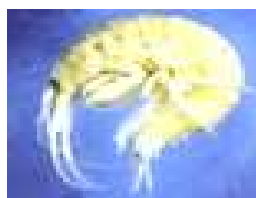
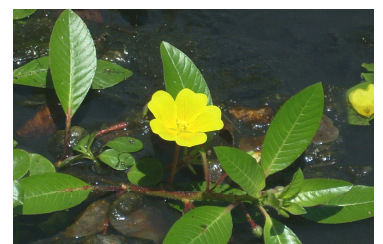




Les espèces exotiques envahissantes en France :

évaluation des risques en relation avec
l'application de la
Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Emilie MAZAUBERT



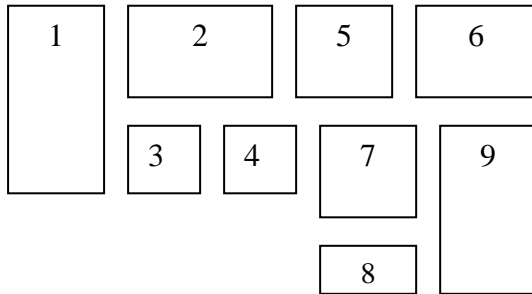
Responsable du stage : **Alain DUTARTRE**

Cemagref de Bordeaux

Unité de recherche Réseaux, Epuración et Qualité des Eaux



10



1 : Balsamine de Balfour (*Impatiens balfouri*)

Site : Belle fleurs de France

(http://erick.dronnet.free.fr/belles_fleurs_de_france/impatiens_balfouri1.htm)

2 : Erismature rousse (*Oxyura jamaicensis*)

Site : Oiseaux.net

(<http://www.oiseaux.net/oiseaux/erismature.rousse.html>)

3 : Gammare poilu (*Dikerogammarus villosus*)

Site : Ecolab

(<http://www.ecolab.ups-tlse.fr/spip.php?article413>)

4 : Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*)

Site : Ecolab

(<http://www.ecolab.ups-tlse.fr/spip.php?article413>)

5 : Myriophylle aquatique (*Myriophyllum aquaticum*)

Site : Le jardin du Pic Vert

(http://photos.jardindupicvert.com/ph_1_cp/P032/3217-1.jpg)

6 : Jussie à grandes fleurs (*Ludwigia grandiflora*)

E. Mazaubert (Bois de Bordeaux, juillet 2008)

7 : Arbre aux papillons (*Buddleja davidii*)

Site : Reconnaissance des végétaux

(<http://www.reconnaissancedesvegetaux.org/ft.php?ec=173&cc=354>)

8 : Gambusie (*Gambusia affinis*)

Site : Bretagne environnement

(<http://www.bretagne-environnement.org/especes-invasives/index.php/Poissons-/La-Gambusie-Gambusia-holbrooki.html>)

9 : Ragondin (*Myocastor coypus*)

Site : ADPA (Association Départementale des Piégeurs de l'Ain)

(<http://www.piegeurs.org/>)

10 : Tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*)

Site : Programme Tortue de Floride

(<http://tortues.floride.u-psud.fr/jeleve.htm>)

STRUCTURE DE FORMATION	STRUCTURE D'ACCUEIL
<p>Laboratoire d'hydrologie – environnement</p> <p>Université Victor Segalen – Bordeaux 2 Bâtiment 1 ère tranche, 1 er étage Case postale 82 146 rue Léo Saïgnat 33076 BORDEAUX Cedex</p> <p>Tel. : 05.57.57.12.04 Fax. : 05.56.24.41.90</p>	<p>Cemagref</p> <p>Unité de Recherche Réseau, Epuration et Qualité des Eaux 50 avenue de Verdun 33612 CESTAS Cedex</p> <p>Tél. : +33 (0)5.57.89.08.00 Fax. : +33 (0)5.57.89.08.01</p>

Référence bibliographique : Mazaubert, E., 2008. Espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques en France : évaluation des risques en relation avec l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau. Rapport de Master 2 Eau, Santé, Environnement – Cemagref, Bordeaux, 124 p.

Remerciements

Je tiens à remercier particulièrement Alain Dutartre, mon maître de stage, pour m'avoir offert l'opportunité de réaliser mon stage au sein du Cemagref. Merci pour m'avoir fait confiance tout en restant à l'écoute et en répondant à mes interrogations malgré le manque de temps parfois. J'ai beaucoup appris et je regrette de ne pas pouvoir continuer, aujourd'hui, de travailler à ses côtés afin de participer à l'avancée des recherches.

Merci aussi à toute l'équipe du Cemagref pour l'accueil chaleureux et la bonne ambiance générale. Une petite attention spéciale pour mes collègues de bureau et leur bonne humeur.

J'adresse aussi mes remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin pendant mon stage et lors de la rédaction de mon rapport et m'ont permis de travailler dans de bonnes conditions.

Enfin, des pensées particulières à CB qui m'a toujours encouragée, soutenue et aidée à avancer (merci pour tout) et à BR pour sa présence.

Résumé

La présence d'espèces exotiques envahissantes (EEE) en milieux aquatiques s'accompagne souvent d'impacts négatifs sur les communautés vivantes, les activités humaines et la santé et constituent de ce fait une pression sur ces milieux.

La Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE), en cours d'application, vise à évaluer l'état écologique des milieux aquatiques et à restaurer un « bon état » lorsqu'il n'est pas atteint. Les discussions sont en cours sur la manière d'évaluer et d'intégrer les invasions biologiques dans le contexte de la DCE.

Un groupe de travail a donc été mis en place à l'échelle européenne dans le but de centraliser l'ensemble des connaissances afin d'aboutir à une gestion raisonnée et à une même considération sur le territoire européen.

Par conséquent, la mise en place d'un groupe institutionnel consacré aux invasions biologiques en milieux aquatiques au niveau national est en cours. L'établissement d'une liste d'espèces exotiques ainsi que l'étude des travaux déjà existants sur ce sujet réalisés pendant mon stage correspond à un début d'action pour ce groupe de travail. La liste servira de point de départ pour les recherches ultérieures.

Mots clefs : espèce exotique envahissante, impacts, Directive Cadre Européenne sur l'Eau, groupe de travail, liste d'espèces, gestion.

Summary

The presence of alien species in aquatic environments often comes along with negative impacts on the alive communities, the human activities and/or the health and thus constitute a pressure on these environments.

The Water Framework Directive (WFD), in the process to be applied, aims at estimating the ecological state of the aquatic environments and at restoring a « good state » when not reached. The discussions are in progress on the way of estimating and of integrating the biological invasions into the context of the WFD.

A workgroup was then set up in the European scale with the aim of centralizing all the knowledge to end in a reasoned management and in the same consideration on the European territory.

Consequently, the implementation of an institutional group dedicated to the biological invasions in aquatic environments nationwide is in progress. The establishment of a list of alien species as well as the study of the already existing works on this subject realized during my training course corresponds at the beginning of action for this workgroup. The list will be used as a starting point for the future research.

Keywords: alien species, impacts, Water Framework Directive, workgroup, species list, management.

SOMMAIRE

Remerciements.....	3
Résumé	4
Introduction	8
1 - Les espèces exotiques envahissantes : le contexte général.....	10
1.1 - Notions de base	10
1.1.1 - <i>Définitions</i>	<i>10</i>
1.1.2 - <i>Critères de reconnaissances d'une espèce introduite</i>	<i>11</i>
1.2 - Introduction d'espèces	12
1.2.1 - <i>Motifs et vecteurs de l'introduction</i>	<i>12</i>
1.2.1.1 - Les introductions délibérées (au départ...)	12
1.2.1.2 - Les introductions involontaires	12
1.2.2 - <i>Cinétique de la colonisation.....</i>	<i>13</i>
1.2.2.1 - Chronologie de la colonisation.....	13
1.2.2.2 - Différentes barrières à franchir	14
1.2.2.3 - La règle des « 3*10 » (« the 3 tens rule »)	15
1.2.3 - <i>Critères favorisant la colonisation.....</i>	<i>16</i>
1.2.3.1 - Caractéristiques propres à l'espèce considérée	16
1.2.3.2 - Habitats favorables à l'introduction	16
1.3 - Moyens de lutte contre les EEE	17
1.3.1 - <i>Lutte contre les espèces végétales</i>	<i>17</i>
1.3.1.1 - Les précautions.....	17
1.3.1.2 - Méthodes de contrôle et d'enlèvement.....	19
1.3.1.3 - Exemples de mise en œuvre de différentes méthodes de régulation ou d'éradication.....	21
1.3.2 - <i>Lutte contre les espèces animales</i>	<i>22</i>
1.3.2.1 - Méthode de contrôles des populations	22
1.3.2.2 - Devenir des espèces animales après interventions.....	24
1.3.3 - <i>Conclusion sur les méthodes de lutte</i>	<i>25</i>
1.4 - Actions réalisées.....	26
1.4.1 - <i>Législation et réglementation.....</i>	<i>26</i>
1.4.1.1 - Au niveau international	26
1.4.1.2 - Au niveau européen.....	28

1.4.1.3 -	Au niveau national	30
1.4.2 -	<i>Programmes de connaissances et d'information</i>	31
1.4.2.1 -	Au niveau international	31
1.4.2.2 -	Au niveau européen.....	32
1.4.2.3 -	Au niveau national	35
1.4.3 -	<i>Exemples de démarche d'évaluation des risques causés par les espèces exotiques...</i>	41
1.4.3.1 -	Au Royaume-Uni	41
1.4.3.2 -	En Belgique	42
2 -	Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) : cadre de l'étude.....	44
2.1 -	Contexte juridique et réglementaire.....	44
2.1.1 -	<i>Etapes de la réglementation sur l'eau.....</i>	44
2.1.2 -	<i>Stratégie et objectifs de la DCE.....</i>	49
2.1.3 -	<i>Planification des grandes étapes de la DCE et enjeux</i>	50
2.2 -	Qualification et classement des masses d'eau	52
2.2.1 -	<i>Paramètres pris en compte pour l'évaluation du « bon état » des masses d'eau</i>	52
2.2.2 -	<i>Outils d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau : les différents indices de qualité</i>	56
2.2.2.1 -	Indice Biologique Général Normalisé : IBGN.....	56
2.2.2.2 -	Indice Biologique Global Adapté : IBGA.....	57
2.2.2.3 -	Indice Poissons en Rivière : IPR	57
2.2.2.4 -	Indice Biologique Macrophytique en Rivière : IBMR.....	57
2.2.2.5 -	Indice Biologique Diatomées : IBD	58
2.2.2.6 -	Indice Oligochètes de Bio-indication des Sédiments : IOBS.....	58
2.2.2.7 -	Conclusion sur les indices	59
2.2.3 -	<i>Considération des problèmes que les espèces exotiques envahissantes (EEE) peuvent engendrer.....</i>	59
2.2.3.1 -	Impacts causés au milieu.....	59
2.2.3.2 -	Impacts sur les communautés animales et végétales.....	61
2.2.3.3 -	Impacts sur les activités humaines provoquant des conséquences économiques.....	62
2.2.3.4 -	Impacts sanitaires	63
2.2.3.5 -	Conclusion.....	64
2.3 -	Mise en place d'un groupe de travail européen sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) aquatiques dans le contexte de la DCE.....	65
2.3.1 -	<i>« Comment s'est formé le groupe de travail et qui a soulevé le problème ? »</i>	65

2.3.2 - <i>Etat des recherches sur les espèces exotiques envahissantes dans les différents pays de l'UE</i>	66
2.3.2.1 - Travaux du groupe de travail du Royaume-Uni sur la DCE	66
2.3.2.2 - Etat des recherches réalisées dans les autres pays membres	69
2.3.3 - <i>Objectifs du groupe de travail européen</i>	71
3 - Contexte national : mise en place d'un groupe de travail consacré aux Invasions Biologiques en milieu aquatique et établissement d'une liste d'espèces exotiques	73
3.1 - Mise en place du groupe de travail sur les espèces exotiques en milieu aquatique ...	73
3.1.1 - <i>Contexte</i>	73
3.1.2 - <i>Acteurs du groupe de travail</i>	73
3.1.3 - <i>Objectifs du groupe de travail</i>	74
3.2 - Etablissement d'une liste d'espèces introduites au niveau national	76
3.2.1 - <i>Intérêt de la réalisation d'une liste d'EEE dans le cadre du groupe de travail</i>	76
3.2.2 - <i>Recherches bibliographiques</i>	76
3.2.3 - <i>Problèmes rencontrés pour l'élaboration de la liste</i>	77
3.2.4 - <i>Résultats</i>	78
3.2.4.1 - Choix de la méthode de classement	78
3.2.4.2 - Choix du logiciel	80
3.2.4.3 - Présentation de la liste.....	81
4 - Synthèse et perspectives	84
4.1 - Le groupe de travail européen sur les EEE dans le contexte DCE	84
4.2 - Mise en place d'un groupe de travail national	86
Bibliographie	89
Documents de travail consultés	91
Liste des sites Internet consultés	92
Liste des sigles	94
Liste des illustrations	95
Liste des annexes	96

Introduction

De plus en plus d'espèces végétales et animales sont introduites volontairement ou accidentellement par l'Homme dans des territoires parfois très éloignés de leur aire d'indigénat. Ces introductions sont favorisées par la mondialisation et l'intensification du commerce et des communications transcontinentaux. Une certaine proportion de ces espèces introduites s'adapte à leur territoire d'accueil et peuvent parfois y devenir envahissantes. Elles sont alors à l'origine d'invasions biologiques.

Les invasions biologiques sont désormais considérées à un niveau international par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) comme la seconde cause d'appauvrissement de la biodiversité après la destruction des habitats.

Les problèmes causés par les espèces devenues envahissantes viennent de leur importante capacité à croître et à se reproduire et donc à coloniser l'espace au détriment des espèces indigènes.

D'autre part, ce phénomène d'invasions s'accompagne souvent d'impacts négatifs notamment causés au milieu ainsi qu'aux activités humaines (pêche, nautisme...) mais aussi d'impacts sanitaires (transmission de maladies, allergies...) entraînant des conséquences économiques non négligeables.

Pour toutes ces raisons, la problématique des espèces exotiques envahissantes (EEE) est devenue une préoccupation croissante pour les chercheurs les gestionnaires et les institutions.

Par ailleurs, la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) en cours d'application sur les milieux aquatiques du territoire de l'Union Européenne, a pour objectif d'évaluer l'état écologique de ces milieux et d'obliger les Etats Membres à restaurer un « bon état » lorsqu'il n'est pas atteint.

La mise en œuvre de cette directive a débouché sur la création d'un groupe de travail européen centré sur les EEE visant à centraliser l'ensemble des informations disponibles et à impliquer chaque Etat Membre de façon plus importante sur ce problème.

Mon étude a été réalisée dans le cadre de la mise en place sur le territoire national d'un groupe de travail institutionnel consacré aux EEE des milieux aquatiques. Ce groupe en cours de constitution sur la base d'une convention entre le Cemagref et l'ONEMA, permettra par la suite des échanges au niveau européen.

C'est sous l'encadrement de monsieur Alain Dutartre, hydrobiologiste de l'Unité de Recherche Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux du Cemagref de Bordeaux, que j'ai étudié pendant mon stage de nombreux travaux déjà réalisés sur les invasions biologiques en vue d'établir la liste des espèces introduites dans les milieux aquatiques à l'échelle nationale. Cette liste sera le point de départ de la réflexion du groupe de travail national dont monsieur Alain Dutartre est responsable.

L'élaboration de cette liste et la synthèse des connaissances actuelles sur diverses espèces et moyens de gestion ont impliqué une recherche poussée de la documentation déjà existante et des actions qui ont déjà été engagées en France et dans les pays voisins.

Le traitement de l'ensemble de ces informations et le résultat de mes recherches font l'objet des différentes parties de mon rapport de stage effectué dans le cadre de ma formation en Master 2 « Eau, Santé, Environnement », option « Qualité des Ecosystèmes Aquatiques ».

Après avoir redéfini, dans un premier temps, le contexte général correspondant à l'étude des EEE et aux actions déjà menées, je replace dans un second temps, le cadre de l'étude avec la mise en œuvre de la DCE et ses enjeux ainsi que les raisons de la constitution d'un groupe de travail européen.

Dans une troisième partie, j'aborde le contexte national avec le groupe de travail institutionnel consacré aux invasions biologiques en milieu aquatique ainsi que l'élaboration de la liste des espèces exotiques.

En conclusion, la dernière partie est une synthèse de mon rapport présentant également les perspectives aux niveaux européen et national.

