filtrage de l'eau, la stabilisation des fonds par leurs racines, la limitation des vaguelettes brassant le fonds, autant de fonctions qui ne sont plus assurées.

Toutefois, l'écrevisse, très abondante, constitue une proie pour de nombreuses espèces animales qui la consomment à différents stades de son développement : des oiseaux comme le Héron cendré, l'Aigrette garzette, l'Ibis sacré…, des mammifères : la Loutre, le Putois, le Renard, le Sanglier, des poissons comme l'Anguille, le Brochet, le Sandre, le Poisson chat.

L'Écrevisse de Louisiane, en une dizaine d'années, a profondément bouleversé les équilibres biologiques des marais briérons, simplifiant les chaînes alimentaires et conduisant à un appauvrissement de la diversité biologique et paysagère. Les conséquences en seront très vraisemblablement durables ; jusqu'à ce jour, aucune solution d'éradication ne paraît envisageable.

La limitation des populations par capture a été envisagée. Celle-ci pose cependant plusieurs questions : difficulté liée à la structure même du marais ; sélectivité des captures ; méconnaissance des niveaux auxquels il faudrait baisser la population, pour limiter significativement les impacts dus à la présence de l'espèce ; importance des moyens à mettre en œuvre pour une efficacité suffisante ; organisation des opérations.

Quoi qu'il en soit, et sans faire preuve d'un optimisme démesuré, la réflexion mérite d'être relancée.

Jean-Yves BERNARD
Directeur adjoint du Parc Naturel Régional
de Brière chargé des services scientifiques
et techniques

Note

1. Ce texte a été rédigé à partir des publications et travaux de Xavier Moyon, technicien de marais au Pnr de Brière de Brière de 1998 à 2005.

Bibliographie

BERNARD (J.-Y.), *Données inédites*, 1987-1998, PNR de Brière.

BORIE (F.), MOYON (X.), *Suivi de qualité d'eau dans le Parc naturel régional de Brière. Bilan de l'année 2001*, 2002, LPE Guérande-PNR de Brière.

BOULET (A.), *Base de données des stations météorologique et limnimétrique de Fédrun*, 2001-2002 , PNR de Brière.

BRAVO (M. Á.), DUARTE (C. M.), MONTÈS (C.), « Environmental factors controlling the life history of *Procambarus clarkii* (Decapoda, Cambaridae) in a temporary marsh of the Doñana National Park (SW Spain) », *Verh. Internat. Verein. Limnol*., 25, 1994, p. 2 450-2 453.

GUTIÉRREZ-YURRITA (P.-J.), SANCHO (G.), BRAVO (M. Á.), BALTANÀS (Á.), MONTÈS (C.), « Diet of the red swamp crayfish *Procambarus clarkii* in natural ecosystems of the Doñana National Park temporary fresh-water marsh (Spain) », *Journal of crustacean biology*, 18 (1), 1998, p. 120-127.

HALGAND (G.), *Étude hydrologique de la Brière,*1972-1973, université de Nantes.

LAURENT (P.-J.), « Point sur les risques engendrés par l'introduction intempestive de l'écrevisse rouge des marais de Louisiane (*Procambarus clarkii*). », *Courrier de la cellule environnement,* Institut national de la recherche agronomique, 11, 1990, p. 7-10.

– et LE LOUARN (H.), NEVEU (A.), « Remarques sur l'acclimatation en France de *Procambarus clarkii* (Decapoda Cambaridae) », *Bull. mens. Soc. Limn. Lyon*, 1991, 60 (5), p. 166-173.

MOYON (X.), *Situation de l'écrevisse rouge des marais de Louisiane dans le marais de Brière*. *Rapport de stage*, 1998, PNR de Brière.

– *Données inédites*, 1999, PNR de Brière.

– *Données inédites*, 2002, PNR de Brière..

– « *Procambarus clarkii* dans les marais du Bassin du Brivet (Loire-Atlantique). Synthèse des observations depuis son introduction, constats et hypothèses », *L'astaciculteur de France*, 75, juin 2003, p. 15-20.

ROLLAND (R.), *Contribution à l'étude des contraintes d'environnement liées au projet de restauration du marais de Grande Brière Mottière*, 1985, université de Rennes I- PNR de Brière.

ROQUEPLO (C.), LAURENT (P.-J.), NEVEU (A.), « *Procambarus clarkii* (Écrevisse de Louisiane). Synthèse sur les problèmes posés par cette espèce et sur les essais pour contrôler ses populations »., *Association française de Limnologie*, 1995.

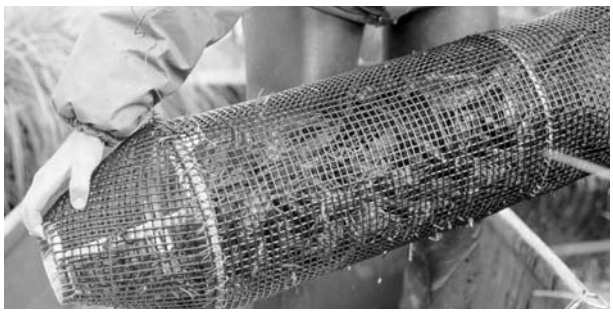


Figure 2 : écrevisses capturées dans une bosselle (cl. PNR Brière)

Figure 3 : captures d'écrevisses en Brière en 1999 (cl. PNR Brière)

Figure 5 : piarde couverte de nénuphar : une image aujourd'hui disparue (cl. J.-P. Damien, PNR Brière)

Figure 6 : les herbiers aquatiques : un biotope riche essentiel à la biodiversité et aux chaînes alimentaires du marais (cl. A. Boulet, PNR Brière)

Figure 7 : les herbiers aquatiques ont presque totalement disparu des piardes (cl. F. Favry, PNR Brière)

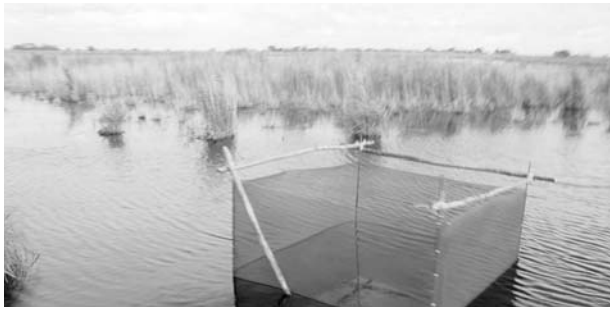


Figure 8 : dispositif d'expérimentation pour évaluer l'impact de l'écrevisse sur les herbiers aquatiques (cl. PNR Brière)

Figure 9 : les herbiers aquatiques se sont re-développés dans la partie enclose sans écrevisse (à droite) ; ils ont totalement disparu hors de l'enclos (à gauche) (cl. PNR Brière)

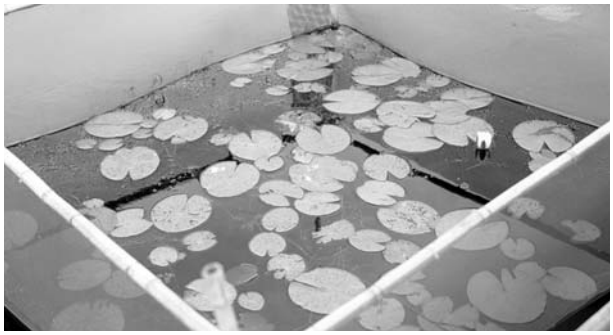


Figure 10 : les herbiers de nénuphar se sont re-développés dans la partie enclose sans écrevisse (au centre) ; ils ont presque totalement disparu en dehors de l'enclos (cl. PNR Brière)

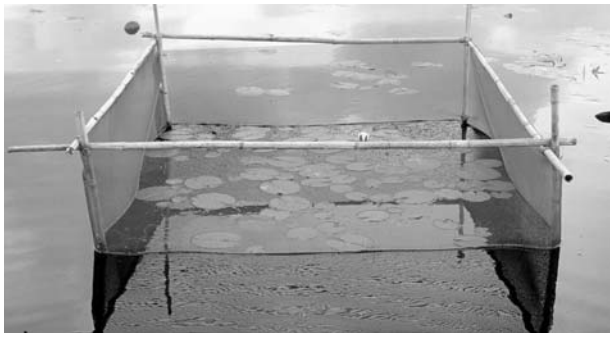


Figure 11 : les herbiers de nénuphar sont beaucoup plus denses dans la partie enclose sans écrevisse qu'à l'extérieur de l'enclos (cl. PNR Brière)

La Jussie : une menace végétale dans les marais briérons

La Jussie (*Ludwigia sp.*) est sans doute la plante aquatique proliférante qui pose actuellement le plus grand nombre de cas de proliférations sur une partie notable du territoire national. Son extension récente, depuis environ deux décennies, n'a pas, comme de nombreuses autres zones humides de la région des Pays de la Loire, épargné celles du parc naturel régional de Brière. La colonisation de nombreux milieux aquatiques, associée aux fortes productions de biomasses que peut engendrer la Jussie, n'est pas sans impacts écologiques et nuisances aux activités anthropiques. En parallèle, cette invasion biologique peut s'appréhender sous l'angle économique par le commerce des organismes, la mondialisation des échanges et, à plus petite échelle qui nous intéresse aujourd'hui, par les coûts induits pour la gestion des proliférations, pour la sauvegarde d'espèces ou d'espaces, ou par les pertes de fonctionnalité des milieux naturels.

À l'heure actuelle, dans les marais briérons, la Jussie est l'espèce exotique végétale envahissante la plus préoccupante. Elle n'est malheureusement pas la seule puisque que l'on peut y observer notamment du Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) posant des problèmes similaires à ceux de la Jussie, de la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et du Baccharis (*Baccharis halimifolia*).

Nous tenterons, en fonction des connaissances scientifiques et des expériences acquises, d'expliquer la dynamique de colonisation des marais du Parc par la Jussie, et d'exposer les menaces que sa prolifération peut générer.

La Jussie a été identifiée pour la première fois dans le parc naturel régional de Brière en 1995. L'adaptation de cette espèce sud américaine aux zones humides du Parc, ses capacités de colonisation et de prolifération, lui confèrent un fort potentiel d'invasion des zones humides briéronnes.

Figure 1 : herbier de Jussie *Ludwigia uruguayensis* (cl. J.-P. Damien, PNR de Brière)

La Jussie (*Ludwigia uruguayensis*) dans le parc naturel régional de Brière

Description

Deux espèces de Jussie exotiques sont présentes en France : *Ludwigia peploïdes* et Ludwigia uruguayensis. En Brière, seule l'espèce *Ludwigia uruguayensis*, sous-espèce hexapetala, est connue actuellement (*figure* 1). Ces deux espèces sont très proches morphologiquement comme dans leur capacité d'adaptation et de colonisation des milieux humides.

La Jussie est une plante persistante apparaissant au printemps (mai) et atteignant son plein développement en été (juillet-août). Plante amphibie enracinée, la Jussie se présente sous différentes formes au cours de son développement. Émergeant au printemps sous la forme de rosette de feuilles flottantes, elle développe rapidement des tiges traçantes à la surface de l'eau, formant des herbiers denses aux feuilles rondes. Au cours de l'été, elle se développe en herbiers élevés (80 cm de hauteur au-dessus de l'eau ou du sol) constitués d'un dense réseau de longues tiges (jusqu'à 6 m) rigides et très cassantes. La croissance de la plante est telle, qu'en présence de conditions favorables, il est possible d'observer le doublement de la biomasse d'un herbier en une vingtaine de jours.

Les fleurs sont d'un jaune vif mais non fructifères (pour *L. uruguayensis*) à cinq pétales. La reproduction est donc végétative (bouturage). Ce mode de reproduction, très efficace, est favorisé par une production élevée de boutures liée à la grande fragilité des tiges. Cette efficacité est renforcée par le très fort taux de réussite des boutures, même si celles-ci ne mesurent que quelques centimètres. Les boutures, dérivantes ou emportées (par un bateau ou le courant, par exemple), assurent la dispersion de la plante. À l'automne, les parties érigées sont détruites par le gel (novembre). Cependant, les tiges enfouies et le système racinaire résistent et assurent la survie de la plante pendant la période hivernale.

Milieux colonisés par la Jussie

La Jussie se développe préférentiellement dans les milieux d'eau douce où le courant est nul à faible. Cependant, si le courant peut limiter l'extension de la plante vers le milieu du cours d'eau, il permet l'extension géographique de la plante, par entraînement des boutures vers l'aval. La Jussie peut s'enraciner au fond à des profondeurs d'eau allant jusqu'à de 3 m. Sur les zones inondées de manière permanente

(étangs, canaux), elle peut donc occuper la surface mais également toute la colonne d'eau.

La permanence d'une nappe d'eau n'est cependant pas une nécessité pour cette plante amphibie. Ses grandes capacités d'adaptation lui permettent également de s'implanter et de s'épanouir sur les milieux temporairement inondés tels que les berges des plans d'eau ou les prairies de marais sur lesquelles elle se disperse durant leur inondation printanière. Plante ubiquiste, elle s'adapte aux différents substrats et est très tolérante vis-à-vis de la qualité de l'eau. Néanmoins, elle est sensible à la salinité. Une élévation de celle-ci peut en effet limiter la croissance en biomasse de *L. uruguayensis* qui supporte néanmoins une salure jusqu'à 6 g/l. Ses besoins en lumière sont importants et elle se développe donc préférentiellement dans les milieux ouverts (plans d'eau, prairies).