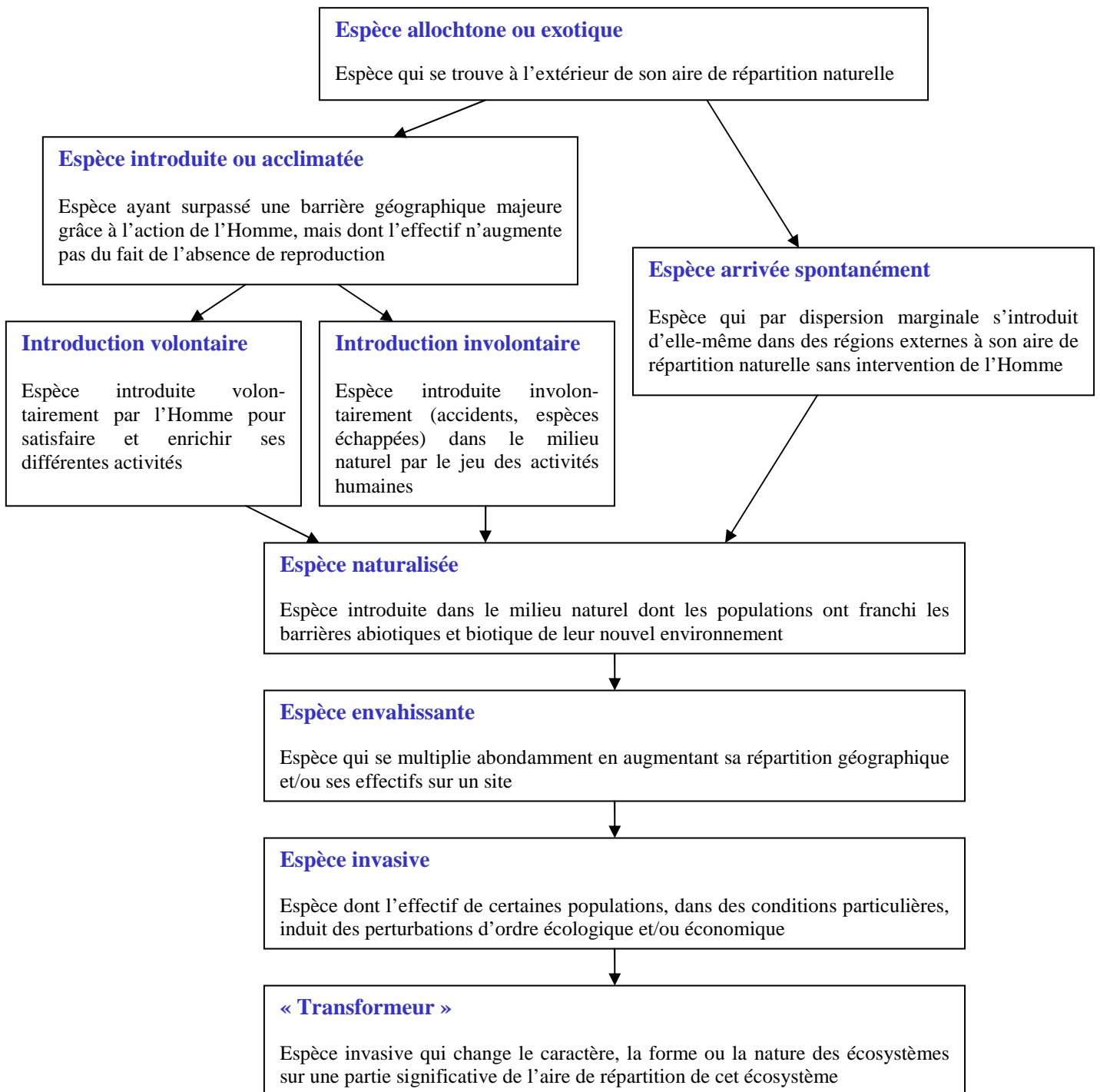
NB : Les nombres entre crochets dans le texte renvoient aux sources bibliographiques de mon travail

1 - Les espèces exotiques envahissantes : le contexte général

1.1 - Notions de base

1.1.1 - Définitions

Figure 1 : « De l'allochtonie à l'invasion »



[1-3]

- **Autres termes importants**

Espèce indigène = autochtone, native [3] Espèce qui se trouve à l'intérieur de son aire de répartition naturelle.

Introduction Fait d'amener une espèce animale ou végétale dans une région biogéographiquement éloignée de son aire d'origine et à laquelle elle est totalement étrangère. [4]

Invasion Apparition dans un milieu d'un nombre considérable d'organismes parfois nuisibles. [4]

Naturalisation Phénomène d'adaptation permanente d'une espèce animale ou végétale par lequel cette espèce parvient à se reproduire et à se maintenir naturellement dans un biotope qui lui est étranger. [4]

Région donneuse Région d'origine de l'espèce considérée.

Région receveuse Région dans laquelle l'espèce est introduite.

Adventice Suivant le cas, il s'agit soit d'une espèce introduite apparaissant de façon sporadique soit d'une plante indésirable. [5]

1.1.2 - *Critères de reconnaissances d'une espèce introduite*

D'après Boudouresque (2005), un certain nombre de critères permettent d'évaluer la probabilité d'introduction d'une espèce :

- l'espèce est nouvelle pour la région considérée.
- il existe une discontinuité géographique entre son aire connue et sa nouvelle station.
- la nouvelle station est ponctuelle. Des biotopes similaires à celui qui est colonisé, situés au voisinage de cette station, ne sont pas (encore) colonisés.
- la cinétique d'expansion de l'aire est cohérente à partir d'une station initiale ponctuelle.
- l'espèce introduite a tendance à pulluler au moins pendant un certain temps.
- il existe à proximité de la station initiale où l'espèce a été observée pour la première fois, une source d'introduction potentielle : installation aquacole, port, laboratoire, aquariums, etc.
- la nouvelle population est génétiquement identique à celle de la région d'origine.

Aucun de ces critères n'est suffisant à lui seul, c'est leur concordance qui permet de conclure qu'une espèce est probablement introduite. [6]

1.2 - Introduction d'espèces

1.2.1 - Motifs et vecteurs de l'introduction

La grande majorité des introductions d'espèces allochtones au sein d'une nouvelle aire est liée aux activités humaines que ce soit intentionnel ou accidentel.

1.2.1.1 - Les introductions délibérées (au départ...)

Certaines espèces ont été introduites pour le contrôle biologique d'une autre espèce comme par exemple le petit poisson gambusie (*Gambusia affinis*) introduite pour lutter contre les moustiques ou pour assurer des fonctions que les espèces indigènes ne peuvent pas ou plus assurer (protection des dunes, lutte contre l'érosion des berges...). [6]

L'élevage est aussi une source d'introduction volontaire permettant de disposer de ressources alimentaire ou de réaliser des recherches scientifiques.

Les loisirs tels que la pêche ou l'aquariophilie sont aussi des sources d'introductions volontaires : c'est le cas du black-bass (*Micropterus salmoides*), poisson carnassier introduit pour la pêche, ou de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*) importée pour la commercialisation comme animal de compagnie dans de nombreuses animaleries.

Enfin, les jardinerie ou pépinières qui commercialisent des espèces exotiques. C'est le cas de la jussie (*Ludwigia sp.*) qui a été largement dispersée par le commerce pour l'ornementation des bassins d'agrément.

Les impacts négatifs de ces introductions se produisent souvent par accident ou inconscience, lorsque ces espèces commencent à se développer de manière rapide sur de vastes territoires.

Par exemple, l'aquaculture reste la principale cause d'introduction accidentelle soit par des espèces élevées échappées des élevages soit par les espèces accompagnatrices des espèces élevées. C'est le cas par exemple de nombreuses macrophytes d'eau marine ou saumâtre originaires du Japon qui ont été introduites avec l'huître *Crassostrea gigas* dans l'étang de Thau. [6]

De la même façon, les aquariums constituent un vecteur très important d'introduction. Par exemple l'algue *Caulerpa taxifolia* a été introduite en Méditerranée après s'être « échappée » d'un aquarium.

1.2.1.2 - Les introductions involontaires

Le fouling (= salissures biologiques) est le nom servant à désigner les organismes qui se fixent sur des substrats artificiels. Le vecteur d'introduction correspond aux coques des bateaux.

Les bateaux anciens étaient en effet, très favorables au fouling (coque en bois, longs séjours dans les ports, absence de peinture anti-fouling) et au transport (faible vitesse) mais aujourd'hui ce vecteur a perdu de son importance à cause de l'abandon des coques en bois et la généralisation des peintures anti-fouling. Toutefois, les plateformes pétrolières qui ne sont pas recouvertes par

ces peintures de même que les bateaux de pêche et les yachts qui sont souvent moins bien protégés, peuvent rester des vecteurs efficaces. [6]

Les eaux de ballast qui sont chargées par les bateaux pour se lester lors d'un voyage à vide, sont déchargées (déballastage) sur le lieu de chargement. Ainsi, d'énormes quantités d'eau de mer avec toute la faune et la flore sont transportées d'un océan à un autre par des bateaux transformés en « aquariums géants ». De ce fait, les eaux de ballast constituent le plus efficace vecteur d'introduction d'espèces marines à l'échelle planétaire. [6]

Enfin, l'ouverture de nouvelles voies de circulation facilitent le transport d'espèce d'une aire géographique à une autre. C'est le cas par exemple du canal de Suez, ouvert en 1869, qui a permis l'introduction d'un grand nombre d'espèces en Méditerranée. [6]

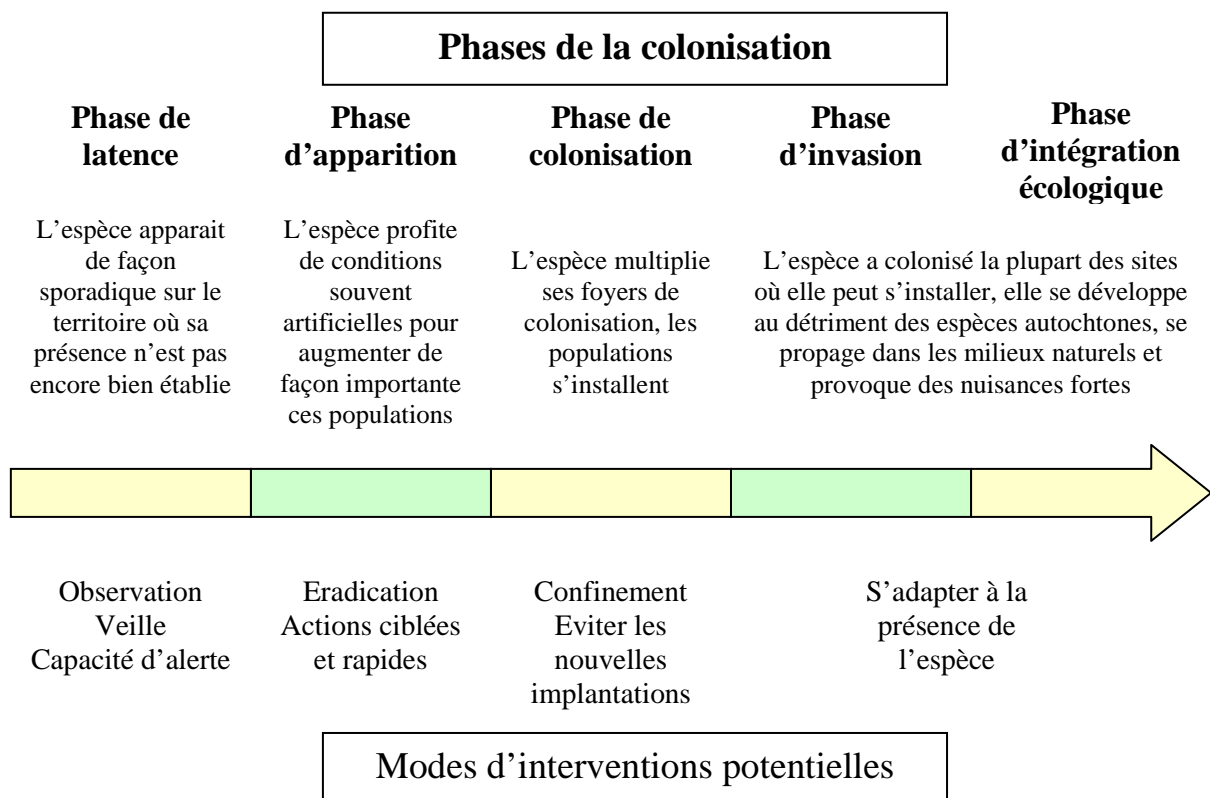
Les organismes ainsi transportés se retrouvent donc « libres » de coloniser une nouvelle aire géographique parfois très éloignée de leur zone de répartition d'origine.

1.2.2 - Cinétique de la colonisation

1.2.2.1 - Chronologie de la colonisation

De l'arrivée d'une espèce exotique sur un territoire à l'apparition de problèmes environnementaux ou de santé publique qu'elle engendre du fait de sa présence massive, la progression peut être décrite en identifiant des phases successives. [7, 8]

Figure 2 : Les différentes phases de la colonisation d'une espèce exotique et les modes d'intervention correspondants



[7, 8]

Pour que la lutte contre l'espèce exotique soit la plus efficace et la plus rentable possible, il est préférable d'intervenir dans les premières phases du processus.

Pendant la phase de latence, il est encore difficile de déterminer si l'espèce va devenir invasive, mais l'information doit être efficace pour limiter l'introduction de l'espèce dans la nature ou pour interdire sa vente.

La phase d'apparition semble être la plus déterminante car l'éradication peut encore être un objectif atteignable. L'impératif est d'éviter tout nouveau point de colonisation. Des études sont réalisées sur le mode de colonisation et les impacts négatifs potentiels que cette espèce pourrait engendrer.

Lors de la phase de colonisation, l'éradication peut devenir rapidement irréalisable et trop coûteuse. Deux démarches sont alors importantes : le confinement des zones infestées (lorsque c'est possible) et la surveillance de la périphérie des zones infestées pour enrayer les fronts de colonisation.

Si on atteint la phase d'invasion puis d'intégration écologique, l'espèce est naturalisée et la lutte devient inutile car trop lourde et trop onéreuse. Il convient alors de vivre avec l'espèce en évitant les nuisances induites et en cherchant à en tirer profit (valorisation économique). [7]

1.2.2.2 - Différentes barrières à franchir

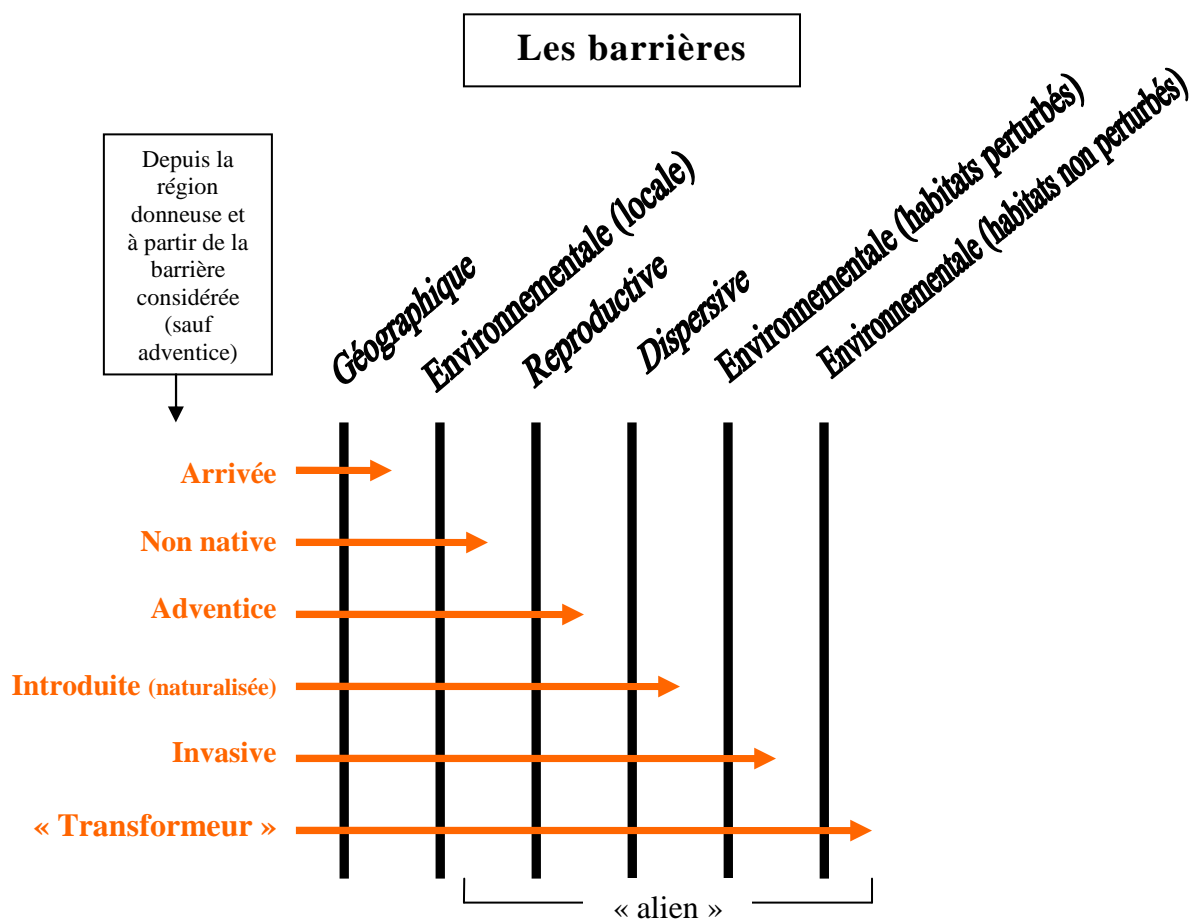
Durant les quatre phases d'une invasion biologique, l'espèce va avoir différentes barrières naturelles à franchir. Ces obstacles sont géographiques, environnementaux, liés à la reproduction et à la dispersion de l'espèce.

A chaque barrière franchie, l'invasion est plus prononcée et les termes employés pour nommer l'espèce changent.

- arrivée : le franchissement de la première barrière géographique se fait grâce à l'intervention de l'Homme que ce soit volontaire ou non
- non-native (« alien ») : franchissement d'une barrière biogéographique
- adventice : se reproduit occasionnellement mais ne peut se maintenir à long terme
- introduite : se reproduit régulièrement sans l'intervention de l'Homme et se maintient à long terme
- invasive : impact écologique et/ou économique fort, au moins dans les habitats perturbés
- « transformeur » : impact écologique fort y compris dans les habitats non perturbés

Les termes utilisés peuvent alors s'appliquer à tous les stades, après le franchissement d'une barrière (sauf adventice). C'est le cas par exemple du terme de « non-indigène » (ou « alien ») qui s'applique à l'ensemble des espèces non-originaire d'une région, qu'elles y soient cultivées, adventices, introduites, invasives ou « transformeurs ». [6]

Figure 3 : Représentation schématique des différentes barrières limitant les plantes non-natives



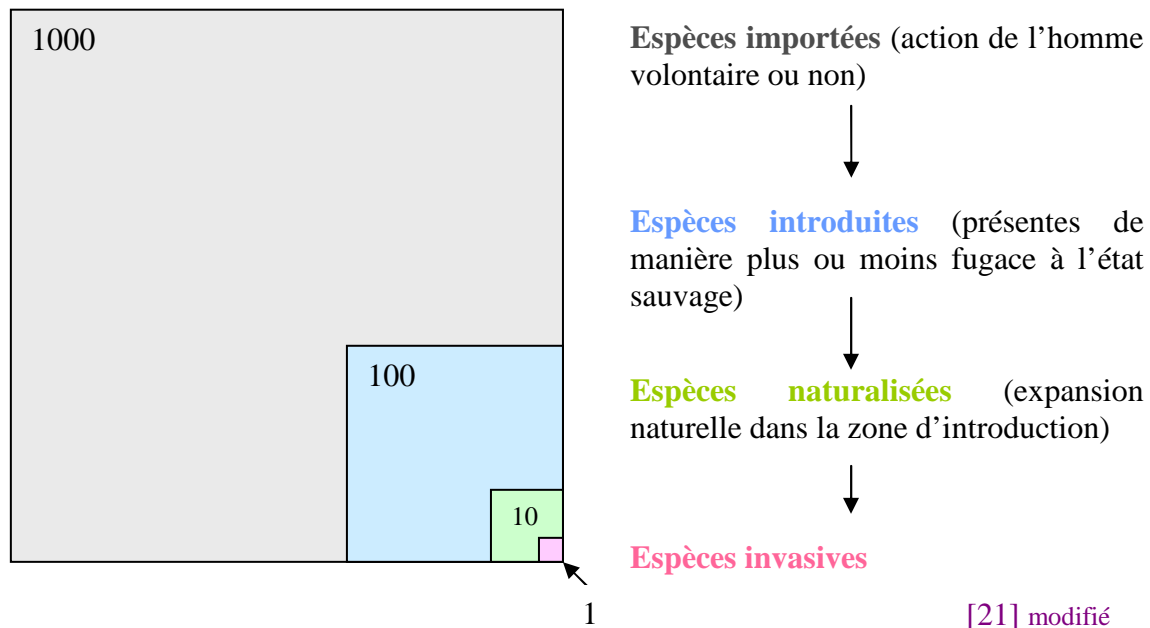
[6]

1.2.2.3 - La règle des « 3*10 » (« the 3 tens rule »)

Marc Williamson dans un ouvrage intitulé « Biological Invasions » en 1996 a proposé la règle des « 3 x 10 », correspondant à la réduction d'un facteur de 10 environ entre le nombre des espèces importées dans un territoire, celui des espèces introduites, celui des espèces naturalisées et celui des espèces invasives sur ce territoire. [2]

Ces valeurs correspondent à des probabilités qui peuvent varier en fonction des groupes et des communautés d'accueil ainsi que des modalités de l'introduction. En effet, l'installation d'une espèce est d'autant plus probable que ses introductions sont répétées et massives. [9]

Figure 4 : Schématisation de la règle des dizaines



1.2.3 - Critères favorisant la colonisation

1.2.3.1 - Caractéristiques propres à l'espèce considérée

Certains facteurs écologiques et biologiques permettent aux espèces introduites de s'adapter aux conditions environnementales de la nouvelle aire dans laquelle elles arrivent :

- une grande amplitude écologique
- une grande abondance et une aire de répartition géographique large
- une tolérance vis-à-vis des facteurs environnementaux limitants pour les espèces indigènes (polluants, perturbation de l'habitat...)
- une grande variabilité génétique ou des génotypes adaptés
- des causes de mortalité réduites dues à l'absence de prédateurs, de parasites ou d'exploitation par l'Homme
- un mode de reproduction efficace (fécondité élevée, capacité de dispersion des œufs ou des graines...)
- une bonne exploitation des ressources trophiques (prélèvement plus efficace que les indigènes, faible spécialisation du régime alimentaire...) [3]

1.2.3.2 - Habitats favorables à l'introduction

Toutes les communautés peuvent être envahies, mais certaines plus que d'autres en raison de leur fragilité. Ainsi, les habitats perturbés, les écosystèmes dégradés et les communautés biologiques déstabilisées, souvent par l'action de l'Homme, voient leur compétitivité s'amoinrir.

Il en est de même pour les habitats comportant des niches écologiques vacantes ou possédant un faible nombre d'espèces.

Enfin, une similitude climatique et édaphique entre la région d'origine et la région d'arrivée de l'espèce accroît les chances d'invasions potentielles. [3]

1.3 - Moyens de lutte contre les EEE

1.3.1 - Lutte contre les espèces végétales

1.3.1.1 - Les précautions

Pour éviter la dispersion des fragments et des boutures de végétaux, il est important de mettre en place certaines dispositions.

D'autre part certaines espèces végétales causent des problèmes de santé, il faut donc prendre des dispositions sanitaires.

- **Etablissement de barrages**

La mise en place de filets en aval de la zone à traiter ou de batardeaux (barrage de terre) de part et d'autre de cette zone évite la dissémination possible de débris végétaux flottants ou entre deux eaux engendrés par les opérations de lutte.

Le filet est un système qui s'adapte à toutes les largeurs d'un cours d'eau si le courant est faible ou nul. Un courant fort risque d'entraîner le filet et son contenu en aval ou de compliquer son ramassage.

Les batardeaux correspondent à un dispositif parfaitement étanche qui peut permettre la mise en à sec de la zone pour l'enlèvement des déchets végétaux. En revanche, il faut faire une évaluation préalable des impacts de cette méthode sur la faune et la flore non visées par les opérations de lutte. [10]

- **Ecumage**

Un ramassage méthodique des fragments de végétaux doit être fait afin d'éviter tous risques de bouturage. Généralement, l'utilisation d'une épuisette permet d'atteindre des zones difficilement accessibles et de réaliser une finition plus rigoureuse. [10]

- **Stockage des déchets et enlèvement**

Pour éviter qu'il y ait une reprise des fragments végétaux, le terrain qui reçoit le dépôt doit être préparé.

L'aire de stockage doit être située hors de portée des eaux et en dehors des zones humides. La pose de bâches de taille suffisante est recommandée pour recevoir les débris végétaux et éviter de laisser des fragments sur place lors de l'enlèvement.

De la même façon, l'enlèvement de ces déchets doit être fait précautionneusement : mises en sacs et/ou transport en benne se font en vérifiant qu'aucun fragment végétal ne s'en échappe. [10]



Photographie 1 : Bâche de protection sur la berge (récupération de la jussie (*Ludwigia sp.*) au lac de Bordeaux)

(E. Mazaubert, juillet 2008)

- **Lavage du matériel**

Pour éviter de contaminer de nouveaux sites en utilisant les mêmes outils, il est important de nettoyer l'ensemble des outils, engins et vêtements sur le site même où ont eu lieu les travaux. [11]

- **Périodes d'intervention**

Il est important de réaliser les travaux durant les périodes pendant lesquelles le risque de dissémination est le plus faible. Ainsi pour les espèces à reproduction sexuée, l'intervention doit se faire préférentiellement avant la floraison et la fructification. [11]

C'est le cas par exemple pour le séneçon en arbre (*Baccharis halimifolia*), plante à fleurs dont l'agent principal de dissémination est le vent, pour lequel il est conseillé d'agir avant septembre, date de dispersion des fruits.

- **Précautions sanitaires**

Certaines espèces ont des impacts sanitaires importants et nécessitent certaines précautions supplémentaires.

Le pollen de l'ambrosie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*) possède un haut pouvoir allergisant, il convient donc de procéder à l'arrachage avant la floraison et en utilisant des protections individuelles adaptées (gants et lunettes et masque si nécessaire). De plus, les déchets devront être brûlés et non pas compostés. [11]

La berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*) provoque des dermatoses, donc, de la même manière il est important de se protéger la peau et les yeux pendant l'intervention, de ne pas travailler en plein soleil (augmentation du risque d'allergie) et de ne pas composter les déchets. De plus, un lavage immédiat au savon est indispensable si la peau entre en contact avec la sève. [11]

Il existe différents types de méthodes de lutte contre les espèces exotiques. Chacune d'entre elles présente des avantages et des inconvénients. De plus, quelque soit la méthode utilisée, elle doit être suivie et régulière sur plusieurs années pour espérer en résultat un effet durable.

- **Contrôle mécanique et manuel**

Il s'agit de récolter les végétaux par différents moyens tel que l'arrachage, la coupe, le faucardage, le terrassement, le curage et dragage et l'enlèvement à la pelle mécanique...

Ces techniques sont largement utilisées, que ce soit pour les espèces terrestres ou aquatiques.[2]

Certaines techniques mécaniques, comme le faucardage ou la coupe, appliquées seules peuvent être déconseillées dans certaines situations ou pour la gestion de certaines espèces car elles entraînent un risque de revitalisation pour diverses espèces terrestres et un souci important de gestion des boutures induites et des consommations importantes d'oxygène qu'elles peuvent engendrer dans les milieux aquatiques.

L'efficacité de ces mesures n'est réelle que pour de faibles populations d'espèces invasives, il s'agit donc d'utiliser ces méthodes de façon précoce par rapport à l'invasion. En effet, lorsque l'invasion est importante, les opérations doivent être répétées régulièrement pour limiter la reprise des espèces invasives.

En revanche, les interventions manuelles restent les plus préconisées puisqu'elles sont sélectives. Ce sont les plus justifiées dans les milieux sensibles ou dans les zones difficilement atteignables par des moyens mécaniques mais elles ne sont efficaces qu'à petite échelle.

L'arrachage manuel est donc à privilégier sur des zones nouvellement infestées et permet un travail de finition après un arrachage mécanique ou pour un entretien diffus.

Il convient toutefois de relever le caractère pénible de ce travail ainsi que l'exposition à des risques sanitaires dus au contact direct avec l'eau (leptospirose, bactéries...). [10]

- **Contrôle chimique**

La lutte contre les espèces exotiques envahissantes à l'aide de produits chimiques (herbicides) est utilisable à la fois sur des végétaux aquatiques et terrestres.

Les résultats restent partiels et temporaires nécessitant un renouvellement de l'emploi de ces substances. De plus, de part leur absence de sélectivité, l'utilisation de tels produits peut avoir des impacts non négligeables sur les espèces non visées par l'opération ainsi que sur la qualité de l'eau (entraînant des conséquences néfastes pour la biodiversité). [2]

Il est donc conseiller de ne pas utiliser les herbicides seuls et d'en réduire au maximum l'usage. Dans tous les cas, l'usage de ces produits doit se faire dans un cadre strict et selon un programme réfléchi, en partenariat avec les autorités sanitaires (SRPV, DRAF). [10]

- **Contrôle physique**

- L'assec

Ce procédé consiste à maintenir la zone colonisée hors de l'eau pendant plusieurs mois. Ainsi, les plantes vont être exposées à un niveau de dessiccation entraînant la mort des parties érigées et l'impossibilité de survie des rhizomes.

Les résultats de tels essais sont peu probants pour le moment. De plus, une telle technique est non sélective et les organismes non visés par les interventions qui ne disposent pas de forme persistante peuvent être détruits. [10]

- Le bâchage et l'ombrage

Ces deux techniques visent à occulter la lumière disponible pour limiter le développement des espèces exotiques.

La création d'ombrage par la plantation d'espèces précoces au niveau de la ripisylve peut limiter le développement d'espèces indésirables plus tardives telles que le paspale (*Paspalum sp.*).

Le bâchage n'est applicable que sur des surfaces peu étendues, il ne s'appliquera donc qu'à des herbiers de petites dimensions. Il ne s'agit pas réellement d'une méthode d'éradication (puisque la reprise est possible à l'issue du traitement) mais plutôt d'un moyen d'affaiblir la plante permettant de ralentir la croissance d'un herbier.

Le bâchage est une méthode non sélective qui élimine également la végétation autochtone. De ce fait, cette technique doit être combinée à une renaturation des sites afin d'empêcher le développement d'espèces indésirables après le retrait du dispositif. [10]

- Autre technique

Le traitement thermique par l'eau chaude ou la flamme (écobuage) appliqué directement à la plante est une méthode non sélective et son application reste difficile en bordure des milieux aquatiques. [11]

- **Contrôle biologique**

- Pâturage

Cette technique consiste en un pacage d'une surface colonisée plusieurs fois par an par plusieurs animaux. Ces derniers ne consomment que les jeunes pousses mais les effets sont non négligeables. Le piétinement des animaux pouvant provoquer la déstabilisation des berges, cette méthode est peu applicable à proximité du lit, elle est en revanche tout à fait envisageable sur le lit majeur. [12]

- Lutte biologique

Cette méthode consiste à introduire des consommateurs (insectes, gastéropodes, ...) ou parasites (champignons, bactéries, ...) spécifiques de l'espèce envahissante. Bien que de nombreux prédateurs soient observés dans leur pays d'origine, sous nos latitudes, les plantes exotiques sont d'autant plus envahissantes qu'elles n'ont pratiquement pas de prédateurs.

Bien qu'il y ait eu des échecs pour certaines espèces et que certains scientifiques restent septiques, l'introduction de prédateurs a été une réussite dans de nombreux cas. [2]

Cette méthode requiert tout de même une attention particulière pour éviter par la suite que les prédateurs deviennent eux-mêmes envahissants.

- **Contrôle écologique**

La présence d'espèces invasives est favorisée par des perturbations et artificialisations des écosystèmes. L'arrêt de ces perturbations et la renaturation des milieux permettraient de contenir ou limiter les espèces invasives.