Adéquation des zones humides du Parc aux besoins de la Jussie

Le territoire du parc naturel régional de Brière (49 000 ha) se caractérise par l'importance des zones marécageuses (16 000 ha) localisées sur les bassins du Mès (1 650 ha), de Pont-Mahé (320 ha) et du Brivet (20 150 ha) qui comprennent la Grande Brière Mottière, les marais de La Boulaie, de Donges et du haut Brivet. Ces zones humides totalisent 22 120 ha. Ces espaces, exploités par l'élevage, comme site de pâture et de production de fourrage, présentent de vastes ensembles en prairies humides (12 470 ha). Les prairies humides sont exondées à partir du printemps et sont recouvertes d'eau à nouveau à l'automne et durant tout l'hiver.

Zones humides de plaine, elles bénéficient d'un réseau complexe et étendu de canaux et cours d'eau (550 km pour les marais du Brivet). La densité des canaux connecte, hydrauliquement, l'ensemble des marais. D'une largeur variable (4 à 25 m), ils se caractérisent par une faible profondeur d'eau libre à l'étiage (1 m maximum). Les déplacements des masses d'eau y sont quasi nuls en période estivale. D'innombrables plans d'eau, dénommés piardes ou copis, localisés essentiellement en Grande Brière Mottière, représentent 390 ha de surface. Ces milieux aquatiques, plus ou moins permanents, se caractérisent par une dépression aux rives en pente douce et une profondeur rarement supérieure à 30 cm à l'étiage. De ce fait, les plans d'eau sont partiellement ou totalement à sec en septembre.

Au-delà des zones marécageuses, il convient de mentionner l'existence dans le territoire du Parc, de nombreux ruisseaux et plans d'eau, étangs ou mares localisés dans le bocage.

La confrontation des besoins écologiques de la Jussie et des caractéristiques physiques des zones humides du Parc montre une grande compatibilité. La Jussie trouve des conditions théoriquement très favorables à son développement et à sa prolifération : faible profondeur des canaux et plans d'eau, humidité constante du sol tourbeux, absence de courant vif, multiplicité des plans d'eau et canaux et interconnexion élevée de ces espaces.

La roselière dense (8 180 ha) par concurrence vis-à-vis de l'ensoleillement, semble ne pas offrir de conditions satisfaisantes à son développement. Cependant, depuis plusieurs années, de nombreuses actions agri-environnementales sont engagées pour réduire cette formation végétale au profit des prairies pâturées.

L'influence des eaux saumâtres, contenues artificiellement, sur la partie sud des marais de Donges et ouest des marais du Mès et de Pont-Mahé, peut être un facteur limitant la colonisation et la prolifération de la plante. Cependant, en l'état des connaissances, il n'est pas envisageable d'apprécier précisément l'effet de la salinité sur les herbiers, ni son étendue. On peut seulement proposer que 2 500 ha de prairies situées à proximité immédiate des eaux marines présentent un risque faible de colonisation.

Perspectives générales d'évolution de la colonisation de la Jussie

Étant donnés l'adéquation d'une majeure partie des zones humides du Parc aux exigences de la Jussie, la connexion ou la proximité des milieux aquatiques et des zones de marais ainsi que le caractère invasif avéré de la Jussie au niveau national, il est hautement probable que la colonisation de la Jussie suive une dynamique positive dans les prochaines années à moyen terme. Hormis les zones de roselières denses et celles à proximité immédiate des zones littorales ou estuariennes, mais dont l'importance est délicate à estimer, la Jussie peut coloniser encore un très grand nombre de sites. Globalement, sans contrainte anthropique, à plus ou moins brève échéance, c'est l'ensemble du réseau de canaux et de cours d'eau des marais, des plans d'eau et des prairies dans les marais du Brivet, du Mès et de Pont-Mahé, ainsi que l'ensemble des plans d'eau et cours d'eau du bocage que l'on peut penser être colonisables par la Jussie. Enfin, sur l'ensemble des sites colonisés ou colonisables, on estime que la Jussie pourra révéler son caractère envahissant si une pression suffisante n'est exercée pour la contenir**.** L'évolution observée de la colonisation par la Jussie

des marais briérons, comme nous allons le voir, peut être interprétée comme une confirmation supplémentaire du potentiel d'envahissement de la plante.

Dynamique de colonisation : tendance à l'augmentation

La Jussie a été pour la première fois identifiée en 1995 sur un site du marais de Grande Brière Mottière. L'origine de son introduction demeure inconnue. De ce site pionnier, la plante va rapidement coloniser les milieux périphériques (*tableau* 1).

Tableau 1 : plans d'eau, prairies (ha) et canaux (km) des marais de Grande Brière Mottière (1995-2005), des marais de La Boulaie (1999-2005) et de Caire (2005), colonisés par la Jussie. (n.c. : non connu)

année	surfaces (ha) de prairies ou de plans d'eau	linéaire (km) de canaux
1995	15	n.c.
1996	n.c.	n.c.
1997	28	n.c.
1998	39	n.c.
1999	68	12
2000	140	25
2001	175	28,5
2002	173	8
2003	189	2,5
2004	248	31,5
2005	206	29

Depuis, on observe une augmentation de la répartition géographique de la plante en parallèle avec une augmentation et une dispersion des sites colonisés. Sur deux années (2002 et 2005), on observe des régressions. En 2002, la régression des densités sur les zones prairiales et de plans d'eau et la régression du linéaire de canaux, est à rapprocher d'un important programme de gestion menée en 2001, sans la dissocier des conditions de milieux qui ont pu également influencer la dynamique végétale. En 2005, les conditions climatiques (sécheresse prolongée) semblent avoir influencé négativement la dynamique végétale. Ces conditions ont également pénalisé la qualité du suivi par manque d'accessibilité aux sites, ce qui peut expliquer notamment la régression des surfaces colonisées.

Quant aux facteurs expliquant les augmentations et la dispersion des sites colonisés ils sont multiples et se cumulent. Outre l'adéquation de la plante aux marais brièrons, différents facteurs peuvent contribuer à la dissémination de la plante. Sans pouvoir évaluer leur importance respective, on peut en citer un certain nombre, sans prétendre être exhaustif. La localisation du premier site d'implantation de la plante, à l'ouest des marais, donc sous l'influence des vents dominants, permet d'expliquer l'extension de la colonisation de la Jussie vers les secteurs est du marais. La pratique de la navigation peut fractionner les herbiers et entraîner des boutures sur de grandes distances, apportant ainsi une hypothèse d'explication de l'apparition d'herbiers sur des sites isolés et distants des foyers connus. Les travaux mécaniques d'entretien, comme le curage des canaux, peuvent également transporter des propagules de Jussie sur de grandes distances et créent, par les dépôts de matériaux en berge, des zones, sans végétation, très favorables à l'implantation de la plante. La présence de Ragondin (*Myocastor coypus*) et du Rat musqué (*Ondatra zybethicus*), rongeurs aquatiques allochtones, en fragmentant la plante lors de leurs déplacements et de leurs prises alimentaires, participent à la production des boutures et accélèrent ainsi son implantation sur les sites colonisés. La disparition des herbiers aquatiques, suite à l'introduction accidentelle de l'Écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*), qui aurait pu concurrencer la Jussie et limiter la dérive des boutures, est une évolution récente du milieu, favorisant encore son implantation et sa dispersion.

Enfin, l'introduction de la Jussie dans des plans d'eau en périphérie des marais rapproche cette plante des espaces naturels et est parfois à l'origine de leur colonisation.

En terme de densité ou de niveau d'envahissement, on observe encore qu'une grande majorité des sites sont colonisés à un faible niveau par des herbiers dispersés à très dispersés. Cependant, depuis 2003, on assiste à une augmentation des densités sur de nombreux sites de piardes ou de prairies, représentant de fortes colonisations (herbiers discontinus) à des situations de fort envahissement (herbiers continus). C'est cette tendance d'évolution de la colonisation de la Jussie, arrivant jusqu'à l'envahissement total du milieu d'accueil, qui motive l'engagement des gestionnaires dans le contrôle des herbiers de cette plante considérée comme une véritable menace pour les milieux aquatiques et les usagers qui s'y déroulent.

Des impacts et nuisances potentiels en Brière

La Jussie ne génère des impacts significatifs sur le milieu naturel ou des nuisances aux activités que lorsque des situations d'envahissement sont en place. En Brière, les densités actuellement rencontrées, globalement faibles, ne génèrent pas d'impacts mesurables et aucune nuisance n'est ressentie par les usagers. Cette situation n'est pas liée uniquement à une évolution naturelle de la colonisation mais également aux efforts de gestion engagés depuis bientôt dix ans. Sans eux, les zones colonisées et les situations d'envahissement seraient plus importantes.

Effets des proliférations de Jussie sur les écosystèmes

Les proliférations de Jussie se traduisent par le recouvrement des milieux colonisés ainsi que par

une importante accumulation de matière organique. La Jussie représente un frein aux écoulements accélérant ainsi la sédimentation et produit également annuellement de fortes quantités de litière qui participent au colmatage des plans d'eau. Dans ces conditions, on observe un profond changement des conditions physico-chimiques du milieu d'accueil et des équilibres biologiques entraînant des pertes de biodiversité. La densité des herbiers, leur élévation et les taux de recouvrement font des proliférations végétales une perturbation importante des écosystèmes d'accueil. Un certain nombre d'effets prévisibles vont être exposés ci-après, mais la quantification de ces effets ne peut être évaluée. La réflexion se porte donc sur des impacts et nuisances potentiels en considérant le risque élevé de prolifération de la Jussie et des situations d'envahissement existant dans d'autres zones humides françaises.

C'est probablement en premier sur les espèces végétales que les proliférations de Jussie auront un impact négatif rapide et sévère. De nombreuses espèces rares, de faible hauteur, aux exigences écologiques précises et se rencontrant sur les milieux colonisés ou colonisables par la Jussie, pourraient voir leurs populations menacées (*tableau* 2). La compétition vis-à-vis de la lumière et des nutriments qu'exerce la Jussie est défavorable à l'épanouissement, voire la survie, d'espèces végétales immergées ou de faible élévation. La hauteur des herbiers, jusqu'à 80 cm, ainsi que leur densité forment un obstacle efficace à la lumière dont ne peuvent plus profiter de nombreuses espèces végétales. La production d'importantes biomasses végétales par la Jussie détourne les éléments nutritifs présents qui ne sont plus alors disponibles pour la croissance d'autres espèces. De plus, l'accumulation de litière et de matières organiques modifie en quelques années les conditions de milieux (élévation du substrat, conditions d'inondation du site) et sont susceptibles de faire évoluer la composition floristique du site.

On peut également souligner que, dans les herbiers flottants de Jussie, les taux d'oxygène dissous mesurés sont faibles, proches de l'anoxie et donc incompatibles avec le maintien d'une faune aquatique, en particulier piscicole. Les proliférations, sur les plans d'eau et les prairies, réduiraient l'attractivité de ces sites pour la reproduction et l'alimentation de certaines espèces d'oiseaux tels que les anatidés et les limicoles qui apprécient, notamment pour leurs phases d'alimentation et de repos, de disposer d'espaces dégagés.

Or, la richesse biologique des zones humides du Parc, et notamment des marais de Brière, est remarquable et a justifié leur inscription à l'inventaire ZNIEFF, ZICO, et à la convention de Ramsar. Site inscrit au réseau Natura 2000, on y trouve plusieurs habitats d'intérêt communautaire : prairie sub-halophile thermo-atlantique, gazon amphibie des eaux oligotrophes, végétation des eaux et fossés eutrophes des marais naturels, prés humides acidiphiles atlantiques. Enfin, on peut noter la présence de plusieurs espèces rares et/ou protégées (Loutre, Spatule blanche, Faux Cresson de Thore) et des populations d'intérêt national, voire international (Guifette noire, Canard souchet, Flûteau nageant). Ce complexe faunistique et floristique riche pourrait donc être remis en cause par une prolifération durable de la Jussie.

Il est difficile de projeter précisément les conséquences des proliférations de Jussie sur les écosystèmes actuels. Cependant, une régression de la diversité biologique et des capacités d'accueil pour de nombreuses espèces est un scénario probable. La perte d'espèces faunistiques ou floristiques, ou la régression de leurs populations risquent d'atténuer la reconnaissance nationale et internationale des zones humides de Brière.

Tableau 2 : espèces végétales « patrimoniales » des marais du Parc pouvant être concurrencées par les proliférations de Jussie.

nom	nom latin	statut
Thorelle	Caryopsis thorei	protection nationale et européenne
Flûteau nageant	Luronium natans	
Pilulaire	Pilularia globulifera	protection nationale
Damasonium	Damasonium stellatum	
Renoncule à feuille d'ophioglosse	Ranonculus ophioglossifolius	
Littorelle	Littorella uniflora	
Pesse d'eau	Hippuris vulgaris	protection régionale
Rubanier nain	Sparganium minimum	
Orchidée des marais	Orchis palustris	
Ache inondée	Apium inundatum	liste rouge flore armoricaine
Jonc à feuilles variées	Juncus heterophyllus	
Hottonie	Hottonia palustris	
Petit gaillet	Gallium debile	

Nuisances potentielles sur les activités et pertes de fonctionnalité

Territoires biologiquement riches, les zones humides sont le lieu de nombreuses activités. Certaines d'entre elles (agricoles, halieutiques ou cyné-

gétiques) exploitent directement les productions naturelles du milieu. D'autres activités (touristiques) utilisent plus ou moins directement le milieu et ses richesses. Les proliférations de Jussie pourraient avoir un impact sur ces activités. Cet impact s'exprimant à plusieurs niveaux**.**

En premier lieu, la réduction des productions biologiques limiterait l'attractivité de leur exploitation. La Jussie ne semblant pas être intéressante pour le bétail, la perte de la valeur fourragère des prairies humides réduirait l'intérêt agricole de ces espaces. La réduction des capacités d'accueil avifaunistiques ou piscicoles nuirait au maintien des activités cynégétiques et halieutiques.