En revanche ce n'est que quelques années après sa mise en place que l'efficacité de cette méthode devient perceptible. Tant que l'équilibre n'est pas atteint, des interventions de contrôle spécifiques restent nécessaires. [2, 10]

1.3.1.3 - Exemples de mise en œuvre de différentes méthodes de régulation ou d'éradication

- **Porte outils amphibie multifonctions : le TRUXOR DM 4700 B**

Cet engin permet, grâce aux différents outils disponibles, un entretien des cours d'eau et des plans d'eau peu profond. Il peut donc, comme lors de la démonstration à laquelle j'ai assisté durant mon stage, être utilisé pour l'arrachage mécanique (à l'aide d'un râtelier) ou le faucardage (à l'aide d'outils de coupe) d'espèces végétales exotiques envahissantes.



Photographie 2 : Porte outil TRUXOR équipé du râtelier de ramassage

(E. Mazaubert, juillet 2008, bois de Bordeaux)

Voir annexe 1 : Compte rendu de la démonstration du porte-outil amphibie multifonctions : le TRUXOR 4700 B

- **Gestion de la lézardelle penchée (*Saururus cernuus*) sur la Loire**

La Loire possède une flore riche et variée qu'il faut préserver mais c'est aussi un système écologique ouvert dans lequel de nouvelles espèces non indigènes peuvent proliférer. C'est le cas de la lézardelle penchée pour laquelle des opérations de gestion en vue de son éradication ont été mises en place.

Les travaux d'enlèvement ont commencé en novembre 2003 en période d'exondation. Le traitement de la zone s'est fait au godet (méthode de contrôle mécanique visant à extraire la plante avec son rhizome) sur une profondeur d'1,5 à 2 mètres. Par la suite, un traitement manuel complémentaire a été opéré.

En 2004, aucune forme de lézardelle vivante n'a été retrouvée dans le tas de déchets extraits de la zone traitée et aucun rejet n'est présent sur le site même. Il semble que les opérations menées aient été un succès, mais la surveillance doit être maintenue.



*Photographie 3 : Lézardelle penchée
(Saururus cernuus)*

(site « le jardin du pic vert »)

[13]

1.3.2 - *Lutte contre les espèces animales*

1.3.2.1 - Méthode de contrôles des populations

- **Contrôle des effectifs**
 - Piégeage

Cette technique permet de prélever les individus pour seulement limiter les populations. [11]

Pour que la technique soit la plus sélective possible et pour limiter les impacts négatifs sur l'environnement, il convient d'utiliser plutôt des pièges-cages pour les espèces de mammifères comme le ragondin (*Myocastor coypus*) ou le rat musqué (*Ondatra zibethicus*) et des nasses pour les poissons, écrevisses et amphibiens. [3, 11]

Malgré la possibilité de sélection pour l'euthanasie par la suite, les cage-piège utilisées pour le ragondin sont susceptibles de piéger des femelles de vison d'Europe (espèce protégée) allaitantes et ainsi en les maintenant loin de leur portée, de compromettre le succès de reproduction de l'espèce. Une attention particulière devrait donc être portée à la mise en œuvre du piégeage dans les régions où subsistent des populations de visons d'Europe. [14]

Cette méthode s'applique principalement aux espèces chassables et nécessite une autorisation de la DDAF pour les autres. [11]

Un autre inconvénient de cette technique est qu'elle demande des efforts continus et a donc un coût élevé.



Photographie 4 : Cage-piège à ragondin

(site ADPA : Association Des Piégeurs de l'Ain)

- Chasse et pêche

Le tir n'est applicable que pour les espèces chassables ou suivant une autorisation pour les autres et ne peut être réalisée que par des chasseurs ayant un permis valide et une assurance et suivant la législation (dates d'ouverture de la chasse...). [11]

La pêche, la destruction des lieux de frai ou des pontes pour les poissons ou amphibiens sont des techniques permettant de limiter les populations. Cela demande aussi des efforts continus et de bonnes connaissances sur le type de ponte des amphibiens. [3, 11]

Comme pour le piégeage, cette technique pose le problème du devenir des animaux morts. [11]

- Stérilisation des œufs d'oiseaux

Cette technique consiste en une pulvérisation d'un mélange de glycérine et de formol sur les œufs pour les étouffer sans qu'ils ne pourrissent. Cela permet de limiter le nombre de naissances sans entraîner d'éradication.

En revanche, il faut limiter le nombre de passage pour ne pas déranger les adultes et déplacer le site de nidification. [11]

- **Contrôle chimique**

Auparavant et étant donné les risques potentiels élevés pour l'environnement et la santé publique, la lutte par des produits chimiques demandait une réglementation très poussée mais depuis le 25 avril 2002, l'utilisation de poisons est formellement interdite. [3]

- **Contrôle biologique**

La lutte biologique est très peu utilisée pour les espèces animales car les conséquences sont imprévisibles et son utilisation peut être plus néfaste que bénéfique. [3]

- **Mesures physiques de protection des berges et des cultures**

La protection des berges se traduit par la mise en place de digues avec un grillage aux mailles suffisamment fines pour empêcher physiquement les espèces de creuser la berge. Cette protection s'avère coûteuse et inefficace à long terme en raison de la dégradation des matériaux. [11]

La protection des cultures peut se faire de différentes façons. Tout d'abord par la mise en place d'une clôture pour empêcher physiquement les espèces d'accéder à la culture, mais ce procédé est coûteux et nécessite un entretien annuel.

A l'inverse, la protection des cultures par la création ou la restauration de la ripisylve a un effet positif global sur l'écosystème et est une solution pérenne et durable puisque les animaux y trouvent de quoi se nourrir et de ce fait ne la traversent plus. La seule recommandation est d'utiliser pour les plantations des espèces locales et diversifiées, fournissant de la nourriture aux animaux et de réaliser une bande assez large. Cela demandera par la suite un entretien régulier (tous les trois ou quatre ans). [11]

1.3.2.2 - Devenir des espèces animales après interventions

- **Valorisation économique**

- L'Association pour la Gestion Ecologique des Ressources de l'Agriculture et ses Dérivés (AGERAD)

Cette association loi 1901 piège plusieurs centaines de ragondins par an dans la région de Saint-Ciers-sur-Gironde (33). Les peaux des animaux sont par la suite séchées et expédiées en Pologne pour alimenter le commerce de la pelleterie. [4]

- Ventes d'animaux après des pêches sélectives.

Le risque est de tenter des personnes d'élever ces espèces pour alimenter le marché. En effet, certains spécimens d'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) sont vendus vivants. [11]

- **Autres cas**

Lorsqu'il n'y a pas de valorisation économique possible, les espèces classées nuisibles qui vont être piégées sont vouées à l'équarrissage.

1.3.3 - Conclusion sur les méthodes de lutte

Même si certaines méthodes se révèlent efficaces, aucune solution miracle n'existe pour prévenir ou lutter contre les espèces exotiques envahissantes. [3]

Le plus souvent, c'est la combinaison de différentes techniques qui reste le moyen le plus adapté pour lutter contre ces espèces. [3]

Dans tous les cas, les actions doivent se faire de façon cohérente en fonction de l'espèce, du site, du degré d'invasion et des objectifs visés. Il est donc important de réaliser un diagnostic et une analyse des impacts ressentis par les usagers et/ou les gestionnaires. [3, 11]

La période d'action qui reste la plus efficace correspond au début de l'invasion sur un site car il est plus facile d'intervenir avant que l'ampleur du phénomène empêche ou limite les interventions. [15]

L'idéal pour l'intervention contre ces espèces serait d'en avoir une meilleure connaissance. Différentes études déjà réalisées sur les espèces exotiques envahissantes donnent des indications sur leur biologie et leur mode de vie ainsi que les moyens de lutte qui semblent être les plus adaptés pour l'espèce concernée. Parmi d'autres, peuvent être cités :

- l'Atlas des espèces invasives présentes sur le Parc Naturel Régional de Camargue (C. Manche, 2005) [15]
- les fiches des espèces correspondantes aux espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques (C. Nepveu pour les espèces animales et T. Saint-Maxent pour les espèces végétales, 2002) [16, 17]
- l'ouvrage « Plantes invasives en France » (S. Muller, 2004) [2]
- ...

Selon Serge Muller (2004), pour lutter efficacement contre ces espèces, il faudrait :

- une réglementation de la commercialisation et des activités qui favorisent la dissémination des espèces invasives
- une information claire et une sensibilisation du public aux dangers des espèces invasives
- des interventions de contrôle réfléchies et planifiées mais toujours les plus précoces possibles
- une politique de large diffusion d'informations sur les modalités de contrôle des espèces invasives
- la mise en place d'une structure nationale de coordination des actions sur les espèces invasives [2]

1.4 - Actions réalisées

1.4.1 - Législation et réglementation

1.4.1.1 - Au niveau international

- **Convention de Bonn** (http://www.cms.int/pdf/convtxt/cms_convtxt_french.pdf)

Cette convention est relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage. Elle a été signée le 23 juin 1979 à Bonn en Allemagne et est entrée en vigueur le 1^{er} novembre 1983.

Deux articles de cette convention mentionnent l'introduction des espèces exotiques :

- l'article III 4.c) : « Les parties qui sont des Etats de l'aire de répartition d'une espèce migratrice figurant à l'annexe I [espèces migratrices en danger] s'efforcent lorsque cela est possible et approprié, de prévenir, de réduire ou de contrôler les facteurs qui mettent en danger ou risquent de mettre en danger ladite espèce, notamment en **contrôlant strictement l'introduction d'espèces exotiques ou en surveillant ou éliminant celles qui ont déjà été introduites.** »
- l'article V 5.e) : « Tout accord [annexe II : espèces migratrices faisant l'objet d'accords internationaux pour leur conservation et leur gestion], lorsque cela s'avère approprié et possible, devrait aussi et notamment prévoir la conservation et, lorsque cela est nécessaire et possible, la restauration des habitats qui sont important pour le maintien d'un état de conservation favorable et la protection desdits habitats contre divers facteurs qui pourraient leur porter atteinte, **y compris le contrôle strict de l'introduction d'espèces exotiques nuisibles à l'espèce migratrice concernée ou le contrôle de celles qui auront déjà été introduites.** »

- **Convention de Berne** (<http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104.htm>)

Cette convention est relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe. Elle protège l'ensemble du patrimoine naturel du continent européen et s'étend à quelques pays africains. Elle a été signée le 19 septembre 1979 et est entrée en vigueur le 1^{er} juin 1982.

L'article 11.2.b) de cette directive précise que « chaque partie contractante s'engage à **contrôler strictement l'introduction des espèces non indigènes** ».

La convention de Berne est gérée par une conférence des Parties appelée le « Comité permanent ». Ce comité permanent a établi différentes recommandations pour atteindre ces objectifs, dont:

- Recommandation n°57 (1997) relative aux introductions d'organismes appartenant à des espèces non indigènes dans l'environnement visant entre autre à :

- « interdire l'introduction intentionnelle dans l'environnement [...] d'organismes non indigènes [...] »
- « s'efforcer d'empêcher l'introduction accidentelle dans l'environnement d'organismes appartenant à des espèces non indigènes [...] »
- « dresser une liste nationale documentée d'espèces non indigènes établies [...] »
- [...]
 - Recommandation n° 77 (1999) relative à l'élimination de vertébrés terrestres non indigènes qui recommande entre autre aux Parties contractantes de :
 - « réglementer voire d'interdire l'importation et le commerce de certaines espèces de vertébrés terrestres non indigènes sur leur territoire »
 - « surveiller les populations de vertébrés terrestres non indigènes introduites et d'évaluer la menace qu'elles représentent pour la diversité biologique [...] »
 - « évaluer la possibilité d'éliminer des populations qui représentent une menace pour la diversité biologique »
 - [...]
 - « convaincre l'opinion publique du bien fondé des mesures envisagées [...] »
 - [...]
 - Recommandation n°99 (2003) relative à la stratégie européenne sur les espèces exotiques envahissantes
 - Recommandation n°125 (2007) relative au commerce des espèces exotiques envahissantes en Europe
 - Recommandation n°126 (2007) relative à l'éradication de quelques plantes exotiques envahissantes

- **Convention de Rio** (<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>)

Cette convention est relative à la conservation de la diversité biologique (CDB), l'utilisation durable de ses éléments constitutifs et le partage juste et équitable des avantages qui découlent de l'utilisation des ressources génétiques. Cette convention s'est tenue le 5 juin 1992 à Rio. Elle concerne tous les écosystèmes, toutes les espèces et toutes les ressources génétiques.

Selon l'article 8.h) « chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra **empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces** ».

- **Convention de Barcelone** (http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Protocole_amp.pdf)

Le protocole du 10 juin 1995 relatif aux aires spécialement protégées et à la diversité biologique en Méditerranée s'applique aux Parties contractantes à la Convention sur la protection de la mer Méditerranée contre la pollution adoptée à Barcelone le 16 février 1976.

L'article 13 de ce protocole traite de l'introduction d'espèces non indigènes en demandant que les Parties contractantes :

- « prennent toutes les mesures appropriées pour **réglementer l'introduction volontaire ou accidentelle dans la nature d'espèces non indigènes** [...] et interdire celles qui pourraient entraîner des effets nuisibles sur les écosystèmes, habitats ou espèces [...] » (article 13.1)
- « s'efforcent de mettre en œuvre toutes les mesures possible pour **éradiquer les espèces qui ont déjà été introduites** lorsqu'après évaluation scientifique il apparait que celles-ci causent ou sont susceptibles de causer des dommages aux écosystèmes, habitats ou espèces [...] » (article 13.2)

- **Convention de Ramsar** (http://www.ramsar.org/key_conv_f.htm)

Cette convention est relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux. Elle a été rédigée à Ramsar (Iran) le 2 février 1971. Elle vise la conservation et l'utilisation rationnelle des zones humides et de leurs ressources.

Lors de la 8^{ème} session de la Conférence des Parties contractantes à la Convention de Ramsar à Valence (Espagne) du 18 au 26 novembre 2002, la rédaction de la résolution VIII.18 sur les espèces envahissantes et les zones humides demande, entre autre, aux Parties contractantes de :

- « **faire face aux problèmes que posent les espèces envahissantes** dans les écosystèmes et zones humides en prenant des mesures décisives et globales [...] » (article 12)
- « **d'entreprendre des évaluations des risques concernant les espèces exotiques** qui pourraient menacer les caractéristiques écologiques des zones humides [...] » (article 15)

1.4.1.2 - Au niveau européen

- **La directive « Oiseaux »**

La directive 79/409/CEE du Conseil européen, du 2 avril 1979, concerne la conservation des oiseaux sauvages. Elle a pour objet la protection, la gestion et la régulation de ces espèces et en réglemente l'exploitation.

L'article 11 de cette directive précise que : « Les États membres veillent à ce que **l'introduction éventuelle d'espèces d'oiseaux ne vivant pas naturellement à l'état sauvage sur le territoire européen des États membres ne porte aucun préjudice** à la flore et à la faune locale ». (http://www.eau-artois-picardie.fr/article.php?id_article=318)

- **La directive « Habitats-Faune-Flore »**

La Directive Européenne (92/43/CEE) "Habitats, Faune, Flore" du 21 mai 1992, plus communément appelée Directive Habitats, s'applique aux pays de l'Union Européenne depuis le 5 juin 1994. Elle a pour objet d'assurer le maintien de la diversité biologique par la conservation des habitats naturels, ainsi que de la faune et de la flore sauvages.