On pourra également noter que les proliférations végétales, en limitant ou interdisant physiquement l'accessibilité aux sites d'exploitation, constitueront une gêne, voire un empêchement pour certains usages. Aux activités précédemment citées, qui, elles aussi, ont besoin de bonnes conditions de navigation, on peut ajouter la découverte en barque des marais.

Ce manque d'attractivité pourrait se traduire par des pertes financières. En effet, si certaines de ces activités sont un loisir (chasse, pêche, découverte de la nature), elles représentent une part non négligeable de revenu pour les gestionnaires comme la commission syndicale de Grande Brière Mottière. Dans d'autres cas, c'est directement la rentabilité financière de l'activité qui serait remise en question, soit par les gênes physiques engendrées (tourisme en barque), soit en limitant sa rentabilité (élevage). À l'échelle des marais briérons, ce sont, pour mémoire, 172 entreprises agricoles qui exploitent 4 500 ha de marais et 17 prestataires de promenade en barque.

En plus de pouvoir exploiter les zones humides, l'homme attend d'elles qu'elles remplissent un certain nombre de fonctions. Or, les proliférations de Jussie pourraient, là encore, modifier les milieux et sa capacité à répondre à nos exigences. Les nuisances les plus probables, occasionnées en termes de fonctionnalité des milieux sont d'ordre physique. L'obstruction des canaux, par les herbiers et par l'envasement accéléré, limiterait les capacités d'évacuation hydraulique des canaux. Ces obstructions pourraient augmenter la durée et la fréquence des inondations, provoquant des pertes d'exploitations agricoles principalement (perte de la valeur fourragère des prairies, retard de la mise en pâture du cheptel). Nous l'avons déjà vu, mais une autre fonctionnalité des canaux, qui serait perturbée, est leur caractère d'axes de déplacements comme voie navigable.

Figure 2 : canal envahi par la Jussie (cl. PNR de Brière)

Ici encore, il n'est pas envisagé actuellement d'estimer l'impact économique induit sur les activités. Cependant, l'évitement de ces situations se traduira par une augmentation de la fréquence des entretiens de canaux par curage et par l'enlèvement de la prolifération végétale. La Jussie, qu'elle soit gérée ou non, aura donc des répercussions économiques pour la communauté briéronne ainsi que pour toutes celles tournées vers les zones humides.

Appréciation du risque Jussie dans les marais briérons

Nous l'avons vu, les phénomènes d'invasions biologiques sont des processus complexes aux répercussions multiples. Plusieurs invasions biologiques récentes, survenues en Brière, n'ont pas eu de conséquence majeure comme celle de la Cotule à feuilles de senebière (*Cotula coronopifolia*), petite plante des vases exondées. D'autres, comme le Ragondin, en détruisant les berges ou l'Écrevisse de Louisiane, en détruisant les herbiers aquatiques, ont déjà nettement et durablement bouleversé les écosystèmes. La Jussie, qui actuellement, du fait des interventions annuelles, ne génère pas d'impact significatif sur l'écologie et les usages, a très certainement le potentiel de s'ajouter au second groupe. Il peut être objecté, qu'après une phase d'expansion, l'espèce allochtone s'intègre aux écosystèmes originaux et ne génère plus de nuisances. Cependant, la prolifération peut se poursuivre sur une période indéterminée, de plusieurs décennies probablement. Durant cette période d'envahissement, les nuisances s'exprimeront pleinement et le gestionnaire devra les gérer ou l'usager les accepter.

Néanmoins, dans l'état actuel des connaissances, il ne semble pas envisageable, à court et moyen terme, une réduction naturelle de la dynamique de colonisation de la Jussie ainsi qu'une réduction des densités d'herbiers. La prolifération de la Jussie aurait des conséquences sévères en terme de réduction de la biodiversité et des équilibres des écosystèmes. Elle remettrait en cause les efforts de préservation des espaces et des espèces engagés depuis trente ans. En parallèle aux impacts biologiques, ce

sont également les activités économiques et récréationnelles liées à ces espaces qui seraient perturbées. Or, l'acceptation des nuisances posées par la Jussie n'est pas évidente.

Face à ces constats, la libre prolifération de la Jussie est considérée comme une menace actuelle et majeure pour les écosystèmes et leur exploitation (*figure* 2). La lutte contre la Jussie apparaît donc comme une obligation, et l'objectif de réduire la colonisation comme une nécessité.

Gérer les proliférations de Jussie

Dès l'identification de la Jussie sur son territoire, le parc naturel régional de Brière, a développé plusieurs axes de travail : inventaire, sensibilisation, mise en place d'outils de contrôle adaptés au contexte local. Bien que le contrôle des herbiers de Jussie ne soit pas légalement une obligation, nombreux sont les gestionnaires qui réalisent ce choix de gestion. Expérimentée et développée par ses services de 1995 à 2003, la récolte manuelle des herbiers est prise en charge par les gestionnaires des espaces naturels. Depuis, une véritable coopération s'organise, fédérant les différents acteurs de la protection des espaces naturels locaux sur les différents axes de travail que représente la problématique qu'est la Jussie.

Une lutte raisonnée

Le contrôle d'une espèce envahissante nécessite une organisation et l'utilisation d'outils adéquats afin de garantir efficacité et acceptabilité écologique. La réflexion stratégique menée, sans pour le moment prétendre éradiquer la Jussie, permet de ralentir la colonisation et l'évitement des nuisances. Les actions de contrôle se veulent préventives en intervenant prioritairement sur le front de colonisation et avant l'obtention de situation d'envahissement. De plus, sont privilégiées les interventions étendues sur tous les sites de colonisation, afin de ne pas laisser de foyer sans pression de contrôle.

Au niveau des outils, les interventions mécaniques ont été écartées des choix techniques. La faible hauteur d'eau, en fin d'été, dans la majorité des plans d'eau et des canaux, limite les possibilités de navigation des bateaux type « faucardeur-chargeur ». De plus, le sous-sol tourbeux, très instable, réduit les capacités d'intervention des engins mécaniques comme les pelles hydrauliques. Enfin, ces opérations mécanisées sont mises en œuvre face à des situations d'envahissement. Les volumes récoltés seraient alors très élevés, imposant une logistique importante pour leur exportation et leur destruction et multipliant les coûts de gestion.

Figure 3 : récolte manuelle de Jussie (cl. PNR de Brière)

Aussi, la récolte manuelle est-elle privilégiée (*figure* 3). Elle représente, dans le contexte briéron, un des outils les plus adaptés. Ce principe d'intervention, qui consiste en une récolte à la main de l'intégralité des plants, est simple à mettre en œuvre, car il ne nécessite que des moyens techniques courants (embarcations, sacs, cuissardes ou pantalon de pêche). La méthode manuelle précoce permet une récolte méticuleuse et exhaustive des herbiers en cours de formation. Cependant, la récolte manuelle n'est efficace et envisageable qu'en présence d'herbiers peu étendus et en eau. Il est donc nécessaire d'intervenir tôt en saison sur les sites fortement colonisés et d'effectuer, sur chaque site, plusieurs interventions (2 à 4 selon les densités) durant la période végétative. Enfin, cette récolte est particulièrement adaptée aux sites pionniers de colonisation, aux densités généralement faibles. La grande mobilité et rapidité de ce type d'intervention sont des atouts supplémentaires. Enfin, la récolte des herbiers émergents réduit le potentiel de production de bouture de chaque pied mais réduit également les volumes à détruire.

Cette intervention, simple techniquement, pour des raisons de pénibilité du travail des opérateurs et d'efficacité, ne peut se concevoir dans le cas d'herbiers denses pleinement développés et d'herbiers à sec profondément enracinés. Cette méthode est donc très dépendante des conditions de milieux (date d'émergence de la Jussie, conditions climatiques et hydrauliques) et suppose une réactivité importante dans sa mise en œuvre.

L'exondation des herbiers (début août) les rendant inaptes à la récolte manuelle, un second procédé technique pourrait être le traitement herbicide. Combiné à une récolte manuelle, il permettrait de maintenir une pression de contrôle sur toute la saison de végétation. Cependant, la non-sélectivité des molécules utilisables, le risque environnemental et une efficacité encore mal évaluée, ainsi que le besoin d'une mise en œuvre rigoureuse, mais aussi une perception de son utilisation controversée, font que ce procédé n'est pas utilisé actuellement.

Des résultats à confirmer

Depuis 10 ans que la Jussie est présente dans les marais du Brivet, elle colonise annuellement de nouveaux sites dans un contexte environnemental particulièrement favorable. Les interventions enga-

gées, si elles réduisent les possibilités d'extension géographique de la plante et sa dynamique d'envahissement ont cependant un impact difficile à globaliser. Là où se déroulent les interventions, on n'observe pas de situation d'envahissement. Le contrôle, par récolte manuelle, semble efficace sur les densités dans les canaux. Dans les milieux temporairement en eau, l'efficacité de la récolte manuelle est plus aléatoire, très sensible aux périodes d'intervention et aux conditions hydrauliques, et très dépendante de l'effort de contrôle exercé.

Néanmoins, pour tous les milieux, la célérité à engager une intervention dès le début d'une colonisation est une condition importante pour un effort de contrôle efficace et réduit. Réalisée dans des conditions adéquates, l'intervention sur les sites pionniers peut aboutir à l'éradication localisée de la plante. La mise en place d'un suivi fiable de l'évolution de la colonisation est alors un atout.

D'autre part, les capacités de régénération des herbiers doivent amener à la prise en compte de l'effet très temporaire des interventions si elles n'aboutissent pas à la destruction de la totalité des plants sur un site. Ces opérations, pour pouvoir prétendre à une efficacité réelle au-delà des considérations techniques, semblent donc devoir s'inscrire dans la pluriannualité.

Enfin, si la mise en œuvre d'une technique adaptée, ou d'une combinaison de techniques de destruction avec une intensité suffisante,semble indispensable, la lutte peut s'enrichir de toutes les actions gérant la diffusion de la colonisation par des barrières physiques dans le milieux (filtre à boutures pour limiter leur dérive) mais également barrières législatives ou éducatives pour limiter les risques d'introductions de la Jussie.

Perspectives

Le cas de la Jussie, permet de cerner les phénomènes complexes, aux répercussions multiples, caractéristiques des espèces exotiques envahissantes.

Le niveau encore modéré de la colonisation dans les zones humides de Brière ne doit pas occulter le fort potentiel de colonisation de la Jussie et les difficultés de sa gestion. Malgré la relative incertitude qui entoure l'occurrence d'une situation d'envahissement, la prise de conscience des conséquences de sa libre prolifération est indispensable. L'envahissement des marais par la Jussie marquerait des modifications significatives des équilibres écologiques et des pratiques locales. Ces modifications auraient, sur la biodiversité, les usages et l'économie de ces espaces, des répercussions négatives d'une intensité sans doute encore mal appréhendée. L'évaluation du risque environnemental ainsi que des nuisances induites est un exercice théorique et ici incomplet, alors que la régulation de la plante est déjà, économiquement, bien réelle et durable.

L'engagement d'un contrôle des herbiers apparaît néanmoins comme une nécessité pour la préservation de l'écosystème en place et des activités qui s'y déroulent. Patrimoine naturel et culturel reconnu, mais fragile, les marais briérons font l'objet, depuis une trentaine d'années, d'efforts constants de préservation ou de restauration. Cet engagement affirmé des partenaires locaux serait remis en cause par une libre prolifération de la Jussie.

Problématique nouvelle pour les gestionnaires des sites, la lutte contre la Jussie représente une charge importante et supplémentaire. Elle s'additionne à de nombreuses autres préoccupations environnementales plus anciennes, comme l'envasement du réseau hydraulique, la gestion concertée des niveaux d'eau, la restauration de la qualité des eaux, ou encore le maintien d'une agriculture durable en marais,… Elle demande un engagement financier important qui nécessite des partenariats territoriaux. L'enjeu est également économique, tant les répercussions des nuisances peuvent être importantes. Les actions mises en œuvre ont apporté des résultats encourageants mais elles demandent à être renforcées et complétées pour prétendre maîtriser la colonisation.

Cependant, les efforts consentis pour la Jussie ne doivent pas occulter les autres espèces qui sont déjà, ou qui arriveront prochainement, sur ces territoires. Face au rythme croissant des invasions biologiques, le gestionnaire n'a qu'une emprise limitée. La réflexion et sans doute également les moyens d'intervention sont à globaliser tant à des échelles adaptées, régionale, nationale ou internationale, qu'à l'ensemble des espèces exotiques dites envahissantes.