L'article 22.b) précise que : « Dans la mise en application des dispositions de la présente directive, les États membres : veillent à ce que **l'introduction intentionnelle dans la nature d'une espèce non indigène à leur territoire soit réglementée de manière à ne porter aucun préjudice** aux habitats naturels dans leur aire de répartition naturelle ni à la faune et à la flore sauvages indigènes et, s'ils le jugent nécessaire, interdisent une telle introduction. » (http://admi.net/eur/loi/leg_euro/fr_392L0043.html)

- **La stratégie européenne sur les espèces invasives**

La stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes développée dans le cadre de la Convention de Berne encourage la mise en œuvre des mesures coordonnées dans l'ensemble des pays de l'Europe afin de prévenir ou de minimiser leurs effets nocifs sur la biodiversité indigène ainsi que les conséquences sur l'économie, la santé et le bien-être. [18]

Cette stratégie se base sur : [18]

- la sensibilisation et l'assistance : organisation de programmes d'information et d'éducation sur les espèces exotiques envahissantes, diffusion de l'information, organisation d'ateliers et de conférences sur le sujet
- la collecte, la gestion et le partage d'informations : réalisation d'un inventaire national des espèces exotiques, amélioration des programmes de recherche et mise en place de systèmes efficaces d'échange sur les espèces exotiques envahissantes
- le renforcement des cadres politiques, juridiques et administratifs nationaux
- la coopération et la responsabilité régionales : coopération avec les Etats voisins
- la prévention : priorité à la prévention nationale et internationale qui devrait constituer la première ligne de défense contre les espèces exotiques envahissantes
- une détection précoce et une réaction rapide : action rapide avant l'implantation de populations importantes, mise en place de procédures de surveillance
- l'atténuation d'impacts : mise en place de mesures de gestion adaptées (éradication, confinement, contrôle) aux stades les plus précoces de l'invasion pour en atténuer les séquelles
- la restauration de la diversité biologique indigène

- **La loi Barnier du 2 février 1995** (<http://www2.admi.net/jo/ENVX9400049L.html>)

L'article 56 de cette loi modifie le code rural en intégrant un article L.211-3 : « 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, par négligence ou par imprudence :

- 1° de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire et non domestique
- 2° de tout spécimen d'une espèce végétale à la fois non indigène au territoire et non cultivée
- 3° de tout spécimen de l'une des espèces animales ou végétales désignées par l'autorité administrative. »

[...] « Dès qu'une infraction 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 »

Cette loi permet une première prise en considération des espèces exotiques mais ne concerne que les introductions en « milieu naturel », elle n'interdit donc pas l'importation et la possession d'espèces exotiques de telle sorte que le risque d'introduction accidentelle demeure. [6]

- **Le code de l'environnement** (<http://www.droit.org/jo/copdf/Environnement.pdf>)

L'article L.411-3 du code de l'environnement reprend l'article 56 de la loi Barnier avec des modifications apportées par les articles 128.II et 129.II de la loi n° 2005-157 du 23 février 2005 relative au développement des territoires ruraux.

I. « Afin de ne porter préjudice ni aux milieux naturels ni aux usages qui leur sont associés ni à la faune et à la flore sauvages, **est interdite l'introduction** dans le milieu naturel, volontaire, par négligence ou par imprudence :

- 1° de tout spécimen d'une espèce animale à la fois non indigène au territoire 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 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. »

[...] III. « Dès 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. [...] »

IV bis. « Lorsque les nécessités de la préservation du patrimoine biologique, des milieux naturels et des usages qui leur 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 arrêtés conjoints 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. »

Cet article est l'élément majeur de la réglementation française concernant les EEE.

D'autre part, l'article R.432.5 de ce même code fixe « la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques dans les eaux visées au présent titre et dont l'introduction dans ces eaux est, de ce fait, interdite, [...] comme suit :

Poissons :

Le poisson-chat : *Ictalurus melas* ;
La perche soleil : *Lepomis gibbosus*.

Crustacés :

Le crabe chinois : *Eriocheir sinensis*.
Les espèces d'écrevisses autres que :
Astacus astacus : écrevisse à pattes rouges ;
Astacus torrentium : écrevisse des torrents ;
Austropotamobius pallipes : écrevisse à pattes blanches ;
Astacus leptodactylus : écrevisse à pattes grêles.

Grenouilles :

Les espèces de grenouilles (*Rana sp.*) autres que :
Rana arvalis : grenouille des champs ;
Rana dalmatina : grenouille agile ;
Rana iberica : grenouille ibérique ;
Rana honorati : grenouille d'Honorat ;
Rana esculenta : grenouille verte de Linné ;
Rana lessonae : grenouille de Lessona ;
Rana perezi : grenouille de Perez ;
Rana ridibunda : grenouille rieuse ;
Rana temporaria : grenouille rousse ;
Rana groupe esculenta : grenouille verte de Corse. »

1.4.2 - Programmes de connaissances et d'information

1.4.2.1 - Au niveau international

- **GISP : the Global Invasive Species Program** (www.gisp.org)

Ce programme correspond à un partenariat international consacré aux risques engendrés par les espèces envahissantes. L'un des partenaires de ce programme est l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) qui a été fondé en 1948 et qui est le plus ancien et le plus grand réseau mondial pour l'environnement.

Le GISP est un appui pour l'application de l'article 8.h) de la Convention sur la Conservation de la Diversité Biologique. En effet, le GISP a pour mission de conserver la biodiversité ainsi qu'un mode de vie durable en réduisant au minimum la diffusion et les impacts des espèces envahissantes.

L'objectif principal du GISP est de faciliter et d'aider la prévention, le contrôle et la gestion des espèces envahissantes dans le monde entier. Pour cela ce programme vise à :

- augmenter la prise de conscience globale des impacts écologiques et socio-économiques des espèces envahissantes

- contribuer au développement d'un système d'information mondial sur ces espèces ainsi qu'au maintien d'un site web pour faciliter les échanges d'informations
- réunir, évaluer et répandre les informations sur les impacts des espèces envahissantes ainsi que sur les ressources et les méthodes disponibles pour empêcher les introductions ou pour contrôler et gérer ces espèces lorsqu'elles sont établies
- construire des partenariats internationaux et des réseaux pour atteindre les précédents objectifs

1.4.2.2 - Au niveau européen

- **NEOBIOTA : groupe européen sur les invasions biologiques** (http://www2.tu-berlin.de/~oekosys/e/neobiota_e.htm)



Le groupe NEOBIOTA regroupe des biologistes et écologistes allemands qui ont fondé un consortium de recherche sur les invasions biologiques. Ce groupe est chargé de coordonner la gestion des problèmes causés de plus en plus par les espèces végétales et animales non indigènes.

Les scientifiques impliqués travaillent ensemble sur l'amélioration des connaissances sur les espèces invasives ainsi que sur la sensibilisation du public et la concertation avec les décideurs.

Ce groupe a pour objectif :

- d'améliorer la communication et les contacts entre scientifiques de domaines différents
- de recueillir toutes les informations disponibles sur les espèces non indigènes en Europe centrale, de leurs caractéristiques à leur distribution.
- de combler le manque d'informations sur une espèce s'il y a lieu
- de diffuser et de coordonner la recherche sur les progrès théoriques et pratiques : causes de l'introduction, mécanismes et effets de l'invasion, potentielles méthodes de contrôle...

- **OEPP : Organisation Européenne pour la Protection des Plantes** (www.eppo.org)



L'OEPP est une organisation intergouvernementale responsable de la coopération européenne pour la protection des végétaux dans l'Union Européenne et la région méditerranéenne. Fondée en 1951, cette organisation compte aujourd'hui une cinquantaine de membres, principalement des pays européens ou méditerranéens.

Les objectifs généraux de l'OEPP sont :

- d'encourager l'harmonisation des réglementations phytosanitaires et de tous les autres domaines d'action de la protection des végétaux

- de promouvoir l'utilisation de méthodes de lutte sûres et efficaces contre les parasites
- de fournir un service de documentation sur la protection des végétaux
- de développer une stratégie internationale contre l'introduction et la propagation des parasites qui endommagent les cultures et les plantes sauvages, écosystèmes naturels et agricoles, y compris les espèces exotiques

En effet, en 2002, un groupe international d'experts sur les espèces exotiques a été mis en place avec les objectifs suivants :

- fournir des informations sur les espèces exotiques des régions adhérentes à l'OEPP (en particulier les plantes)
- réaliser des études pilotes sur l'analyse des risques des EEE
- recommander des mesures pour prévenir leur introduction et leur propagation
- recommander des mesures pour éliminer, supprimer ou contenir les espèces envahissantes déjà établies

Ce groupe a déjà établi une liste des plantes exotiques envahissantes ainsi qu'une norme sur la gestion des plantes exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes (« Guidelines for the management of alien plants or potentially invasive alien plants which are intended for import or have been intentionally imported »). Cette norme approuvée en 2006 fournit des directives sur la gestion de certaines actions telles que la publicité, la surveillance, les restrictions ainsi que sur les codes de conduite à suivre pour l'importation, la vente, le transport, la détention etc.

- **RIBC : Regional Biological Invasions Centre** (<http://www.zin.ru/rbic/>)

Depuis 2001, ce portail web donne accès aux ressources Internet disponibles sur les invasions biologiques. Son rôle dans la coopération européenne sur les EEE a été reconnu par la stratégie européenne sur les espèces exotiques envahissantes, adoptée en vertu de la convention de Berne.

Ce portail regroupe donc les programmes détaillés par la suite :

- DAISIE
- ALARM
- ERNAIS

ainsi qu'un SIG (Système d'Information Géographique) de cartographie des EEE en Europe, en Russie ou dans la Mer Baltique.

- **DAISIE : Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe** (www.europe-aliens.org)



Ce programme a été mis en place par la commission européenne. Il s'agit d'un site web qui regroupe des informations sur les invasions biologiques en Europe fournies par une équipe internationale d'experts dans le domaine des invasions biologiques et dans la conception de base de données

ainsi qu'un vaste réseau de collaborateurs européens.

Les objectifs principaux de DAISIE sont :

- de créer un inventaire des espèces envahissantes qui menacent les milieux terrestres, d'eau douce et marins européens
- de structurer l'inventaire pour fournir une base pour la prévention et le contrôle des invasions biologiques par la compréhension des facteurs environnementaux, sociaux, économiques et autres impliqués
- d'évaluer et de résumer les risques écologiques, économiques et pour la santé ainsi que les impacts de l'espèce envahissante la plus répandue et/ou la plus nocive
- d'utiliser des données de distribution et les expériences des Etats membres individuellement comme une structure pour considérer les indicateurs d'un premier avertissement

DAISIE est un instrument central pour le développement d'une stratégie contre les espèces invasives au niveau européen. En effet, des informations fiables et détaillées sur les espèces envahissantes en Europe sont un outil essentiel pour empêcher leur diffusion et leurs impacts ainsi que pour appliquer des stratégies de contrôle efficaces et appropriées.

- **ALARM : Assessing Large scale Risks for biodiversity with tested Methods**
(<http://www.alarmproject.net/alarm/>)



ALARM est un programme de l'Union Européenne qui a pour objectif :

- de développer à grande échelle une approche intégrée d'évaluation des risques pour la biodiversité et des risques environnementaux pour les écosystèmes terrestres et d'eau douce en mettant l'accent sur les risques résultant du changement climatique, des produits chimiques, de la perte des pollinisateurs et des invasions biologiques
- d'établir des indicateurs de risque socio-économiques liés aux pressions sur la diversité biologique
- de développer, pour la première fois, un réseau de recherche qui étudie constamment, au niveau continental, les changements de diversité des écosystèmes en examinant les différents problèmes environnementaux (impacts) et les différentes variations des échelles spatiale et temporelle
- de contribuer aux mesures politiques prises dans le domaine de la préservation de la biodiversité en réalisant une évaluation intégrée des facteurs socio-économiques affectant la biodiversité et des moyens de les atténuer

Ce programme comporte un module propre aux invasions biologiques dont les objectifs stratégiques sont :

- d'évaluer simultanément les risques (par exemple d'établissement ou de naturalisation) et les impacts (économiques et écologiques) des espèces envahissantes
- d'intégrer les données environnementales, culturelles, historiques et biogéographiques dans l'évaluation des risques et des impacts de ces espèces
- d'introduire une perspective hiérarchique de la vulnérabilité des écosystèmes en étudiant les invasions aux niveaux local et régional
- d'entreprendre une approche multidisciplinaire, qui implique les Parties prenantes, les écologistes, les statisticiens, les modélisateurs et les économistes, au problème de la vulnérabilité des écosystèmes face aux invasions d'espèces

- **ERNAIS : European Research Network on Aquatic Invasive Species**
(<http://www.zin.ru/rbic/projects/ernais/>)

Ce réseau européen de recherche sur les espèces aquatiques envahissantes a été reconnu par la Commission européenne en 2002, il est composé de chercheurs et de spécialistes qui travaillent sur les espèces d'eau douce et marines.

Ses objectifs actuels sont :

- la facilitation de la coopération internationale dans la recherche, l'échange d'informations scientifiques et la gestion des espèces aquatiques envahissantes en Europe et dans le monde
- le développement d'une base de données consultable en ligne (AquaInvader Database)
- le développement d'un journal en ligne rassemblant des informations sur les invasions aquatiques en Europe (Aquatic Invasions)
- la participation au GISIN (Global Invasive Species Information Network) en aidant au développement du réseau d'information européen sur les espèces envahissantes

1.4.2.3 - Au niveau national

De nombreuses études sur les EEE ont déjà été réalisées en France. En effet, les invasions biologiques posent problèmes à de nombreux gestionnaires et sont la source de nombreuses recherches.

- **Le programme INVABIO** (http://www.ecolab.ups-tlse.fr/invabio/accueil_coll.html)

Ce programme a été instauré par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement (MATE). Tout d'abord, un groupe de réflexion sur les problèmes des espèces invasives a été mis en place afin de proposer des orientations pour les actions de l'Etat vis-à-vis de ces espèces. Ensuite, le programme de recherche finalisé permet d'apporter des éléments pour une démarche cohérente basée sur la connaissance, et de proposer des outils d'aide à la gestion dans le but ultime de prévenir, limiter ou éradiquer les populations invasives.

Ce programme comportait trois objectifs principaux :

- l'étude des mécanismes qui sous-tendent les phénomènes invasifs avec la prise en compte de l'évolution des populations invasives et la caractérisation du phénomène invasif, à savoir, prédire le potentiel d'une population à envahir une région
- la perception socio-anthropologique des phénomènes invasifs et l'évaluation économique des invasions biologiques avec une démarche d'évaluation coûts-bénéfices d'une introduction et une analyse des coûts de la gestion de ces invasions
- le contrôle et la gestion des phénomènes de type invasifs avec tout d'abord la mise au point d'une méthode d'évaluation des risques puis des propositions de techniques, d'expérimentations et d'évaluations d'un ou plusieurs modes de contrôle qui devront être adaptées aux modalités spécifiques de ces invasions et enfin, une évaluation des risques inhérents ou secondaires des techniques de contrôle appliquées à ces populations

Ce programme a permis de financer différents projets de recherche entre 2000 et 2006, portant sur une vaste gamme d'organismes et de processus. Son évaluation au sens de l'appui aux politiques publiques vient de se terminer et un second programme pourrait voir le jour si cette évaluation est jugée très positive.

- **Exemples de plans de lutte à un niveau infranational**

- **Géolandes** : syndicat mixte pour la sauvegarde et la gestion des étangs landais



Ce syndicat créé en 1988 réunit l'ensemble des communes riveraines des plans d'eau ainsi que le Conseil Général des Landes.

Pour lutter contre la prolifération des espèces végétales aquatiques exotiques afin de maintenir la biodiversité floristique aquatique et les usages nautiques, Géolandes met en place de nombreuses actions. Géolandes finance et coordonne des sessions de formation et d'information ainsi qu'un certain nombre d'actions de prévention et d'interventions mécaniques lourdes dans les plans d'eau landais comme par exemple le faucardage annuel du lagarosiphon (*Lagarosiphon major*) sur l'étang Blanc. L'entretien du plan d'eau, visant à limiter la repousse des végétaux et à maintenir les résultats de ces travaux, est ensuite assuré par les communes riveraines, le plus souvent de façon mécanique ou manuelle.

(http://www.cg40.fr/fr_vivre_environnement_plante_aquatique.asp?Num=5)

- Syndicat mixte de gestion écologique du Marais Breton et protection de son environnement

Créé en 2000, ce syndicat regroupe quinze communes et trois communautés de communes.

L'un des projets de ce syndicat est de stopper la dégradation du Marais Breton dans sa globalité, en luttant contre la prolifération des espèces animales et végétales nuisibles. Ainsi, pour la gestion du marais, le syndicat exécute des travaux de lutte contre certains nuisibles et espèces envahissantes. (http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/annuaire_breton.pdf page 3)

- **UNIMA** : Union des Marais de la Charente-Maritime



Fondée dans les années 50, l'UNIMA est un syndicat mixte regroupant de nombreuses collectivités qui est le référent en matière d'aménagement et de restauration de marais, zones humides et cours d'eau en Charente-Maritime.

L'une des principales missions de l'UNIMA est l'entretien et la gestion de zones humides et de cours d'eau de Charente-Maritime avec le suivi et les plans d'actions sur les problématiques végétales. (<http://www.unima.fr/>)

- **IIBSN** : Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise



L'Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre Niortaise est née le 21 décembre 1987 de la volonté des départements de Charente-Maritime, Deux-Sèvres et Vendée de mettre en place un organisme de coopération interdépartementale pour prendre en compte l'unité fonctionnelle de la Sèvre Niortaise et de ses affluents.