Jean-Patrice DAMIEN
Parc Naturel Régional de Brière,
177, île de Fédrun, 44720 Saint-Joachim

Le *Baccharis halimifolia* : une plante invasive dans la presqu'ile de Guérande

Le *Baccharis halimifolia* (*figure* 1) est un arbuste invasif originaire d'Amérique du Nord présent en presqu'île de Guérande. Doté de prédispositions colonisatrices remarquables (*figure* 2), ce végétal a une incidence environnementale forte sur les paysages et la biodiversité, mais aussi dans une certaine mesure, économique, en particulier pour les marais salants. Consciente de ces enjeux, la communauté d'agglomération de la presqu'île de Guérande-Atlantique (CAP Atlantique) (anciennement syndicat intercommunal de la Côte d'Amour et de la presqu'île guérandaise jusqu'au 1er janvier 2003) a entrepris diverses opérations pour lutter contre l'extension de cette espèce.

Le *Baccharis halimifolia* : un arbuste aux prédispositions colonisatrices remarquables

Une aire de répartition devenue mondiale

De la famille des Astéracées (ou Composées), le *Baccharis halimifolia* (noms vernaculaires : sénéçon en arbre, Baccharis à feuille d'Arroches, faux cotonier) est un arbuste originaire de la côte Atlantique de l'Amérique du Nord. Il s'est d'abord étendu en Caroline du Nord et en Géorgie, puis au Texas et autour du Golfe du Mexique. Il s'étend également désormais (mais cette liste n'est pas exhaustive !) autour de la mer Noire, en Australie (Queensland), dans le nord de la côte atlantique espagnole, et, en France, sur les côtes atlantique et méditerranéenne.

Des parcs et jardins aux habitats naturels : une adaptation à des habitats très différents

En presqu'île de Guérande, sa présence est attestée au Croisic en 1915. Aujourd'hui, il est particulièrement présent sur les talus des marais salants et dans des bassins à sec non gérés – démontrant ainsi une certaine halotolérance (tolérance au sel). Il tend aussi à coloniser d'autres espaces : milieux dunaires, zones humides, bords de cours d'eau et d'étangs, golfes, délaissés de bords de routes et voies ferrées, côtes rocheuses, champs en friches,… L'abandon de la saliculture dans la deuxième moitié du XXe siècle ainsi que le recul plus récent de l'agriculture en bordure du littoral ont favorisé, après quelques décennies d'acclimatation de l'espèce, son expansion.

Cette plante ligneuse, préférentiellement inféodée à des milieux aquatiques possède donc une grande tolérance aux facteurs du milieu, et, par conséquent un fort pouvoir de colonisation.

Figure 1 : Baccharis colonisant des talus de marais salants sur le bassin du Mès (cl. CAP Atlantique)

Figure 2 : jeunes Baccharis colonisant un atterrissement dans une vasière sur les marais salants du Mès. On note la présence de Lavandes de mer (*Limonium spp.),* espèces protégées sur la zone en cours de colonisation (cl. CAP Atlantique)

L'usage de cet arbuste dans les parcs et jardins publics ou privés est à l'origine de cette dissémination. En effet, très facile à travailler et particulièrement résistant, le Baccharis est très apprécié sur le littoral pour ses qualités ornementales et paysagères.

Il l'est aussi pour son adaptation à des milieux salés, sa résistance aux embruns hivernaux comme aux sécheresses estivales, le faible impact du sablage (effet de coupe du sable transporté par les vents côtiers). Aujourd'hui encore, tout particulier qui le souhaite peut constituer sa haie de Baccharis à partir de pieds achetés dans le commerce ou plantés par un paysagiste professionnel…

Deux raisons du succès : des graines par millions et le drageonnage à partir de bourgeons enterrés

Le Baccharis est un arbuste à croissance rapide, très ramifié pour une hauteur qui ne dépasse généralement pas 5 m et un tronc de 16 cm de circonférence. C'est une plante dioïque (sexes séparés : pieds mâles et pieds femelles). Il en résulte un dimorphisme sexuel : les pieds mâles ont des bourgeons plus longs avec des feuilles plus tendres, croissent plus rapidement, fleurissent et perdent leurs feuilles plus tôt que les pieds femelles. Les inflorescences femelles sont des capitules à fleurs jaunâtres et étroites (*figure* 3), tandis que celles des pieds mâles sont des capitules à fleurs blanches et plus larges (>3 mm).

Figure 3 : une inflorescence femelle : des milliers de fruits (cl. CAP Atlantique)

La pollinisation est anémophile (par le vent). La floraison a lieu fin août-début septembre, suivie aux mois d'octobre-novembre par la fructification. Les fruits sont secs et indéhiscents (akènes), munis de nombreuses ailettes blanches qui donnent aux graines un pouvoir de dissémination important sous l'action du vent.

La production de graines est considérable – jusqu'à un million pour un arbuste de 2 m de haut ! – et représente le potentiel principal de colonisation du milieu par la plante. 90 % de ces graines tombent au sol dans un rayon d'une dizaine de mètres, augmentant ainsi le pouvoir de colonisation et d'obtention d'un fourré dans un endroit où le Baccharis est déjà établi. Néanmoins, l'action du vent peut disséminer les fruits sur plusieurs kilomètres, permettant ainsi l'apparition de nouveaux foyers de colonisation. La dissémination des graines se fait également par le ruissellement, les véhicules et les machines, et, de manière non négligeable, par les oiseaux. Chaque graine a une dormance de 5 ans (c'est-à-dire qu'elle peut encore germer pendant cette période). Le Baccharis est mâture au bout de 2 ans.

Autre élément caractéristique du Baccharis : les bourgeons latents enterrés à faible profondeur. Ces derniers lui offrent la faculté de faire de nouvelles pousses à partir d'une souche fraîchement coupée (rejet par drageonnage). Conséquence directe de cette possibilité : les méthodes mécaniques de coupe, d'abattage, de broyage, de débroussaillage voire d'arrachage se révèlent très insuffisantes. Il est ainsi fréquent de voir ressurgir des pousses de Baccharis à partir des fragments de réseaux racinaires laissés en place après abattage et arrachage mécanique de la souche…

Conséquences environnementales du développement du *Baccharis halimifolia*

L'extension territoriale du *Baccharis halimifolia* n'est pas neutre pour l'environnement. C'est d'ailleurs la raison pour laquelle de nombreuses structures publiques comme associatives ont souhaité organiser une lutte contre cette espèce.

D'une manière générale, en colonisant de nouveaux habitats naturels, le Baccharis crée deux principaux types de désordres : réduction de la biodiversité, d'une part, et modification des paysages, d'autre part. Il peut, dans certaines conditions, avoir également un impact sur les activités économiques.

Sur la presqu'île de Guérande, le Baccharis contribue à :

– former des fourrés très denses, fermant et banalisant les paysages et diminuant leur intérêt esthétique et touristique (*figure* 4). D'ici quelques années, certains tronçons routiers dans les marais salants verront leur cône de vue vers les marais réduits, voire supprimés avec un effet « corridor » par la présence, côté marais, d'une haie dense de Baccharis impénétrable au regard.

Figure 4 : haie de *Baccharis halimifolia* plantée sur la Côte sauvage dans les années 2000. Elle a été arrachée depuis (cl. CAP Atlantique)

– Entraîner localement la disparition d'espèces en fermant le milieu. Des sites Natura 2000 sont concernés par une diminution de la biodiversité en raison de l'expansion de l'arbuste. Par exemple, les zones humides arrière-dunaires sur le site de Pen-Bron ont

vu le développement du Baccharis sur des secteurs présentant un réel intérêt patrimonial, en particulier pour des orchidées sauvages. Des travaux conduits en 2005 par le conservatoire botanique national de Brest pour le compte de CAP Atlantique sur la dune de La Falaise à Batz-sur-Mer ont nettement mis en évidence la réduction de la diversité floristique sur les secteurs colonisés par le Baccharis.

– Créer localement et très ponctuellement des nuisances d'ordre économique pour la remise en état des salines qu'il colonise. Par ailleurs, des paludiers signalent retrouver dans leur production des fleurs et des fruits du Baccharis dès lors que la saison se prolonge sur septembre. Cela peut nuire à la qualité du sel.

La stratégie de CAP Atlantique : travaux engagés, résultats et perspectives

Origine allochtone et usage commercial, adaptation à des milieux variés mais souvent biologiquement riches, grande capacité de dissémination, impossibilité à en venir à bout avec des moyens techniques traditionnels, absence de ravageur connu significatif sur nos territoires : le *Baccharis halimifiolia* présente toutes les caractéristiques d'une plante invasive aux conséquences écologiques potentiellement désastreuses. CAP Atlantique, au regard de ses compétences dans la gestion des espaces naturels, ne pouvait rester inactif face à cette menace.

Le SICAPG, alerté par ses partenaires, en particulier l'entente interdépartementale pour la démoustication atlantique et le conservatoire botanique national de Brest (CBNB), sur les dangers du développement du Baccharis dans les marais salants, a décidé d'engager une action contre le *Baccharis halimifolia*.

Dès 1999, le SICAPG a réalisé un état des lieux de l'extension du Baccharis dans les marais salants des bassins de Guérande et du Mès, a procédé à une synthèse des connaissances disponibles sur cette espèce (biologie, sites colonisés en France et à l'étranger, techniques d'élimination, actions de communication), puis, sur la base de ces informations, a défini une stratégie d'action.

Celle-ci fut organisée autour des points suivants sous la conduite d'un comité de pilotage animé par le SICAPG et associant professionnels du marais, scientifiques, administrations d'État compétentes et collectivités territoriales :

– rechercher des méthodes et itinéraires de lutte efficaces et adaptés localement,

– sensibiliser les paludiers et engager de premières actions sur les marais salants pour contenir la progression de l'espèce avant d'identifier des itinéraires « agronomiques » de lutte technique adaptés à ce site,

– stopper toute plantation nouvelle de Baccharis sur les espaces publics comme chez les particuliers,

– sensibiliser les pouvoirs publics à cette problématique nouvelle et faire évoluer la réglementation sur le statut de cette espèce.

En 2004, CAP Atlantique a jugé indispensable de procéder à la synthèse des données collectées et des opérations réalisées avant de s'engager dans un programme de lutte opérationnelle. Pour ce faire, il a confié une mission à une ingénieure agronome stagiaire. Celui-ci a consisté en :

– un état des lieux complet de la présence du Baccharis en France et, pour les sites naturels gérés, un bilan technique, économique et écologique des

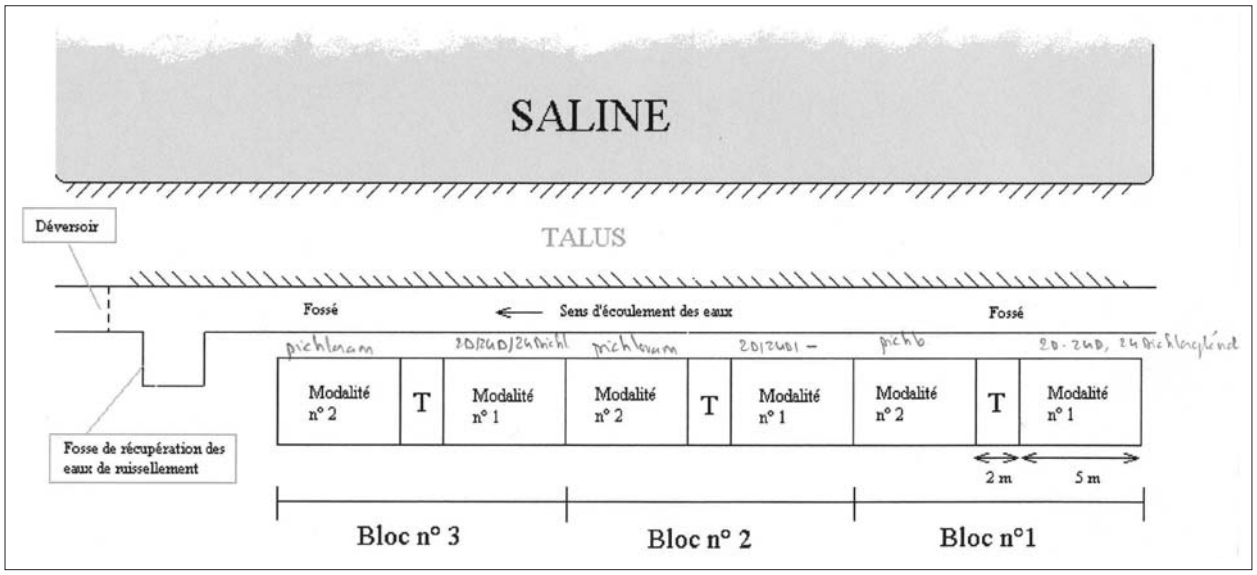


Figure 5 : schéma de l'expérimentation par traitement en plein air sur le site de Pen-Bron

actions engagées sur la base d'entretiens avec les gestionnaires de sites,

– une cartographie avec base de données (système d'information géographique, SIG) du Baccharis sur la totalité du territoire de CAP Atlantique (*figure* 5).

– une identification des itinéraires de lutte adaptés aux sites colonisés et aux stades de développement de la plante,

– une préparation des dossiers pour faire évoluer le statut de l'espèce.

2005 a vu la réalisation, sous maîtrise d'ouvrage CAP Atlantique, de trois chantiers d'élimination du Baccharis à La Falaise (Batz-sur-Mer), à Porh-es-Ster (Piriac) et à Kerbernard (Mesquer). CAP Atlantique a maintenant prévu de consacrer environ 10 000 € par an pour des opérations de lutte. Quels sont les axes de l'action entreprise ?

Rechercher des méthodes et des itinéraires de lutte efficaces et adaptés localement

CAP Atlantique a compris dès 1999 qu'il n'existait pas de méthode de lutte efficace en toutes circonstances et tous lieux. Les méthodes traditionnelles (moyens mécaniques, pâturage, brûlage,..) étant globalement inefficaces ou inopérantes si elles étaient utilisées seules, CAP Atlantique a voulu approfondir – mais à contrecœur, soyons clair – la piste des produits herbicides ou de la lutte biologique.

Pour ce faire, il a fait intervenir le service régional pour la protection des végétaux (SRPV) du ministère de l'Agriculture pour réaliser un travail bibliographique et expérimental d'identification de produits utilisables acceptables au regard des critères environnementaux (essais en laboratoire et *in situ*, synthèse des données éco-toxicologiques, étude de la dispersion des produits,…) (*figure* 5).

Résultats : pas de solution à attendre du côté de la lutte biologique mais des molécules et des spécialités commerciales intéressantes et utilisables pour les herbicides. Dans ce domaine, le choix s'est porté vers une molécule, le sulfamate d'ammonium, utilisable par badigeonnage sur des souches après abattage. Un second produit a été également été retenu pour du traitement en plein air par pulvérisateur sur des rejets de petites tailles après abattage, évacuations des rémanents (branches, troncs,…) et repousse : le pichloram.

Notons, cependant, que l'arrachage manuel soigneux des jeunes pieds sur des sols détrempés sur les talus de marais et l'immersion totale de pieds même adultes (ayant colonisé des salines en friche par exemple) sont efficaces et peuvent être utilisés.

Sensibiliser les paludiers et engager de premières actions sur les marais salants

Parallèlement à ces démarches, CAP Atlantique a entrepris un travail de sensibilisation des paludiers. Un volet spécifique d'élimination du Baccharis a été intégré dans les cahiers des charges de l'opération locale agri-environnement (OLAE) « marais salants » pour les paludiers contractants. Les contrats d'agriculture durable (CAD) en vigueur depuis 2005 accentuent cette obligation contractuelle d'élimination du Baccharis (sans autoriser les herbicides pour autant). De nombreuses réunions d'information ont eu lieu avec ces professionnels régulièrement.

Stopper toute plantation nouvelle de Baccharis sur les espaces publics comme chez les particuliers

Après avoir informé les communes et autres opérateurs publics sur la nécessité d'arrêter de planter du Baccharis (des haies fraîchement plantées ont même été arrachées sur le Croisic suite à cela), CAP Atlantique a organisé en 2001 une réunion d'information des paysagistes et pépiniéristes pour les sensibiliser à cette problématique.

Parallèlement, un dépliant tout public a été élaboré et distribué largement auprès de toutes les instances connues, les associations de protection de l'environnement,… L'information a été relayée par la presse, y compris télévisée, les bulletins municipaux,… Il faut néanmoins reconnaître qu'il est difficile de toucher tous les particuliers en l'absence de mesures réglementaires et coercitives. Ce document encore disponible est encore régulièrement demandé par des personnes de la France entière.

Sensibiliser les pouvoirs publics à cette problématique nouvelle et faire évoluer la réglementation sur le statut de cette espèce.

La lutte contre le Baccharis est une problématique qui va bien au-delà des frontières de CAP Atlantique. C'est la raison pour laquelle il était essentiel de créer un réseau d'acteurs intéressés, de partager diverses expériences et plus particulièrement, de mobiliser les instances susceptibles de faire évoluer la réglementation sur le statut de cette espèce : en faire une espèce nuisible et interdire sa commercialisation.

Quels résultats et perspectives en 2006 ?

Vers un programme de lutte annuelle

2005 a vu la réalisation de trois chantiers d'élimination de Baccharis avec coupe et débroussaillage par une entreprise d'insertion (REAGIS) et dévitalisation de souches au sulfamate d'ammonium par une structure spécialisée, la fédération départementale des

groupements de défense contre les organismes nuisibles de Loire-Atlantique (FDGDON) (*figure* 6). Des inventaires botaniques avant et après intervention sont réalisés par le CBNB de manière à connaître l'évolution des espèces floristiques présentes.

Cette réalisation, d'un coût de 11 105 €, a été subventionnée par l'agence de l'eau Loire-Océan, le conseil général de Loire-Atlantique et l'Europe (FEOGA). Une évaluation – avec nouvelle intervention si nécessaire – est prévue chaque année pendant les deux ans qui suivent.

Les premières observations montrent que le taux de réussite est de 40 à 50 % des pieds tués sur deux sites et moins de 20 % sur un troisième (à comparer au 90 % de réussite lors des essais de Pen-Bron). Par ailleurs, de nombreuses graines de Baccharis ont aussi germé au pied des arbustes morts…

L'objectif pour CAP Atlantique est de monter un programme comparable à celui de 2005 chaque année sur divers sites à hauteur de 10 000 € environ. La programmation des travaux pour fin 2006 est en cours. Il est essentiel de bénéficier du retour d'expérience de chaque opération et de rester attentif aux réalisations conduites sur d'autres sites pour faire évoluer nos pratiques, d'où l'importance de l'évaluation.

À ce jour, sur la base de nos connaissances, en dehors de l'arrachage manuel des jeunes pieds et de la « noyade » sur des sites qui s'y prête, il n'existe aucune autre technique vraiment efficace à l'exception des herbicides pour éliminer complètement un site colonisé par le Baccharis. L'utilisation par des personnels qualifiés de ces produits quand le contexte s'y prête est donc incontournable. La dévitalisation de souche par badigeonnage utilisant peu de produits non-répandu dans l'air et dans l'eau est la seule technique retenue pour l'instant.

Les marais salants restent un cas particulier : il est difficile pour des raisons d'image écologique et commerciale et en l'absence de consensus des professionnels d'envisager l'usage d'herbicides. Les opérations entreprises dans les contrats d'agriculture durable (CAD) permettent un contrôle des populations plus que leur élimination, tout comme, par exemple, le pâturage pratiqué avec des moutons sur le site du Frostidié à Assérac.

Par ailleurs, l'absence de propriétaires juridiquement clairement identifiés des talus de marais salants ne facilite pas les interventions sur ces espaces. Une solution, à terme, pour le bassin de Guérande, pourrait consister à s'appuyer sur l'actuelle association syndicale autorisée des propriétaires des marais salants du bassin de Guérande à laquelle CAP Atlantique a proposé de faire évoluer les statuts en ce sens.

Figure 6 : traitement d'une souche par dévitalisation par un technicien de la FDGDON sur le site de Poch-es-Ster (cl. CAP Atlantique)

Changer le statut de l'espèce

Du côté de CAP Atlantique, cette volonté de changer le statut de l'espèce a été stoppée en 2004 en raison de la lourdeur administrative de la tâche avec une quasi certitude d'échec *in fine*. Entre les dispositions réglementaires relevant de l'Europe et de la France, d'une part, et entre les responsabilités partagées des ministères de l'Agriculture et de la Forêt, d'une part, et de l'Écologie et du Développement durable, d'autre part encore, la tâche paraissait quasi impossible à l'époque.

Pourtant, les initiatives provenant des gestionnaires d'espaces naturels des façades atlantique et méditerranéenne comme de certains services déconcentrés de l'État auraient pu laisser croire que classer le Baccharis comme espèce nuisible au titre de l'*arrêté* du 31 juillet 2000 était envisageable. Mais il faut savoir que le classement comme nuisible relève du ministère de l'Agriculture pour les dégâts occasionnés à l'agriculture alors que le Baccharis occasionne surtout des dégâts sur les éco-systèmes non mesurables économiquement.

D'autres dispositions du *Code de l'Environnement* (article L 411-3), modifiées récemment par la *loi du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux*, font référence à des modalités de contrôle et d'interdiction de l'introduction d'espèces

non-indigènes et non-domestiques pour un territoire. Un décret d'application et une liste d'espèces sont attendus. À suivre. Mais ces dispositions seront-elles utiles pour le Baccharis introduit de longue date ? L'interdiction de vente serait déjà une première étape…

Poursuivre les efforts de sensibilisation

L'organisation des chantiers de lutte en 2005 a été l'occasion de multiplier à nouveau les messages en direction des particuliers. Presse, télévision et radio continuent ainsi à être régulièrement contactés pour des opérations de communication sur le sujet.

Récemment encore, des dépliants ont été remis à une association de protection de l'environnement de la presqu'île guérandaise qui les distribue auprès des adhérents mais aussi des nouvelles populations. Malheureusement, force est de constater que de nouveaux lotissements peuvent abriter dans leurs haies quelques spécimens de Baccharis.

Conclusion

Le SICAPG puis CAP Atlantique, en décidant de travailler sur la lutte contre le *Baccharis halimifolia*, a entrepris un chantier de longue haleine où sont présentes des dimensions techniques, écologiques, réglementaires, sociales, économiques et humaines.

À comparer l'ampleur des surfaces colonisées à l'échelle de la Presqu'île de Guérande avec les moyens à mobiliser et mobilisables, et sur la base de la dynamique de l'espèce, il ne fait aujourd'hui aucun doute qu'il est impossible d'envisager l'éradication du Baccharis. Ce ne sont pas 10 000 € par an qui viendront à bout de cette espèce. L'action doit donc consister à tenter de contrôler les populations sur des sites stratégiques, au titre des paysages mais aussi et surtout au titre de la diversité biologique.

Pour cela, les zones appartenant au réseau européen d'espaces naturels Natura 2000 sont considérées comme prioritaire. Les plans de gestion de ces espaces – les marais salants en font partie – intègre la lutte contre le Baccharis. Mais les moyens seront-ils à la hauteur ?

CAP Atlantique, sous réserve des décisions à venir de ses élus, devrait continuer à poursuivre un programme annuel d'élimination du Baccharis. L'évaluation de chacune de ces opérations est prévue pour améliorer sans cesse notre action. Une veille technique et réglementaire des actions entreprises sur d'autres sites doit également être assurée.

Il est également prévu de réaliser, tous les 5 ans, un bilan global exhaustif : évolution des surfaces (SIG-cartographie), retour d'expériences d'autres sites, cadre réglementaire… prochain rendez-vous fin 2009.

Fabrice DURIEUX
Responsable du Service milieux naturels,
métiers de la mer et agriculture de CAP Atlantique
renseignements complémentaires
de Jérôme ÉONNET, technicien Marais salants,
jerome.eonnet@cap-atlantique