(<http://www.observatoire-environnement.org/acteur/acteur106.html>)

L'une des actions sur le terrain de l'IIBSN correspond au nettoyage des voies d'eau d'intérêt collectif, à savoir les réseaux principal et secondaire avec la maîtrise de certaines proliférations végétales : faucardage, arrachage de la jussie (*Ludwigia sp.*) en deux saisons, printemps et automne, retenues estivales de la lentille d'eau (*Lemna sp.*), etc. sources de nuisances pour l'écosystème et les activités.

(<http://pagesperso-orange.fr/maraispoitevininfo2/iibsn.htm>)

- **FMA** : Forum des Marais Atlantiques



Le FMA s'est constitué en 1998 et depuis 2000, il s'agit d'un syndicat mixte. Les membres fondateurs sont la Région Poitou-Charentes, le département de Charente Maritime, la ville de Rochefort, l'UNIMA et la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime. En 2004, le département de la Gironde et la région Aquitaine en sont devenus membres également.

Le FMA a pour mission de partager les connaissances ayant trait aux marais, de favoriser l'émergence de réseaux au sein des marais de l'ouest et d'accompagner les acteurs des marais dans la réalisation de leur projets. Il s'inscrit donc dans une dynamique interrégionale Arc

Atlantique et contribue au développement d'une gestion durable des marais atlantiques. (<http://www.observatoire-environnement.org/acteur/acteur145.html>)

Le site du FMA consacre donc tout un volet aux plantes aquatiques envahissantes (http://www.forum-marais-atl.com/dd_plantes_aquatiques.html) ainsi qu'aux espèces animales envahissantes (http://www.forum-marais-atl.com/dd_especes_envahissante.html) avec la description de certaines espèces, les impacts et les moyens de lutte applicables.

- **AME** : Agence Méditerranéenne de l'Environnement



Le programme régional Languedoc-Roussillon « Plantes envahissantes » a débuté, en 2001, à l'initiative de l'AME et du Conservatoire Botanique National Méditerranéen de Porquerolles, avec le soutien financier de la Région Languedoc-Roussillon et de la Direction Régionale de l'Environnement. Sa vocation est de prendre en compte le problème des plantes envahissantes dans sa globalité et d'étendre les actions à l'ensemble du territoire régional. (<http://www.ame-lr.org/>)

Trois missions confiées au programme "Plantes envahissantes de la région méditerranéenne" :

- une veille permanente sur les espèces envahissantes
- l'élaboration d'un programme d'actions sur certaines espèces (comme cela a déjà été réalisé pour les jussies (*Ludwigia sp.*) et le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*))
- la création d'un partenariat avec l'ensemble des professionnels concernés (pépiniéristes, horticulteurs, paysagistes, services espaces verts des collectivités, gestionnaires d'espaces naturels...) pour susciter une meilleure attention sur les espèces qui peuvent poser problème

Parmi les premiers résultats : la publication du guide « Plantes envahissantes de la région méditerranéenne ». [19]

- **CORELA** : Conservatoire Régional des rives de la Loire et ses Affluents

En région Pays de la Loire, la prolifération de certaines espèces exotiques est à l'origine de perturbation des écosystèmes aquatiques et de gêne des usages. (<http://www.corela.org/>)

Pour faire face à cette problématique un Comité Régional de gestion des plantes exotiques envahissantes a été créé en 2002 avec pour objectif de synthétiser les données régionales sur sujet. Ce comité est constitué de représentants, à l'échelon régional et national, du monde scientifique, administratif et associatif (ENSAR, CEMAGREF de Bordeaux, SRPV, Conservatoire botanique, Agence de l'Eau, Forum des Marais Atlantiques, Conservatoire des rives de la Loire et de ses affluents, Université d'Angers, DIREN des Pays de la Loire).

Son rôle se décline sur 3 niveaux, formalisé par des groupes de travail : « Scientifique », « Gestion – Intervention » et « Communication – Sensibilisation ».

Le Conservatoire est membre du Comité régional de gestion des plantes exotiques envahissantes. Il participe dans le cadre du groupe de travail « gestion-intervention » et propose des outils

d'information et de conseils afin de mieux gérer les plantes exotiques envahissantes. Il procède également à des relevés terrain des herbiers de jussie (*Ludwigia sp.*).

- **Exemples de réalisation de listes d'espèces exotiques envahissantes**

Tableau 1 : Exemples de publications de listes d'espèce

Titre	Publication	Objectifs
Plantes envahissantes de la région méditerranéenne [19]	AME Région Languedoc-Roussillon Agence régionale pour l'environnement PACA	Sensibilisation aux espèces végétales les plus problématiques de la région méditerranéenne
Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Région Pays de la Loire [20]	CBN de Brest Région Pays de la Loire	Faire le point sur les définitions relatives aux espèces invasives et sur les critères qui permettent de les évaluer
Plantes invasives, un danger pour la biodiversité du Finistère [21]	Conseil Général Finistère	Définitions, problèmes engendrés et exemples
Liste des plantes introduites envahissantes (plantes invasives) de Bretagne – Plantes vasculaires [22]	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Bretagne	Définitions concernant la notion d'espèces invasives ou de potentiel invasif Liste(s) de référence
Plantes envahissantes de l'Isère [8]	Conseil Général de l'Isère	Support simple et pédagogique pour connaître et repérer ces espèces
Plantes invasives des milieux aquatiques et des zones humides du Nord-Est de la France – Une menace pour notre environnement [23]	Agence de l'Eau Rhin-Meuse Université de Metz	Définitions Descriptions
Atlas des espèces invasives présentes sur le périmètre du Parc Naturel Régional de Camargue [15]	Parc Naturel Régional de Camargue <i>NB : il s'agit d'espèces animales et végétales</i>	Définitions Réglementation Problématique Méthode de lutte Fiches descriptives par espèces
Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques - Fiches espèces animales [16] Fiches espèces végétales [17]	Agence de l'Eau Artois-Picardie	Fiches descriptives détaillées sur chaque espèce (biologie, origine, distribution, biotope, impacts, interventions)

Les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du Bassin Artois-Picardie [1]	Agence de l'Eau Artois-Picardie	Définitions Fiches descriptives par espèces
Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du Bassin Artois-Picardie [24]	Agence de l'Eau Artois-Picardie	Définitions Fiches descriptives par espèces
Les espèces exotiques envahissantes susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et les zones humides sur le territoire du SAGE Authion - Guide Pratique - [25]	Commission locale de l'eau du SAGE Authion	Fiches descriptives de chaque espèce animale et végétale réparties en trois listes (espèces prioritaires et secondaires menaçant la biodiversité et espèces à surveiller)
Définition d'une stratégie de lutte contre les espèces invasives en Franche-Comté – Proposition d'une liste hiérarchisée [26]	Conservatoire Botanique de Franche-Comté Direction Générale de l'Environnement Franche-Comté	Méthode d'établissement des listes (intervention immédiate ou à court terme, à long terme, espèces à surveiller)
Les végétaux envahissants et potentiellement envahissants sur le territoire du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne [27]	Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne	Différentes listes d'espèces végétales, répartition et méthodes de gestion

Tableau 2 : Exemples de sites Internet proposant des listes d'espèces exotiques

Titre	Nom du site	Adresse
61 types d'organismes animaux et végétaux	Ecolab	http://www.ecolab.ups-tlse.fr/spip.php?rubrique123
Liste des invertébrés aquatiques introduits (ou supposés introduits) en France	Association de plongée : Corynactis	http://www.corynactis.org/ <i>NB : consulté en avril 2008 (inactivé depuis)</i>
Liste des 43 espèces exotiques recensées sur les hydrosystèmes français. Espèces susceptibles d'être introduites dans un avenir proche dans les eaux continentales françaises	Invabio <i>NB : il s'agit d'espèces animales</i>	http://www.invabio.univ-metz.fr/envahisseurs2.htm http://www.invabio.univ-metz.fr/a_surveiller1.htm

Espèces dont l'utilisation peut porter préjudice à la conservation de la biodiversité en Lorraine	La nature en Lorraine <i>NB : il s'agit d'espèces végétales</i>	http://www.nature-en-lorraine.net/pagespe.htm
Espèces introduites envahissantes (invasives)	INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel <i>NB : espèces animales et végétales</i>	http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp
Listes d'espèces : Plantes (invasives avérées, potentielles, à surveiller) Vertébrés (Mammifères, Oiseaux, Amphibiens, Poissons)	Bretagne Environnement Réseau d'information sur l'environnement en Bretagne	http://www.bretagne-environnement.org/especes-invasives/
Espèces animales et végétales	Parc Naturel Régional de Brière	http://www.parc-naturel-briere.fr/index.php?id=11113
Enquête nationale sur les espèces d'oiseaux "envahissantes" en France	LPO : Ligue de Protection des Oiseaux	http://www.lpo.fr/enquetes/envahissantes.shtml

1.4.3 - Exemples de démarche d'évaluation des risques causés par les espèces exotiques

Différentes démarches de développement de méthodes pour l'évaluation des risques et des impacts causés par les espèces exotiques existent déjà dans des pays limitrophes tels que le Royaume-Uni ou la Belgique par exemple.

Suite à la mise en place du groupe européen de recherche sur les EEE, l'analyse et la compréhension du fonctionnement et de l'application de ces méthodes semblent nécessaires.

En effet, si de telle méthodes se révèlent être efficaces, une adaptation au niveau national puis au niveau européen pourrait être envisageable.

1.4.3.1 - Au Royaume-Uni

Le DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) a développé au Royaume-Uni une méthode pour évaluer les risques des espèces non natives considérées comme des problèmes éventuels pour l'environnement.

Ce schéma d'évaluation se divise en deux parties majeures :

- Dans la première partie, il s'agit de déterminer si une évaluation de risque détaillée est justifiée en répondant à une première série de questions sur l'organisme seul.
- La deuxième partie correspond à l'évaluation de risque détaillée avec une seconde série de questions conçues pour évaluer le potentiel pour l'entrée et

l'établissement dans la zone de l'étude, la capacité pour la diffusion et la mesure des impacts économiques, environnementaux ou sociaux significatifs que l'espèce considérée peut engendrer.

Une fois que l'évaluateur a répondu à l'ensemble ou à un maximum de questions, les scores sont étudiés et résumés.

Une synthèse des différents résultats est réalisée afin de définir par la suite les meilleurs moyens de gestion de l'espèce exotique.

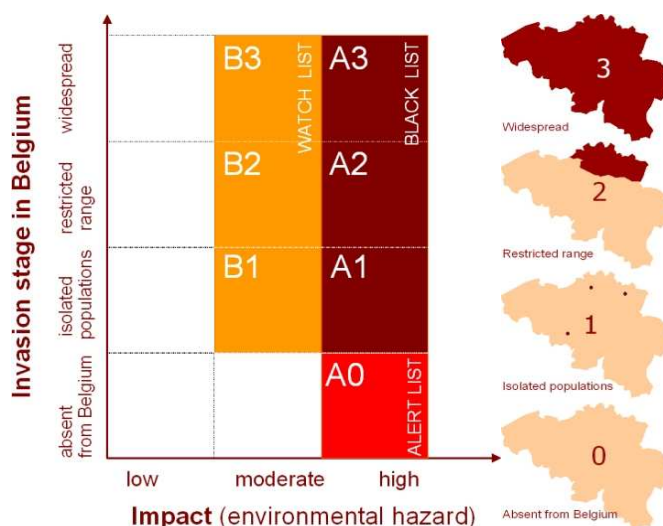
Cette méthode laisse peu de place à la subjectivité puisqu'elle se base sur un questionnaire très détaillé, qui va s'appliquer directement sur le terrain et qu'elle s'accompagne d'un manuel d'utilisation qui fournit des conseils sur les procédures qui sont à adopter lorsque les informations manquent ou sont incertaines.

Voir Annexe 2 : Méthode pour évaluer les risques des espèces « non-natives » considérées comme des problèmes éventuels pour l'environnement au Royaume-Uni

1.4.3.2 - En Belgique

Une méthode simplifiée d'évaluation des risques environnementaux appelée ISEIA (« Invasive Species Environmental Impact Assessment ») a été développée pour classer les espèces non-natives dans le système du BFIS (Forum Belge sur les Espèces Invasives) et identifier celles qui sont plus concernées par les actions de prévention et de mitigation (atténuation des risques environnementaux).

Figure 5 : Système de listes proposé par le BFIS pour identifier les espèces (http://ias.biodiversity.be/ias/documents/ISEIA_protocol.pdf)



Le protocole ISEIA se divise en quatre sections correspondant aux dernières étapes du processus d'invasion, c'est-à-dire :

- le potentiel pour la diffusion
- la colonisation d'habitats naturels

- les impacts écologiques défavorables pour les espèces indigènes avec :
 - prédation
 - compétition
 - transmission de maladies
 - effets sur la génétique (hybridation...)
- les impacts écologiques défavorables pour les écosystèmes avec :
 - effets sur le cycle des nutriments
 - altérations physiques
 - effets sur les successions naturelles
 - effets sur les réseaux trophiques

Chacun de ces paramètres est évalué selon un système de points attribués en fonction des informations disponibles sur celui-ci. Le score global du protocole ISEIA est la somme de la plus grande valeur de l'évaluation du risque pour chacune des quatre sections précédentes.

Ce système vise donc à rassembler des informations sur les espèces exotiques, que ce soit dans la littérature, sur des sites Internet ou des données d'enquêtes sur le terrain. Ainsi, l'approche ISEIA favorise l'utilisation de l'historique d'invasions documentées dans des secteurs précédemment envahis pour évaluer correctement leur potentiel pour causer des effets écologiques défavorables sur le territoire belge (l'espèce non-natale va probablement causer des impacts significatifs sur des espèces indigènes et des écosystèmes en Belgique si cela s'est déjà produit dans un pays voisins).

Il s'agit donc d'une méthode qui reste subjective et qui se base sur dires d'experts plutôt que sur des observations concrètes. Même si le principe de découpage des listes reste apparemment pertinent, des recherches plus approfondies pourraient être nécessaires pour parfaire cette méthode.

Voir Annexe 3 : Directives pour l'évaluation de l'impact environnemental et listes de classification des organismes « non-natifs » en Belgique

2 - Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) : cadre de l'étude

2.1 - Contexte juridique et réglementaire

2.1.1 - Etapes de la réglementation sur l'eau

La réglementation (*cf. figure 7*) dans le domaine de l'eau a été marquée par deux conceptions de la législation environnementale, passant d'une approche sectorielle de « limitation des rejets » visant à réduire les émissions de polluants dans le milieu aquatique à celle de « milieux-usages », permettant les usages habituels de l'eau (baignade, alimentation en eau, usage conchylicole), patrimoine naturel commun à tous qu'il convient de sauvegarder voire de restaurer.

Malgré une multitude de textes réglementaires, les résultats en termes d'amélioration de la qualité des eaux n'ont pas été à la hauteur des objectifs escomptés en raison notamment des réelles difficultés à faire prévaloir la protection de la ressource en eau dans les politiques industrielles et agricoles.

Avec la mise en place de la Directive Cadre sur l'Eau (DCE), un tournant s'est fait dans la politique de l'eau qui s'inscrit alors dans une optique de résultats (obtention d'un bon état écologique des eaux à l'horizon 2015) et non plus seulement dans une politique de moyens pour satisfaire au développement durable de nos territoires.

(<http://www.ifremer.fr/delcc/cycleau/reglementation/reglementation.htm>)

Les différentes étapes clefs dans la réglementation française sur l'eau :

- **début du 20^{ème} siècle : approches sectorielles : nitrates, ERU (eaux résiduaires urbaines), AEP (alimentation en eau potable)...**
- **1964 (16 décembre): 1^{ère} loi sur l'eau en France**

La loi cadre du 16 décembre 1964 porte sur "**le régime de la répartition des eaux et la lutte contre la pollution**".

C'est la première loi qui organise globalement la gestion de l'eau en France. Les problèmes de l'eau y sont abordés dans leur ensemble, sous leurs aspects techniques, économiques et financiers.

Elle introduit le cadre géographique du bassin fluvial - ou bassin versant ou hydrographique - pour la gestion des problèmes d'eau. Elle découpe le territoire français en six ensembles, qui ont pour délimitation les "lignes de partage des eaux" :



Figure 6 : Carte des bassins hydrographiques de France (site du CNRS)

http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/01_politique.htm

Elle crée une action administrative coordonnée et renforce la réglementation, en particulier pour protéger le consommateur.