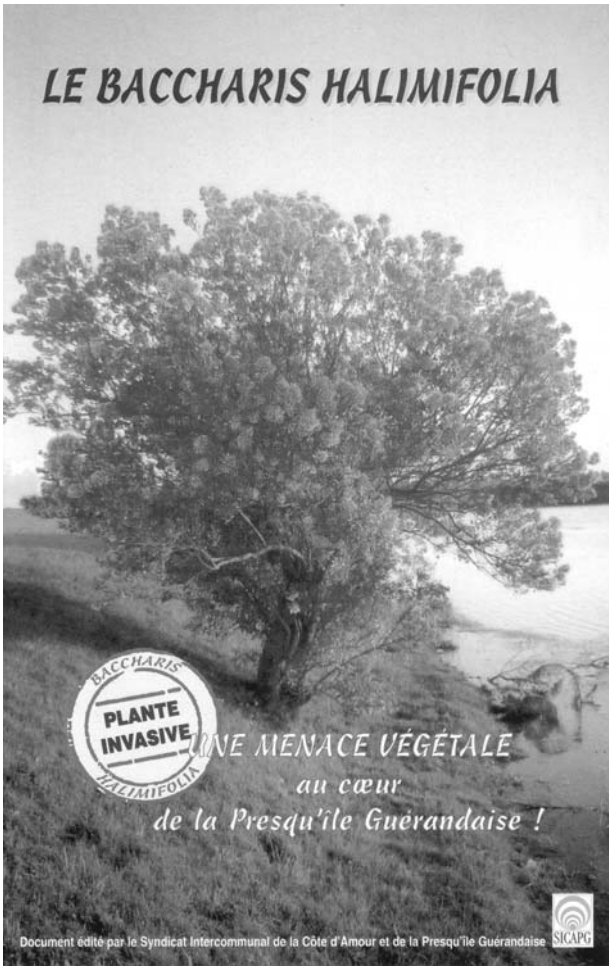


Figure 7 : brochurre sur le Baccharis diffusée par CAP Atlantique

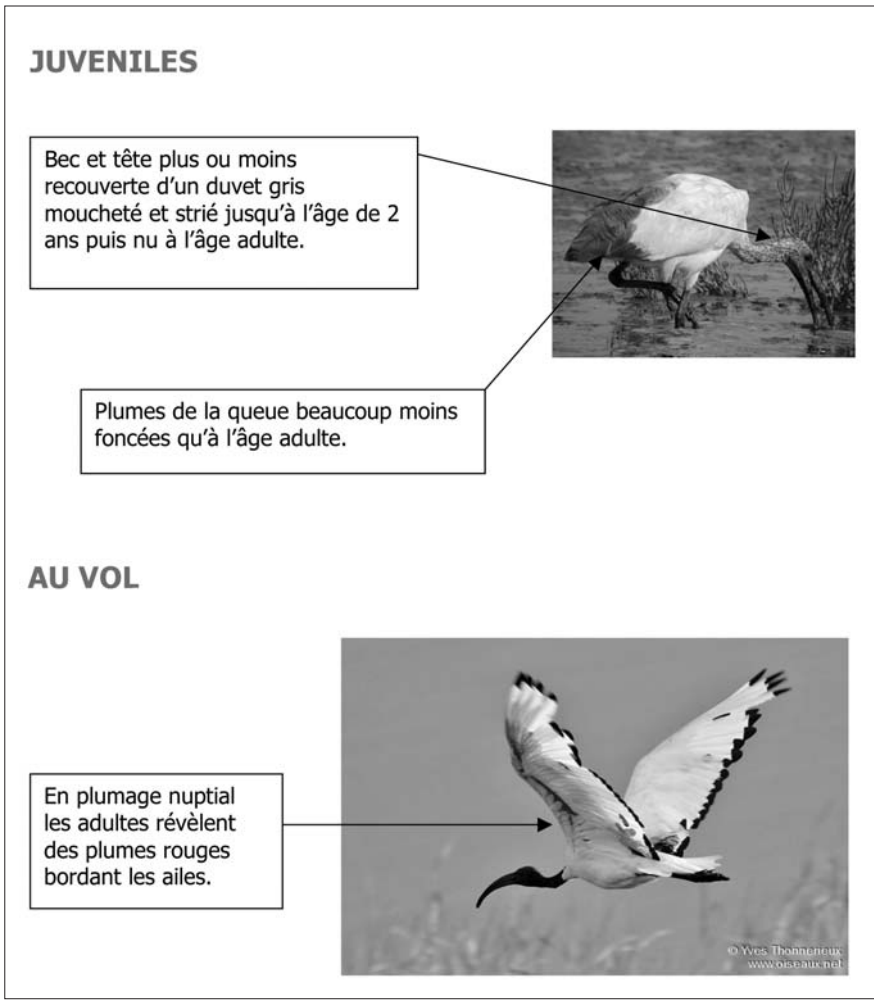
Ibis sacré en Presqu'île guérandaise : colonisation ou intégration ?

Certaines espèces animales et même végétales sont porteuses de symboliques anthropiques au travers de dictons – « une hirondelle ne fait pas le printemps » – d'assimilations – la cigogne porteuse de nouveau-nés – de patriotisme – l'aigle impérial romain… L'association entre l'homme et l'animal plonge ses racines dans l'Antiquité et notamment dans la civilisation égyptienne. Ainsi en est-il du dieu Thot incarné par un oiseau alors commun du delta du Nil : l'Ibis qui fut divinisé et appelé Ibis sacré (*Threskiornis aethiopicus*).

Dans une chanson, à paraître dans son prochain cédérom *Au fil du temps, Adélaïde,* Guy Nicoleau a revisité et actualisé la légende :

« Et vous avez quitté le Nil
Pour vous installer en Presqu'île
Que cherchez-vous dans le marais ?
Souvenirs, traces qui pourraient
Vous rapprocher du Maître, un signe
Vous qui, du dieu Thot, étiez dignes
Amis et compagnons fidèles
Des scribes, il était le modèle
De la justice aussi nommé
Ibis sacré […] »

La réalité nous impose d'autres images ; celles d'un oiseau dont la taille, les couleurs du plumage, l'allure particulière ont, semble-t-il, remporté l'adhésion de nombreux naturalistes (simple promeneurs ou amoureux de nature), mais dont les comportements alimentaires le replacent au rang de prédateur nouveau venu et opportuniste. Qu'en est-il en Presqu'île guérandaise devenue désormais, avec le golfe du Morbihan, le bastion de cette espèce ?



Fiche d'identité de l'espèce

Nom français : Ibis sacré (*figure*s 1-3)
Nom latin : *Threskiornis aethiopicus*
Famille : *Threskiornitidés*, apparenté à la Spatule blanche
Taille : 65 à 75 cm
Envergure : 112 à 124 cm
Poids : environ 1 500 g

Répartition « naturelle » : disparu d'Égypte depuis 1850, présent dans l'aire de répartition du Paléarctique Ouest (notre aire naturelle) seulement en Irak.

Répartition actuelle : il occupe toute l'Afrique subsaharienne, l'ouest de Madagascar, l'île d'Albadra. En Europe, quelques populations se reproduisent en liberté en France et en Italie ; des présomptions existent en Espagne et Belgique et au Portugal. Plus particulièrement en France, l'espèce est présente, principalement, sur les littoraux atlantique, de la Bretagne à l'Aquitaine, et méditerranéen, des Pyrénées à la Camargue. Quelques données irrégulières en provenance de 17 départements intérieurs accréditent la capacité de dispersion des oiseaux.

Sous-espèces (ou sous-populations géographiques) :
Threskiornis bernieri : Madagascar et Aldabra
Threskiornis melanocephalus : Asie du sud et de l'est
Threskiornis molucca : Australie et îles Molluques, Salomon,…

Alimentation : essentiellement carnivore, l'Ibis se nourrit à l'état « sauvage » d'invertébrés aquatiques dans la majorité des observations. Il est cependant reconnu par tous les observateurs comme très opportuniste, pouvant ainsi capturer des poissons, amphibiens, reptiles, oiseaux et leurs jeunes (œuf ou juvénile),… Une autre caractéristique revient régulièrement

Figures 2 et 3

dans les notes des observateurs : la spécialisation de certains individus ou groupe d'individus dans la recherche de proies. Ce comportement s'applique à des proies nichant en colonies telles le Pélican, le Manchot du Cap, le Cormoran, la Sterne huppée, ou à des pontes groupées : Crocodile du Nil.

Habitat : il s'agit d'une espèce grégaire fréquentant principalement les zones humides (rivière, fleuve, étang, marais rivage marin ou lagune. Le repos nocturne s'effectue après retour au dortoir situé à proximité de la zone d'alimentation qui s'avère être un boisement parfois de petite superficie et composé plutôt d'arbres que d'arbustes. D'autres espèces peuvent d'ailleurs y cohabiter sans nuisance apparente.

Reproduction : la bibliographie indique une reproduction de type colonial avec une prédilection pour les milieux insulaires des fleuves ou marais ; la confection des nids s'effectue le plus souvent en hauteur (arbustes), mais parfois aussi à même le sol. La ponte est de 2 à 4 œufs, elle est incubée (couvée) pendant 28 jours. À peine plus d'un jeune en moyenne par nid parvient au stade de l'envol 40 jours après l'éclosion.

Principales étapes de l'installation de l'ibis sacré sur le littoral atlantique

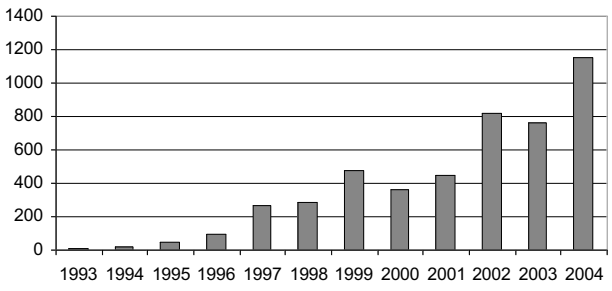
La colonisation actuelle de l'Ibis (nous ne parlerons plus que de l'espèce Ibis sacré) provient en grande majorité d'un groupe restreint d'une vingtaine d'individus arrivés dans les années 1970 sur le parc zoologique de Branféré. Ce vaste domaine ouvert au public, qui présente nombre d'espèces exotiques en semi-captivité, a été aménagé, par la famille Jourdre (peintre renommé outre Atlantique) dans le parc d'une ancienne demeure située sur la commune du Guerno en Morbihan.

De 1975 à 1980, plusieurs oiseaux, achetés notamment au Kenya, ont été acclimatés à Branféré. De ces 20 oiseaux, auxquels sont venus se joindre 10 autres (don du parc de Villars-les-Dombes), s'est constituée une colonie regroupant en 1991 environ 280 individus. Installée sur une île artificielle, cette population s'est donc multipliée par plus de 18 en 19 années.

Parallèlement, dans les années 1980, des jeunes issus de la colonie amorcent des mouvements d'erratisme, d'abord à proximité immédiate – estuaire de la Vilaine, prairies de Billiers et Muzillac,… – puis, plus amples, puisque certains individus sont repérés en Charente-Maritime en 1988 et au Pays Basque en 1993.

Dans notre région, l'espèce est observée régulièrement dès la fin des années 1980 et, c'est au lac de Grandlieu que eur reproduction est prouvée, hors Branféré, pour la première fois en 1992 après une tentative infructueuse l'année précédente. Soupçonnée depuis quelques années (problème de recherche parmi toutes les îles), la présence de couples nicheurs est repérée sur le golfe du Morbihan en 1994 (*tableau* 1).

Tableau 1 : évolution du nombre d'Ibis sacré en 11 ans sur le département de la Loire-Atlantique)



À la suite de mesures prises par les responsables du site de Branféré, la reproduction de l'Ibis s'est officiellement arrêtée en 1997. Cependant, l'acclimatation sur une frange littorale d'environ 100 km de large jusqu'aux portes du Marais poitevin s'est

poursuivie et, en Presqu'île guérandaise, les dortoirs post-nuptiaux et hivernaux se sont confortés de nouveaux arrivants tandis que les populations nicheuses de Grandlieu et du golfe du Morbihan s'étoffaient.

Devant l'évidence d'une colonisation mal connue et face aux premiers cas avérés de « nuisance », en 2004, une première réunion de gestionnaires d'espaces naturels protéges (de Noirmoutier au golfe du Morbihan), de scientifiques universitaires et de l'ONCFS, en présence de la DIREN Pays de la Loire, s'est tenue dans les locaux du parc naturel régional de Brière. Cette réunion faisait suite à une demande écrite du président du parc naturel régional de Brière adressée au conseil scientifique afin de réaliser un premier point objectif des connaissances actuelles de l'espèce. À la suite de cette réunion, la DIREN a demandé à l'ONCFS de Nantes et à l'INRA-SCRIBE de Rennes de réaliser un document de synthèse des connaissances. Celui-ci a été réalisé par Ph. Clergeau , P. Yesou et C. Chadenas. Il a été présenté en mars 2005 sous le titre de : *Ibis sacré : état actuel et impacts potentiels des populations introduites en France métropolitaine.*

Point des connaissances actuelles sur l'espèce dans notre région et alentours (triangle golfe du Morbihan - lac de Grandlieu - île de Noirmoutier)

Population en période hivernale : c'est à cette époque de l'année que la population globale d'oiseaux fréquentant la région peut être cernée de manière efficace. Le recensement aux dortoirs nécessite toutefois une attention particulière dans la mesure où les oiseaux effectuent des rassemblements temporaires sur des prés-dortoirs. En outre, il est possible d'assister au déplacement de certains dortoirs au cours de l'hiver. La difficulté des comptages peut être accrue lorsque l'on a affaire à des dortoirs pluri-spécifiques (Aigrette garzette notamment). Les chiffres avancés lors des premières analyses tablaient sur une population dépassant probablement 2 500 individus, lors de l'hiver 2003-2004, répartie dans 6 dortoirs en Morbihan, 13 en Loire-Atlantique (le principal étant celui situé dans une zone boisée de la commune du Pouliguen), 4 en Vendée et 2 en Charente Maritime.

Population reproductrice : les estimations, menées autour des colonies reconnues du golfe du Morbihan et du lac de Grandlieu, donnaient au printemps 2001 une estimation de 450 couples dont 300 pour la Loire Atlantique. Dans les marais briérons, en dépit de la présence régulière de l'espèce, aucun de reproduction réussie n'a pu être vérifié. En 2004, une colonie s'était formée (environ 50 nids à même le sol) dans une roselière à proximité d'une colonie de Spatules déjà installée ; quinze après la découverte, on a pu constater que tous les œufs avaient disparu alors que les jeunes Spatules s'émancipaient !

Ce document comporte également un volet traitant des impacts recensés en France métropolitaine. Trois grandes catégories de nuisances sont imputées à cet oiseau que l'ont peut décliner de manière chronologique et géographique et évaluer dans un premier temps en « risques » :

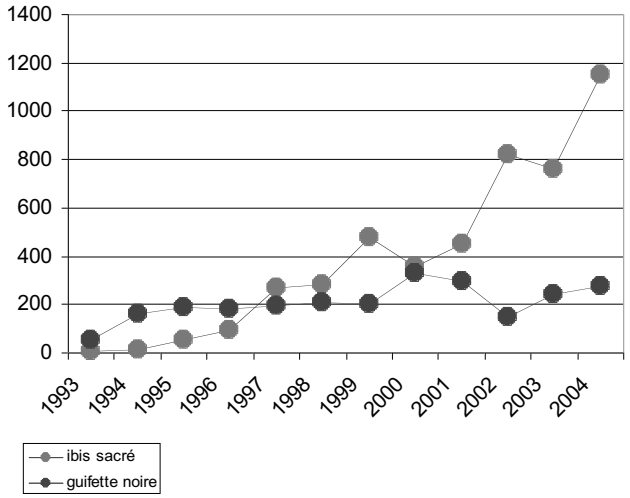
– un risque paysager : particulièrement sensible au niveau des îles du golfe du Morbihan lié aux dortoirs coloniaux tant hivernaux que nuptiaux. Dès le début des années 1990, l'apparition des premières bandes d'oiseaux échappés-de Branféré a eu lieu autour du Golfe avec, rapidement, l'installation de dortoirs sur les îles boisées de Cupressus ou plus généralement de Conifères. Les fientes acides de cette espèce, tout comme celle des Cormorans, provoquent, à brève échéance, la mortalité des arbres au grand désespoir des propriétaires.

– Un risque sanitaire, dénoncé dès 1995 par une partie du monde agricole du département du Morbihan, venait compliquer la problématique liée aux populations hivernales d'Étourneau sansonnet et leur impact sur les tas d'ensilage. Fréquentant lors de l'hiver, de plus en plus régulièrement, les décharges à ciel ouvert (comme celle de Cuneix, en Presqu'île guérandaise), les Ibis souillent la nourriture d'appoint distribuée aux bovins. Ce comportement aggrave les risques sanitaires tels que les définissent les nouvelles exigences françaises et européennes en terme de traçabilité.

– Un risque naturel dénoncé depuis 4 ans environ par les gestionnaires de plusieurs espaces naturels protégés en Vendée et en Loire-Atlantique, plus particulièrement, mais étayé dans d'autres régions françaises L'augmentation de la population d'Ibis, l'accroissement de leurs incursions dans les zones humides de la façade atlantique où la pression d'observation est forte, ont conduit progressivement à considérer l'oiseau comme un nouveau prédateur très opportuniste. Les cas de prédation aux dépens d'œufs et de jeunes d'espèces nichant en colonie dans les prairies humides, se sont multipliés. Les certitudes ou/et présomptions concernent le Vanneau huppé, le Chevalier gambette, l'Avocette élégante, la Sterne caugek, les Guifettes noire et moustac,… Certaines de ces espèces étant reconnues à très forte valeur patrimoniale et très menacées au niveau national, la question se pose alors : pourquoi

protéger et gérer les milieux en leur faveur si l'on ne peut les protéger en tant qu'espèces ? (*tableau* 2)

Tableau 2 : évolution du nombre de Guifettes noires et du nombre d'Ibis sacré en Loire-Atlantique de 1993 à 2004



Depuis, des éléments nouveaux sont-ils susceptibles de faire accélérer les décisions ?

En 2004, une colonie totalisant plus de 800 couples sur l'île de Bilho (banc de sable naturel fixé par les remblais du port autonome en aval du pont de Mindin) a été découverte. Au printemps 2006, il est estimé qu'elle s'inscrit dans une fourchette de 1 100 à 1 200 couples. Par ailleurs, à la limite sud du Morbihan (mais toujours dans la Presqu'île guérandaise) est confirmée l'installation d'une colonie d'environ 230 couples.

D'autre part, la fermeture fin 2006 du site de Cuneix, principal fournisseur alimentaire en hiver de ces oiseaux présente un risque réel de dispersion des Ibis rendant ainsi les opérations de régulation plus aléatoires.

Les propositions de régulations de l'espèce, contenues dans le rapport de mars 2004, se sont traduite par un vote favorable (à l'unanimité) du conseil national de la protection de la nature réuni à la demande du ministère de l'Environnement et de Développement durable. Une réunion automnale du conseil scientifique régional du patrimoine naturel des Pays de la Loire doit statuer au niveau régional sur des mesures à mettre en œuvre et à proposer aux services préfectoraux pour application par les agents assermentés ONCFS.

Dans le cadre de l'action envers les espèces invasives ou alloctones (l'Ibis n'est présent dans notre aire de répartition géographique que de manière marginale est anecdotique ; la population présente résulte d'une opération d'introduction), le cas de cette espèce est le premier qui fasse débat aux premiers stades de la prolifération et qui met en évidence, malgré la quasi unanimité des responsables gestionnaires, la difficulté de mise en place rapide de mesures appropriées de régulation.

Jacques HÉDIN
Responsable du site de Rozé,
Parc Naturel Régional de Brière

Bibliographie

BOUZILLÉ (J.-B.), *Compte rendu CSRPN Pays de la Loire*, 2006, p 2-4.

CLERGEAU (P.), YÉSOU (P.), CHADENAS (C.), *Ibis sacré : état actuel et impacts potentiels des populations introduites en France métropolitaine*, Rapport ONCFS-INRA-SCRIBE, ministère de l'Environnement, 2005, 51 p.

ETCHECOPAR (R.-D.), HUE (F.), *Les oiseaux du nord de l'Afrique*, Paris, Boubée, 1964.

FLAMEN (C.), *L'Ibis sacré d'Égypte : cas d'une espèce introduite en France*, Rapport de stage du parc Zoologique de Branféré, 1994, 41 p.

LE BLAY (D.), *L'Ibis sacré, une menace en Brière ?*, rapport BTA-GPN, 2005, 22 p.

LOCQUARD (T.), *Ibis sacré dans le Parc naturel régional de Brière*, Rapport de stage université de Rennes, 2004, 8 p.

NICOLLEAU (G.), « Ibis sacré », *Au fil du temps Adélaide*, cédérom, 2003).

YESOU (P.), *Reproduction des Ibis sacrés en 2006 : suivi sur le banc de Bilho (Loire Atlantique) et synthèse régionale*, 2006, 4 p.

Plantes envahissantes et réglementation : les bonnes questions à se poser

Les plantes aquatiques sont des éléments vivants et naturels que l'on rencontre fréquemment dans la plupart des cours d'eau, plans d'eau, zones de marais et autres zones humides. Elles jouent des rôles très importants dans le fonctionnement de ces milieux aquatiques.

La multiplication des échanges inter-continentaux a conduit à importer, de façon volontaire ou non, un nombre toujours croissant d'espèces, en particulier végétales, provenant d'autres territoires. Parmi ces espèces dites « importées », seul un très faible pourcentage (environ 1 pour 1 000) deviennent envahissantes sur la zone d'introduction. On parle alors de prolifération de végétaux « exotiques ».

Ces proliférations sont souvent à l'origine de diverses perturbations affectant les usages (navigation, pêche, baignade, colmatage et encombrement d'ouvrages hydrauliques…) et l'écoulement des eaux. Elles constituent également souvent une cause d'appauvrissement de la biodiversité (diminution du nombre d'espèces animales et végétales indigènes).

Les espèces végétales aquatiques et semi-aquatiques les plus problématiques en Pays de la Loire sont les suivantes : Jussies (*Ludwigia peploides et L. grandiflora*), Myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*), Elodée dense (*Egeria densa*), Lagarosiphon (*Lagarosiphon major*), Elodées du Canada (*Elodea canadensis*) et de Nuttal (*Elodea Nuttalli*). Il faut y ajouter une espèce terrestre mais souvent rencontrée en bord de cours d'eau : la Renouée du Japon (*Fallopia japonica*) et un arbuste se développant particulièrement bien sur les milieux salés : le Baccharis ou Séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*).

La réglementation relative aux espèces végétales aquatiques et ripariennes envahissantes s'articule autour de trois notions juridiques complémentaires : la prévention, l'introduction (dans le milieu naturel) et la lutte, transcrites dans les outils juridiques du droit français, à savoir, le *Code de l'environnement* et le *Code rural*.

La prévention

La prévention recouvre plusieurs aspects qui visent à :
– prévenir et éviter l'entrée sur le territoire national d'une espèce suspectée d'être envahissante (non indigène) ;
– empêcher l'apparition de tout organisme potentiellement envahissant avant même sa découverte ;
– interdire le transport sous toute forme d'une espèce envahissante d'une partie du territoire à une autre ;
– interdire la commercialisation sous toute forme d'une espèce envahissante d'une partie du territoire à une autre.

Le cadre juridique permettant la mise en œuvre d'une politique de gestion, de protection et d'intervention sur les zones humides pour le maintien ou l'amélioration de la qualité des sites, des paysagers et des milieux naturels est fixé par la *loi n°2005-157* du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux. L'article 129 vient notamment compléter l'article L. 411-3 IV du *Code de l'environnement* en interdisant le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat de toutes espèces non cultivées (*annexe* 1). Un décret, prévu dans les prochains mois, doit préciser la procédure d'élaboration des listes d'espèces qui seront concernées par cette interdiction de vente.

L'article 412-1 du même *Code* précise également que le transport, l'importation et l'exportation de végétaux d'espèces non cultivées et de leurs semences ou parties de plantes sont soumis à autorisation (*annexe* 2). Ces restrictions concernent une liste d'espèces fixée par arrêtés conjoints du ministre chargé de la protection de la nature et soit le ministre chargé de l'agriculture, soit le ministre chargé des pêches maritimes. Aucune liste à ce jour n'intègre les espèces végétales envahissantes qui nous concernent.

Des listes existent déjà au niveau national ; elles ont été élaborées par Annie Aboucaya du conservatoire botanique national de Porquerolles à partir d'une enquête. Trois listes ont été établies : la première rassemble les espèces déjà reconnues comme envahissantes sur le territoire national (signalons que les espèces qui font l'objet du présent travail figurent dans cette liste) ; la seconde, des espèces dont le caractère envahissant n'est pas encore totalement prouvé mais qui montrent des extensions notables ; et enfin, la dernière, des espèces potentiellement envahissantes, c'est-à-dire présentant des dynamiques d'invasion reconnues dans d'autres pays et nouvellement présentes en France ou susceptibles de s'y installer.

Il est à noter que certains pays fortement confrontés à ce problème appliquent déjà la régulation des circuits commerciaux des plantes : il s'agit en particulier de l'Australie et de la Nouvelle-Zélande. Pour

ce qui concerne la France, les départements et territoires d'Outre-Mer, comme l'île de la Réunion ou la Nouvelle-Calédonie, sont également fortement concernés par les questions d'introduction d'espèces.

L'introduction d'espèces

L'interdiction d'introduire une espèce envahissante dans le milieu naturel est très clairement énoncée dans l' article L.411-3 du *Code de l'environnement* (*annexe* 1). La réglementation est claire à tous niveaux. C'est son application qui reste délicate, notamment en raison des difficultés de surveillance et de contrôle.

L'introduction volontaire est sanctionnable de 6 mois d'emprisonnement et de 9 000 € d'amende (article L 415.3 du *Code de l'environnement*, modifié par la *loi 2005-157* du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux). À ce jour, l'introduction involontaire ou par négligence, bien qu'interdite, n'est pas punissable. Ce point fait ressortir l'importance de la prévention auprès du grand public.

L'encadrement réglementaire des interventions

Cadre général

L'intervention sur les plantes aquatiques envahissantes relève de la législation générale sur les milieux aquatiques qui ne sera pas rappelée ici. Pour informations complémentaires sur les procédures d'autorisation, il est vivement conseillé de se rapprocher des services chargés de la police de l'eau (DDAF et DDE en particulier).

Obligations particulières : la réglementation spécifique aux traitements par phytocides

Les textes de base de la réglementation concernant la distribution et l'application des produits phytosanitaires figurent au chapitre III titre V, article L 253-1 à L 253-17 du *Code rural*. Ils sont repris, par ailleurs, dans l'*Index Phytosanitaire* publié annuellement par l'association de coordination technique agricole.

Ainsi conformément à ces articles, chaque produit phytosanitaire (spécialité commerciale) 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 une dose associée. Des restrictions d'utilisation en bordure de zones sensibles (ex : points d'eau) figurent de plus en plus dans la décision d'autorisation sur le marché (ZNT, zone non traitée). L'ensemble des informations toxicologiques et réglementaires figure sur l'étiquetage de la spécialité. L'étiquette représente une source importante d'informations pour les utilisateurs qui doivent s'y référer.

L'emploi de produits sans autorisation de mise sur le marché ou pour un usage non autorisé est interdit. Ces infractions constituent des délits sanctionnés par des peines d'emprisonnement et de fortes amendes.

Concernant l'utilisation des produits phytosanitaires en milieux aquatiques, le catalogue officiel des usages distingue deux catégories qui sont définies dans le *tableau* 1 :

Tableau 1

type d'usage	usage associé	organisme nuisible
traitements généraux	désherbage plans d'eau	plantes aquatiques
traitements généraux	désherbage plans d'eau	plantes semi-aquatiques

Dans le *tableau* 2, figurent, pour chacun de ces usages, les spécialités commerciales possédant pour l'année 2006 une autorisation de mise sur le marché.

L'application des produits phytosanitaires est également réglementée : *loi 92-533* du 17 juin 1992 et *décret 94-863* du 5 octobre 1994 relatifs à la distribution et à l'application par des prestataires de services des produits anti-parasitaires et des produits assimilés.

Cette réglementation prévoit la détention d'un agrément pour toute entreprise effectuant des applications de produits phytosanitaires en prestation de service, et ce quel que soit le produit appliqué. L'agrément des entreprises doit être sollicité auprès du service régional de la protection des végétaux (direction régionale de l'agriculture et de la forêt).