Elle a pour effet de mettre en œuvre une réglementation concernant la pollution des eaux ; elle conduit donc à :

- constater et mesurer les rejets polluants et à en identifier les auteurs
- interdire les pollutions les plus graves et à sanctionner leurs auteurs
- faire supporter aux auteurs de pollutions plus légères inévitables, la charge financière du traitement de leurs eaux usées en les incitant par ailleurs à améliorer la dépollution de leurs rejets

Dans chaque bassin, un comité de bassin, donne les grandes orientations de la politique de l'eau. Une agence de l'eau (établissement public de l'Etat) met en œuvre ces orientations.

Cette loi, au-delà des découpages administratifs traditionnels (département et région), met en place une gestion décentralisée de l'eau associant l'ensemble des usagers et prenant en compte les spécificités de chaque bassin. (<http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=1144>)

Ainsi, le premier article de cette loi montre que son objectif est de « lutter contre la pollution des eaux [...] pour satisfaire ou de concilier les exigences :

- de l'alimentation en eau potable des populations et de la santé publique,
- de l'agriculture, de l'industrie, des transports et de toutes autres activités humaines d'intérêt général,
- de la vie biologique du milieu récepteur et spécialement de la faune piscicole ainsi que des loisirs, des sports nautiques et de la protection des sites,
- [et] de la conservation et de l'écoulement des eaux. [...] »

(<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>)

- **1976 (10 juillet) : études d'impacts, installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE)**

L'étude d'impact créée par la loi du 10 juillet 1976, est un document à la fois technique et scientifique. L'objectif de ce document consiste à analyser les conséquences de certains aménagements et ouvrages sur l'environnement au moment des études préalables à leur mise en place. (<http://www.edile.fr/rubriques/environnement/procedure/FPprocedure/etudeimpact.htm>)

L'intérêt du régime des ICPE réside dans son caractère très général et dans les larges pouvoirs de contrôle qu'il donne à l'administration. Ce régime s'applique à des installations relevant de différents domaines d'activités (industrie, artisanat, agriculture, enseignement et recherche...) et s'impose aussi bien dans le public que dans le privé.

Il permet à l'administration d'intervenir dès la création de l'installation et d'imposer des prescriptions particulières pour réduire les dangers et organiser des mesures de prévention. De plus, des agents spécialisés effectuent des contrôles en cours d'exploitation. Enfin, en cas de cessation de l'activité, l'administration veille à la remise en état du site. (http://www.legiscompare.com/Publications/journees%20chinoises%20oct%202006/12-Loloum_ICPE.pdf)

- **1984 (29 juin) : loi pêche**

Cette loi est relative à la pêche en eaux douces et à la gestion des ressources piscicoles.

Elle constitue également une avancée significative puisqu'elle prévoit que la préservation des milieux aquatiques et du patrimoine piscicole est d'intérêt général. (<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>)

- **1992 (3 janvier) : 2^{ème} loi sur l'eau**

« L'eau fait partie du patrimoine commun de la nation. Sa protection, sa mise en valeur et le développement de la ressource utilisable, dans le respect des équilibres naturels, sont d'intérêt général » (art. 1)

Cette vision nouvelle est basée sur le principe d'une ressource unique qu'il faut gérer en conciliant intérêts économiques et équilibre écologique.

Cette loi consacre la notion de gestion globale des ressources en eau. Elle est basée sur le principe de solidarité entre les usagers et la prise en compte de l'eau sous toutes ses formes : ressource vitale, écosystème, support d'activités, etc.

Pour garantir la mise en œuvre de cette approche, des outils ont été créés : les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Le SDAGE est réalisé par le comité de bassin, sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin. Le SAGE est l'outil de gestion et de planification des ressources en eau et de leur préservation à l'échelle du sous-bassin, petit territoire hydrogéographique cohérent. La Commission Locale de l'Eau (CLE) en est la cheville ouvrière. Les collectivités territoriales y sont représentées de façon majoritaire.

SDAGE et SAGE rénovent le contenu et le cadre institutionnel de la gestion de l'eau et lui donnent un caractère opérationnel par :

- des objectifs de restauration et de préservation de la qualité des milieux aquatiques,
- des objectifs qualitatifs et quantitatifs pour la gestion des ressources en eau,
- l'organisation et la diffusion des informations sur l'eau pour tous les publics,
- l'élaboration de règles établies localement en accord avec les usagers de l'eau du bassin

(http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence_de_leau/role_et_missions/textes_fondateurs)

- **2000 (23 octobre) : institution de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)**

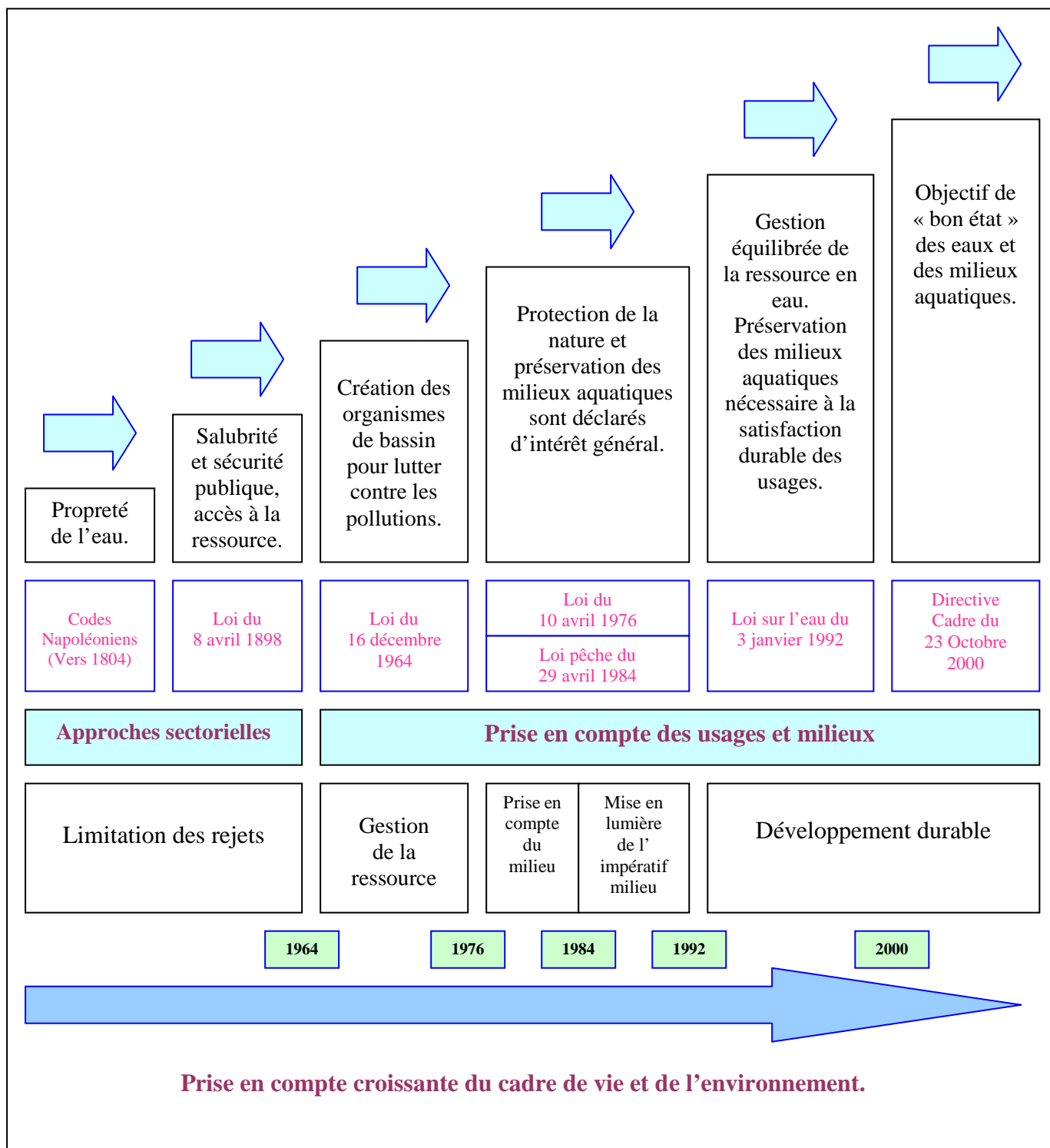
L'Europe, avec la directive du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau (dite "directive cadre"), va encore au-delà pour une meilleure prise en compte des milieux aquatiques par le droit.

Cette directive fixe explicitement un objectif de "bon état écologique" des différents milieux aquatiques de la communauté, à atteindre en principe à l'horizon 2015. Elle définit également, à l'aide de différents paramètres, ce que l'on doit entendre comme "bon état écologique", et donne ainsi un contenu précis à la notion de "qualité des milieux aquatiques", jusque là abordée de façon plutôt conceptuelle par les diverses législations.

Elle prévoit en outre différentes catégories de mesures pour atteindre ces objectifs. (<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>)

Cette succession de textes de lois nationaux et la DCE ont donc contribuées à une forte amélioration de la prise en compte du cadre de vie et de l'environnement, principalement pour ce qui concerne les milieux aquatiques.

Figure 7 : Evolution de la réglementation relative à l'eau



[37] modifié

2.1.2 - Stratégie et objectifs de la DCE

Différentes directives concernaient déjà la réglementation de l'eau (baignades, qualité générale, eaux résiduaires, eau potable...). La directive cadre a été créée afin de construire une certaine cohérence entre tous ces textes.

Elle permet une vision d'ensemble sur le patrimoine eau car elle s'intéresse à tous les types de masses d'eau (eaux de surface, eaux côtières, eaux souterraines, estuaires).

Son principe général est de réaliser un état des lieux puis d'examiner les moyens permettant l'amélioration de la qualité de ces masses d'eau par des programmes d'études et des plans de gestion puisque son objectif final est d'atteindre le « bon état » en 2015.

Par conséquent, l'ensemble de ces mesures doivent être envisagées avec une obligation de résultats.

Par rapport à la réglementation antérieure, la DCE confirme certains principes tels que :

- la gestion par bassins hydrographiques avec des autorités compétentes
- la notion de l' « usager-pollueur-payeur »
- l'information du public

Mais, elle intègre aussi de nouveaux principes :

- la notion de masse d'eau qui correspond à une unité d'objectif mais aussi une unité de surveillance et encore à un site devant faire l'objet d'une évaluation
- la notion du « bon état » comporte deux critères complémentaires :
 - chimique et écologique pour les masses d'eau de surface
 - quantitatif et physico-chimique pour les eaux souterraines
 - avec la prise en compte de la sensibilité et des pressions pour l'état écologique
 - et la prise en compte des micropolluants organiques et métalliques, des nitrates et des pesticides pour l'état chimique
- la notion de « milieu fortement modifié » et de « bon potentiel » pour les cas où le « bon état » ne peut pas être atteint (modifications dues à l'Homme)
- la notion de « zones protégées » (zones vulnérables et sensibles, zones Natura 2000, zones de baignades, zones conchylicoles et zones désignées pour la consommation humaine) qui répondent déjà à une première réglementation mais sont intégrées en plus à l'application de la DCE.

Ainsi, son objectif général se traduit par différentes notions :

- gérer de façon durable les ressources en eau
- prévenir toute dégradation des écosystèmes aquatiques
- assurer un approvisionnement suffisant en eau potable de bonne qualité

- réduire la pollution des eaux souterraines les rejets de substances dangereuses
- supprimer les rejets des substances dangereuses prioritaires

(<http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=2260>)

2.1.3 - Planification des grandes étapes de la DCE et enjeux

Tableau 3 : Dates clés de la DCE

- 2004** : Etat des lieux (permet l'identification des problèmes principaux et la liste des masses d'eau susceptibles de ne pas atteindre le bon état en 2015)
- 2005** : Début de la démarche de révision des SDAGEs
- 2006** : Mise en place d'un programme de surveillance de l'état des eaux
- Déc. 2006** : Date limite pour la consultation du public sur le calendrier d'élaboration du plan de gestion (Art. 14 de la DCE)
- Déc. 2007** : Date limite pour la consultation du public sur les problèmes principaux (Art. 14)
- Déc. 2008** : Date limite pour la consultation du public sur le projet de plan de gestion (Art. 14)
Outils de classification prêts pour tous les éléments de qualité
- 2009** : Début des contrôles de surveillances et opérationnels
Révisions des contrôles de surveillances et opérationnels
Publication d'un premier plan de gestion
Publication de programme de mesures
Adoption des SDAGEs révisés qui dès lors, font office de plans de gestion avec échéance en 2015
- 2015** : Point sur l'atteinte des objectifs, assorti si besoin d'un second plan de gestion ainsi que de nouveaux programmes de mesures
- Déc. 2021** : Date limite pour le premier report de réalisation de l'objectif
- Déc. 2027** : Deuxième report possible et dernière échéance pour la réalisation des objectifs

(<http://www.eau2015-rhin-meuse.fr/fr/directive/etapes.php>)

La DCE se fixe donc quatre enjeux majeurs :

- **L'enjeu d'organisation**

La DCE préconise une gestion globale de la ressource en eau selon un découpage particulier : en grands districts hydrographiques assimilés globalement aux bassins versants. Cette disposition est nouvelle à l'échelle européenne, mais pas en France, qui l'a inscrite depuis la première loi sur l'eau de 1964 dans son système de gestion de l'eau (*cf. figure 7*). (Voir art.3)

(<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>)

- **L'enjeu technique**

Il correspond à l'objectif principal de la DCE d'atteinte du « bon état des eaux et des milieux aquatiques » d'ici 2015. Ce « bon état » correspond d'abord à des milieux dont les peuplements vivants sont diversifiés et équilibrés. Il se rapporte aussi à une qualité des milieux aquatiques permettant la plus large panoplie d'usages : eau potable, irrigation, usages économiques, pêche, intérêt naturaliste...

Cet objectif entraîne la mise en place et l'utilisation de nombreux outils et s'accompagne d'une obligation de résultats.

- **L'enjeu participatif**

Une des innovations majeures de la directive cadre sur l'eau est la participation du public et de tous les acteurs de l'eau comme clé du succès de l'atteinte des objectifs environnementaux en 2015. (*Voir art. 14*)

Pour cela, tout au long du processus d'élaboration du SDAGE, le comité de bassin organise des consultations avec ces partenaires.

Chacun peut ainsi s'exprimer et donner son avis sur les propositions du comité de bassin et les avis seront pris en compte pour élaborer de nouveaux programmes de lutttes contre les pollutions.

(http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage_et_sage/consultations)

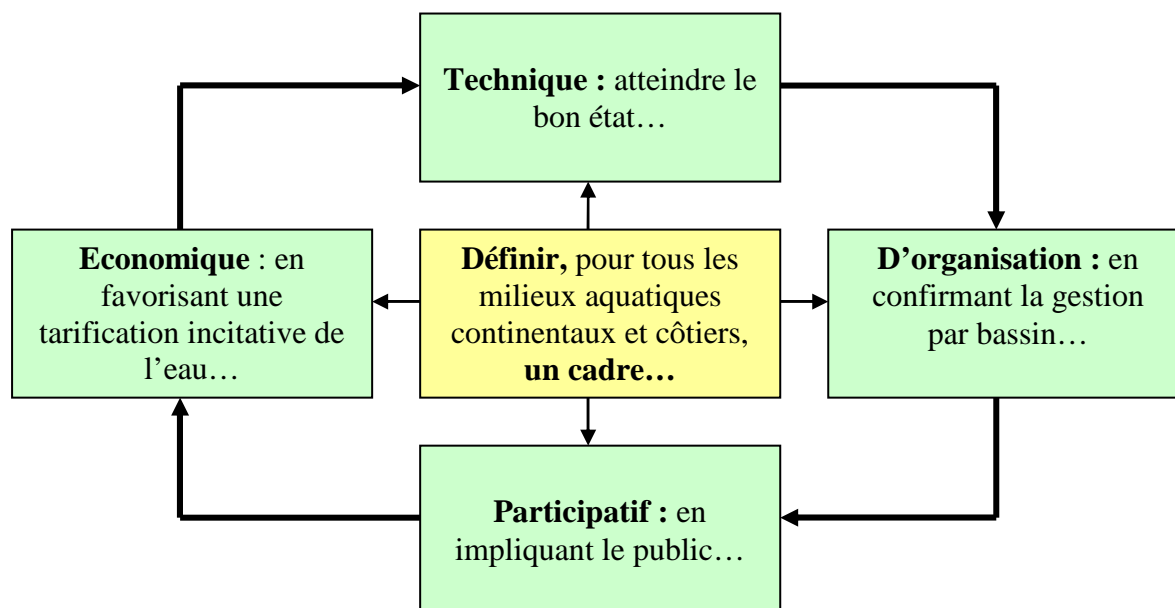
(<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>)

- **L'enjeu économique**

Chacun d'entre nous dégrade la qualité de l'eau, d'où un préjudice pour les autres utilisateurs qui doivent financer la dépollution de l'eau. La DCE demande d'établir la « transparence des coûts » liés à la réparation des dommages causés à l'environnement, pour appliquer correctement le principe « pollueur-payeur », ou mettre en place une tarification incitative. (*Voir art. 9*)

(<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>)

Figure 8 : Schématisation des enjeux principaux de la DCE



[37]

2.2 - Qualification et classement des masses d'eau

2.2.1 - Paramètres pris en compte pour l'évaluation du « bon état » des masses d'eau

L'objectif principal de la DCE est d'atteindre le « bon état » des eaux à l'horizon 2015.