Par ailleurs, le *décret 94-359* du 5 mai 1994 relatif au contrôle des produits phytopharmaceutiques (articles 6 et 17) ainsi que l'*arrêté* du 12 septembre 2006, précisent les conditions d'application de ces produits. Globalement il faut retenir que les utilisateurs de produits phytosanitaires sont tenus :

– d'utiliser des produits possédant une autorisation de mise sur le marché pour l'usage considéré et de respecter les informations portées sur l'étiquette lors de l'application des produits ;

– quelle que soit l'évolution des conditions météorologiques durant l'utilisation des produits, l'utilisateur doit mettre en œuvre des moyens appropriés pour éviter leur entraînement hors de la parcelle ou de la zone traitée. Les produits ne peuvent être utilisés que si le vent a un degré d'intensité inférieur ou égal à 3 sur l'échelle de Beaufort ;

– l'utilisation des produits au voisinage des points d'eau (points, traits continus et discontinus sur les

Tableau 2 (source : ministère de l'Agriculture et de la Pêche / e-phy 04/10/2006)

spécialité commerciale	composition	usages autorisés	dose homologuée	emploi autorisé dans les jardins
aqua G	dichlobenil 6,75 %	destruction des plantes aquatiques	160 kg/ha	non
casoron aqua	dichlobenil 6,75 %	destruction des plantes aquatiques	160 kg/ha	non
aquaprop	dichlobenil 6,75 %	destruction des plantes aquatiques	160 kg/ha dose pour une hauteur d'eau de 1 m	oui
suzaqua	dichlobenil 6,7 %	destruction des plantes aquatiques	160 kg/ha dose pour une hauteur d'eau de 1 m	non
radical aqua L	glyphosate 360 g/l	destruction plantes semi-aquatiques	6 l/ha	non
clinic aqua	glyphosate 360 g/l	destruction des plantes semi-aquatiques	6 l/ha	non
roundup 360	glyphosate 360 g/l	destruction des plantes semi-aquatiques	6 l/ha	non
roundup biovert aqua	glyphosate 360 g/l	destruction des plantes semi-aquatiques	6 l/ha	non

cartes au 1 : 25 000 de l'IGN) doit être réalisée en respectant la zone non traitée figurant sur son étiquetage. En l'absence de mention relative aux zones non traitées dans ces décisions ou sur l'étiquetage, l'utilisation des produits doit être réalisée en respectant une zone non traitée d'une largeur minimale de 5 m ;

– de respecter les arrêtés préfectoraux éventuellement en vigueur pour des produits présentant localement un risque exceptionnel à l'égard des cultures ou des lieux situés à proximité des zones traitées.

Le comité des Pays de la Loire pour la gestion des plantes exotiques envahissantes ne recommande pas l'utilisation de produits phytosanitaires pour la gestion des plantes exotiques envahissantes sur les milieux aquatiques en raison de risques d'impact négatif sur le milieu et considérant que l'efficacité globale du traitement chimique pour la destruction des herbiers est en général peu satisfaisante, partielle ou passagère.

Le ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et de la Pêche (DGA) a, en date du 8 octobre 2004, émis un avis « à tous les détenteurs d'Autorisation de Mise sur le Marché pour des spécialités commerciales à base de glyphosate ». Cet avis s'inscrit dans le cadre des mesures du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la Pêche et des Affaires rurales visant à une sécurisation de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques. Il propose une rationalisation de l'utilisation des spécialités commerciales à base de glyphosate aussi bien en zones agricoles qu'en zones non agricoles.

À cet effet, les usages de toutes ces spécialités ont été redéfinis et leurs doses d'utilisation réduites. Pour accompagner ces réductions, un certain nombre de pratiques doivent être respectées parmi lesquelles nous signalerons plus particulièrement les suivantes : le traitement des fossés en eau est interdit ; dans le cadre du désherbage de zones subaquatiques, les traitements à base de glyphosate sur les mares et plans d'eau seront interdits sauf en cas d'invasions d'espèces végétales nuisibles.

Obligations particulières : la gestion des déchets verts

Les résidus issus de l'enlèvement de plantes aquatiques sont assimilés à des déchets. La réglementation relative à la gestion des déchets issus de l'enlèvement de plantes aquatiques est celle concernant les « déchets verts » (ces déchets figurent au *décret 2002-540* du 18 avril 2002 relatif à la classification des déchets à l'annexe II référencée « 020103 déchets de tissus végétaux »). Ils peuvent donc entrer dans les filières prévues par les différents textes réglementaires relatifs à la gestion des déchets, c'est-à-dire le compostage, le stockage et l'incinération *(*extrait de la circulaire du 5/01/2000 du ministère de l'Écologie et du Développement durable).

Le compostage de déchets. Les déchets issus de l'enlèvement des plantes envahissantes peuvent être confiés à des installations de compostage. Les composts obtenus, seuls ou mélangés, peuvent être utilisés comme engrais ou support de culture (*annexe* 3).

Le stockage. Une directive de l'Union européenne autorise la mise en décharge pour stockage des déchets verts (*annexe* 4).

L'incinération. Un *arrêté* de 1991 autorise l'incinération des déchets verts (*arrêté* du 25 janvier 1991 relatif aux installations d'incinération des résidus urbains). Selon l'article L.541-1 du *Code de l'environnement* « est un déchet au sens du présent chapitre tout résidu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation, toute substance, matériau, produit ou plus généralement tout bien meuble abandonné ou que son détenteur destine à l'abandon ».

Il convient de rappeler les articles L.541-1 et 2 du *Code de l'environnement* qui n'autorisent pas les mises en dépôt hors des filières de produits s'ils sont classifiés comme déchets (*annexe* 5).

Roland MATRAT
DIREN Pays de la Loire, Service de l'eau
et des milieux aquatiques, avec la participation
de Michel PÉTILLAT (SRPV) et du Comité
des Pays de la Loire pour la gestion
des espèces exotiques envahissantes

Annexes

***Annexe* 1 :** article l.411-3 du *Code de l'environnement*

I. - Afin de ne porter préjudice ni aux milieux naturels ni à la faune et à la flore sauvages, est interdite l'introduction dans le milieu naturel, volontaire ou par imprudence :

1° De tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non domestique dont la liste est fixée par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection de la nature et, soit du ministre chargé de l'agriculture soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes ;

2° De tout spécimen d'une espèce végétale à la fois non indigène au territoire d'introduction et non cultivée dont la liste est fixée par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection de la nature et, soit du ministre chargé de l'agriculture soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes ;

3° De tout spécimen de l'une des espèces animales ou végétales désignées par l'autorité administrative.

II. - Toutefois, l'introduction dans le milieu naturel de spécimens de telles espèces peut être autorisée par l'autorité administrative à des fins agricoles, piscicoles ou forestières ou pour des motifs d'intérêt général et après évaluation des conséquences de cette introduction.

III. - Dés que la présence dans le milieu naturel d'une des espèces visées au I est constatée, l'autorité administrative peut procéder ou faire procéder à la capture, au prélèvement, à la garde ou à la destruction des spécimens de l'espèce introduite. Les dispositions du II de l'article L. 411-5 s'appliquent à ce type d'intervention.

IV. - Lorsqu'une personne est condamnée pour infraction aux dispositions du présent article, le tribunal peut mettre à sa charge les frais exposés pour la capture, les prélèvements, la garde ou la destruction rendus nécessaires.

IV.bis - Lorsque les nécessités de la prévention du patrimoine biologique, des milieux naturels et des usages qui leurs sont associés justifient d'éviter leur diffusion, sont interdits le transport, le colportage, l'utilisation, la mise en vente, la vente ou l'achat des espèces animales ou végétales dont la liste est fixée par arrêté conjoint du ministre chargé de la protection de la nature et, soit du ministre chargé de l'agriculture soit, lorsqu'il s'agit d'espèces marines, du ministre chargé des pêches maritimes.

V. - Un décret en Conseil d'État précise les conditions d'application du présent article."

***Annexe* 2 :** article l.412-1 du *Code de l'environnement*

La production, la détention, la cession à titre gratuit ou onéreux, l'utilisation, le transport, l'introduction quelle qu'en soit l'origine, l'importation sous tous régimes douaniers, l'exportation, la réexportation de tout ou partie d'animaux d'espèces non domestiques et de leurs produits ainsi que des végétaux d'espèces non cultivées et de leurs semences ou parties de plantes, dont la liste est fixée par arrêtés conjoints du ministre chargé de l'environnement et, en tant que de besoin, du ou des ministres compétents, s'ils en font la demande, doivent faire l'objet d'une autorisation délivrée dans les conditions et selon les modalités fixées par un décret en Conseil d'État.

***Annexe* 3 :** le compostage des déchets

Pour les installations :

les installations de compostage de déchets sont des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) soumises à la loi 76-663 du 19 juillet et à l'article 158 du Règlement Sanitaire Départemental relatif au « dépôts de matières fermentescibles desti-

nées à la fertilisation des sols ». Dans le cadre de la loi 76-663, trois rubriques sont concernées :

– Rubrique 322 b3 et 367 (selon les cas de figure) : « Traitement des ordures ménagères et autres résidus urbains ». Cette rubrique concerne la Fraction Fermentescible des Ordures Ménagères (FFOM), les boues de station d'épuration et les déchets verts pour certains départements selon l'interprétation de l'administration.

– Rubrique 2170 : « Fabrication des engrais et supports de culture à partir de matières organiques ». Cette rubrique concerne les déchets agricoles et les déchets des industries agroalimentaires. Elle peut également concerner les déchets verts dans certains départements selon l'interprétation de l'administration.

– Rubrique 2260 : « broyage, concassage, criblage […] de tous produits organiques naturels ». L'installation est soumise à déclaration ou autorisation selon la puissance de l'ensemble des machines fixes concourant au fonctionnement de l'installation.

Quel que soit le type de déchet traité, la création d'une plate-forme de compostage fait l'objet d'une déclaration au titre des ICPE jusqu'à un tonnage sortant de 10 T/j. Au-delà de ce tonnage une autorisation d'exploiter est requise.

Pour la commercialisation du compost :

la commercialisation du compost est soumis à la loi n° 79-595 du 13 juillet 1979 sur les matières fertilisantes reposant sur des normes rendues d'application obligatoire ou sur l'homologation. Dans la pratique, le recours à l'homologation est rare. Les composts issus de déchets verts sont donc commercialisés sans procédures particulières à condition de respecter la norme AFNOR-NFU 44 051 relative aux amendements organiques. Elle impose une teneur en matière organique supérieure ou égale à 20 % de la masse brute, et une teneur en matière sèche supérieure ou égale à 30 % pour le compost. Elle impose aussi un suivi de l'innocuité du compost (éléments traces métalliques, critères microbiologiques, inertes et impuretés, composés traces organiques) et un marquage spécifique avant commercialisation.

La mise sur le marché de matières fertilisantes et supports de cultures rentre dans le cadre des articles L 251-1 à L 251-11 du Code Rural. Par ailleurs, dans le cas de compost incluant de la Jussie, l'absence de semences viables est à prendre en considération.

Pour les rejets de la plate forme de compostage :

les valeurs limites réglementaires de rejet dans le milieu naturel ou vers une station d'épuration d'effluents sont indiquées dans l'arrêté du 2 février 1998 relatif aux émissions de toutes natures des ICPE soumises à autorisation et dans l'arrêté du 7 janvier 2002 relatif aux ICPE soumises à déclaration sous la rubrique n° 2170.

***Annexe* 4 :** le stockage des déchets

(*directive 1999/31/CE* du Conseil du 26 avril 1999 concernant la mise en décharge des déchets - *arrêté* du 09 septembre 1997 modifié relatif aux installations du stockage des déchets ménagers et assimilés).

Les déchets verts" figurent à l'annexe I de cet arrêté (catégorie D). La catégorie D comprend notamment les déchets suivants :

– les ordures ménagères,

– les objets encombrants d'origine domestique avec composants fermentescibles,

– les déchets de voirie,

– les déchets industriels et commerciaux assimilables aux déchets ménagers,

– les déchets verts.

***Annexe* 5 :** l'élimination des déchets

Article L.541-1 : Les dispositions du présent chapitre et de l'article L.124-1 ont pour objet :

1° De prévenir ou réduire la production et la nocivité des déchets, notamment en agissant sur la fabrication et sur la distribution des produits ;

2° D'organiser le transport des déchets et de le limiter en distance et en volume ;

3° De valoriser les déchets par réemploi, recyclage ou toute autre action visant à obtenir des déchets des matériaux réutilisables ou de l'énergie ;

4° D'assurer l'information du public sur les effets pour l'environnement et la santé publique des opérations de production et d'élimination des déchets, sous réserves des règles de confidentialité prévues par la loi, ainsi que sur les mesures destinées à en prévenir ou à en compenser les effets préjudiciables.

Article L.541-2 : Toute personne qui produit ou détient des déchets dans des conditions de nature à produire des effets nocifs, sur le sol, sur la flore et la faune, à dégrader des sites ou les paysages, à polluer l'air ou les eaux, à engendrer des bruits et des odeurs et, d'une façon générale, à porter atteinte à la santé de l'homme et à l'environnement, est tenue d'en assurer ou d'en faire assurer l'élimination conformément aux dispositions du présent chapitre, dans des conditions propres à éviter les dits effets.

L'élimination des déchets comporte les opérations de collecte, transport, stockage, tri et traitement nécessaires à la récupération des éléments et matériaux réutilisables ou de l'énergie, ainsi qu'au dépôt ou au rejet dans le milieu naturel de tous autres produits dans des conditions propres à éviter les nuisances mentionnées à l'alinéa précédent.