Pour évaluer ce bon état des masses d'eau de surface, la DCE prend en compte l'état chimique et l'état écologique de celles-ci.

- **L'état chimique**

Il permet de vérifier le respect des normes de qualité environnementale (NQE), qui correspondent à certaines concentrations de substances fixées par les directives européennes.

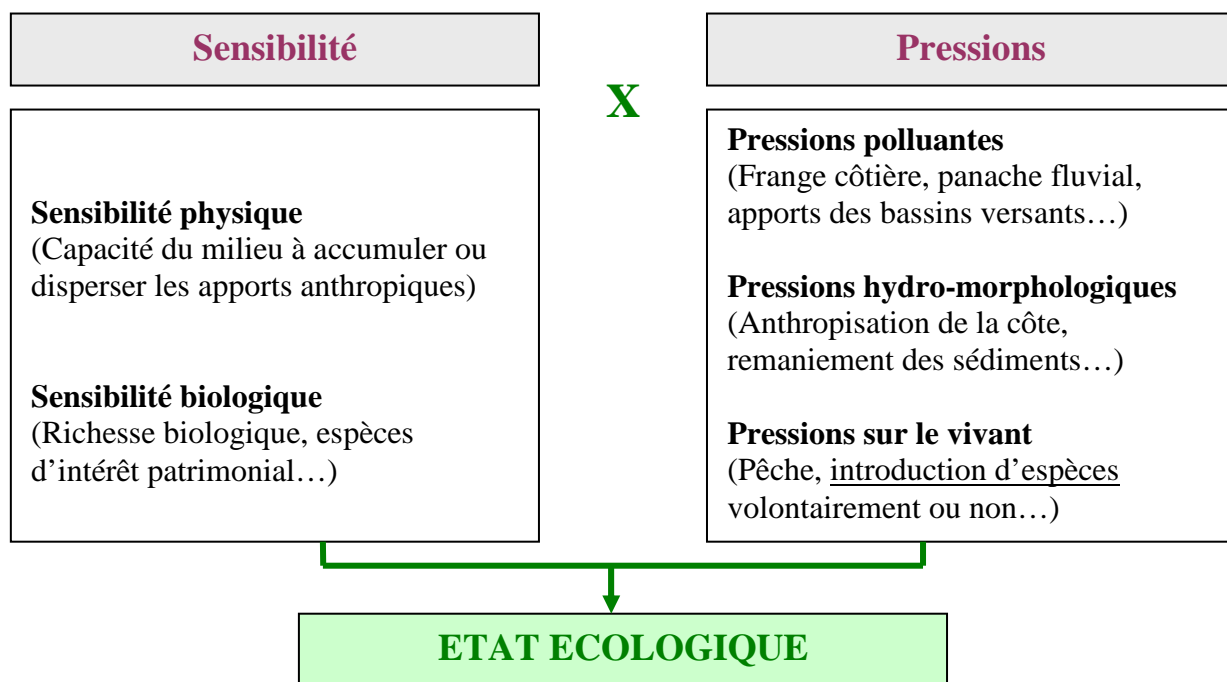
Il se base sur 41 substances chimiques (8 substances dangereuses citées en annexe X du texte de la DCE et 33 substances prioritaires citées en annexe IX de la DCE).

- **L'état écologique**

Il intègre différents paramètres : physicochimiques, biologiques et hydro-morphologiques.

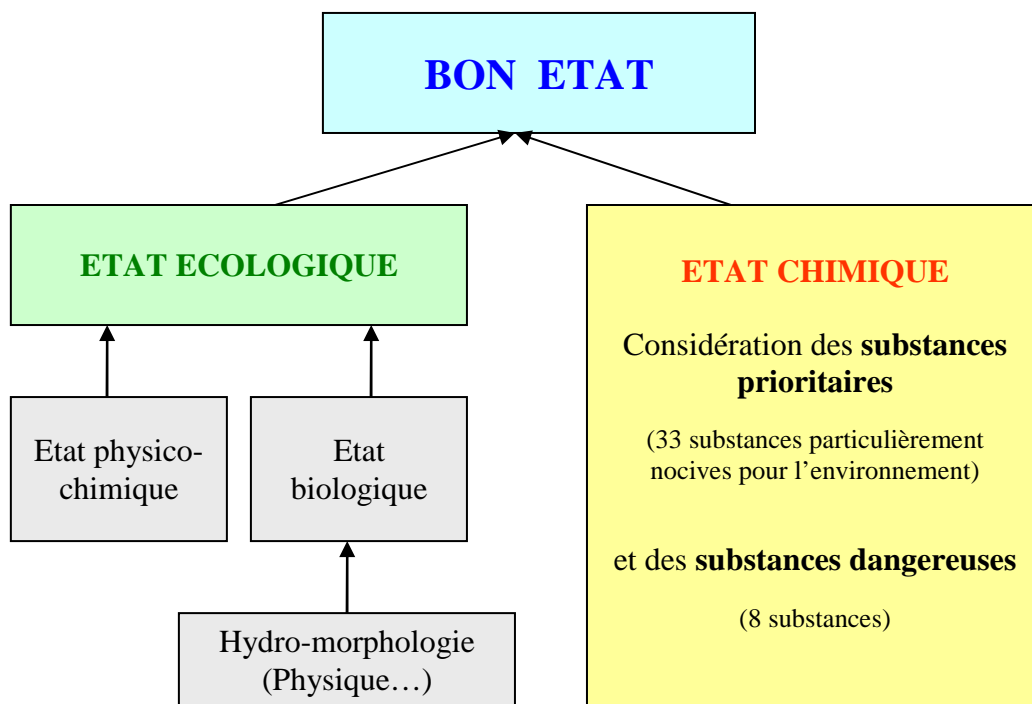
D'autre part, pour caractériser l'état écologique, on considère à la fois sa sensibilité aussi bien physique que biologique et les pressions qui peuvent s'exercer sur le milieu ou sur les êtres vivants.

Figure 9 : Caractérisation de l'état écologique



[37] modifié

Figure 10 : Les références pour le bon état

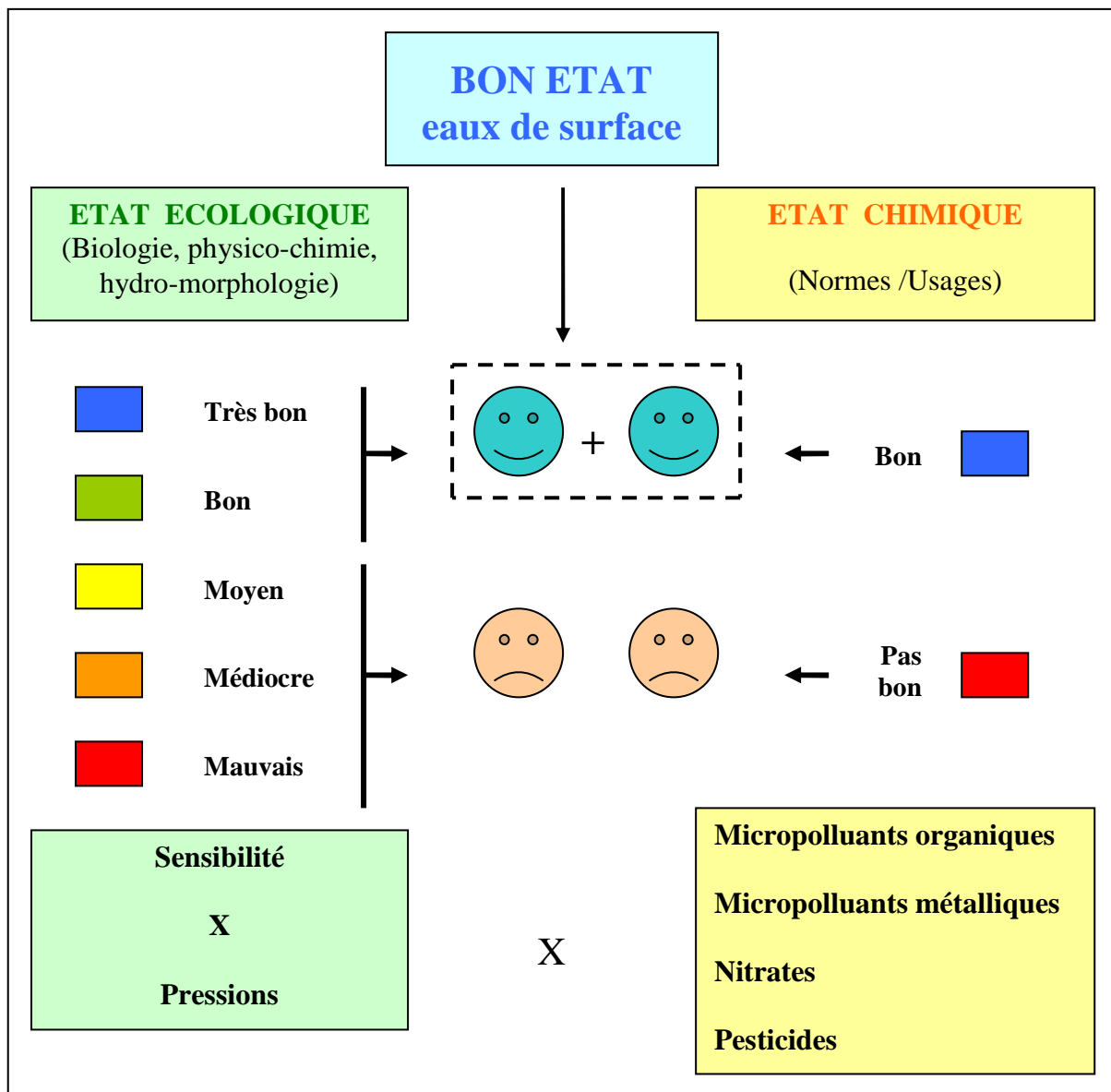


[37] modifié

Ainsi, la DCE définit le « bon état » d'une eau de surface quand son état chimique et son état écologique sont au moins « bon » tous les deux sachant que :

- l'état chimique se décline en deux classes possibles, « bon » lorsque toutes les NQE sont respectées et « pas bon » dans le cas inverse
- l'état écologique est découpé en cinq classes d'état (de « très bon » à « mauvais »)

Figure 11 : La notion du bon état



(<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>) modifié

Enfin, l'évaluation de l'état écologique se fait en prenant en compte l'écart à la référence par type de masse d'eau. La valeur de référence correspond à la valeur d'un indice attendu en situation naturelle c'est-à-dire en absence d'actions de l'homme.

Le bon état écologique d'un cours d'eau, correspond donc, dans l'esprit de la DCE, à un écart léger par rapport à l'état de référence.

L'état de référence permet de calibrer et de comparer les outils d'évaluation de la qualité écologique.

Il existe un réseau de stations qui servent de référence car elles ne subissent aucune (ou que de très faibles) perturbations et pressions.

Sur le territoire métropolitain, ces stations ont été sélectionnées conjointement par les DIREN, les Agences de l'Eau et l'ONEMA à partir d'une évaluation des pressions, conduite sur la base d'une analyse de la répartition des pressions à l'échelle de la France et d'une expertise locale de terrain.

Figure 12 : Répartition des stations du réseau de surveillance

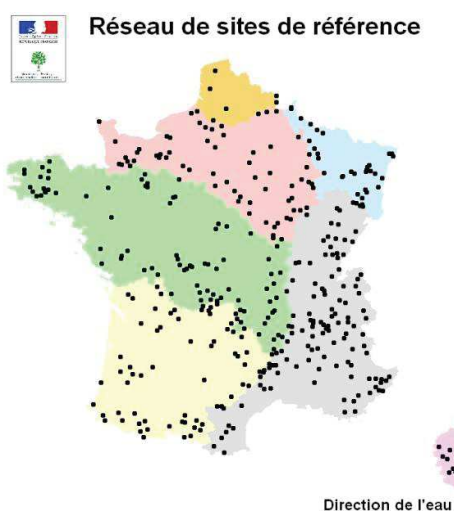
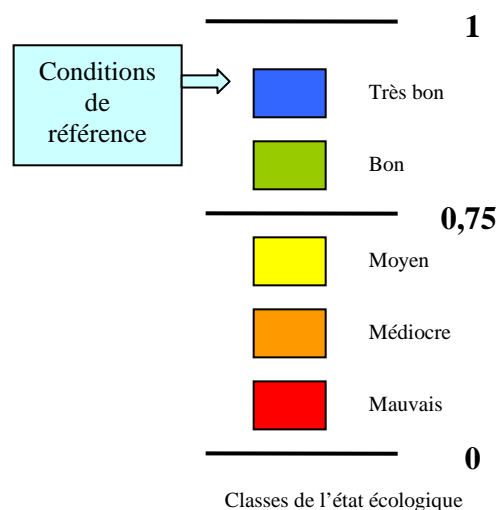


Figure 13 : L'état de référence



Il convient de souligner que les conditions de référence constituent les valeurs « étalon » des différents outils d'évaluation mais ne correspondent pas forcément aux objectifs de la DCE.

Ceci est d'autant plus justifié qu'il existe des masses d'eau fortement modifiées (MEFM) et des masses d'eau artificielles (MEA).

Les MEFM correspondent à des masses d'eau de surface qui ont subi des modifications dues à l'Homme (enrochement des berges, barrage, création de chenaux, cultures marines...), considérées comme irréversibles notamment sur le plan technique et économique. Les MEA sont des pièces d'eau entièrement créées par l'activité humaine.

Ces modifications empêchent donc l'atteinte du bon état écologique, mais on garde l'exigence d'un « bon potentiel » qui sera défini au cas par cas.

Le bon potentiel est défini par rapport à la référence du type de masse d'eau de surface le plus comparable. En se basant sur les valeurs des éléments de qualité pour le type de masse d'eau de surface le plus comparable, ses valeurs tiennent compte des caractéristiques artificielles ou fortement modifiées de la masse d'eau.

Ainsi, le potentiel écologique ne comporte que quatre classes : bon, moyen, médiocre et mauvais.

2.2.2 - Outils d'évaluation de l'état écologique des masses d'eau : les différents indices de qualité

Les paramètres du milieu (température, oxygène dissous, pente, pollution...) influencent la composition des biocénoses aquatiques.

Les organismes qui vivent dans les eaux superficielles (poissons, invertébrés aquatiques, végétaux...) sont les victimes et par conséquent les témoins de la circulation des pollutions et ont donc été utilisés pour la création et l'interprétation de différents indices biologiques.

Des méthodes d'indices de qualité écologique, s'appuyant sur la qualité des communautés considérées comme des « éléments biologiques » au sens de la DCE, sont donc des instruments indispensables de cette évaluation. Pour la France métropolitaine, des indices biologiques ont commencé à être mis au point et utilisés depuis près d'une quarantaine d'années.

Chaque indice se base sur un système de notation et devraient correspondre à un outil permettant une classification de la qualité des cours d'eau et une évaluation de l'état écologique. En fait, dans la plupart des cas, les indices disponibles doivent être reformalisés en fonction des questionnements spécifiques de la DCE : c'est un travail actuellement en cours aux échelles nationales par les Etats Membres et au niveau européen dans le cadre de travaux d'intercalibration.

Par ailleurs, les différentes masses d'eau identifiées par la DCE ont fait l'objet d'attentions plus ou moins importantes dans le passé et si les cours d'eau ont été assez largement étudiés dans un objectif d'évaluation de leur qualité, il n'en est pas du tout de même pour les plans d'eau, les estuaires et les eaux côtières : des travaux importants restent à réaliser sur ces masses d'eau. C'est pourquoi les informations sur les différents indices disponibles en France métropolitaine qui suivent ne concernent en fait que les cours d'eau.

2.2.2.1 - Indice Biologique Général Normalisé : IBGN

Il s'agit d'un critère d'évaluation de la qualité hydro-biologique applicable sur les cours d'eau douce de petite ou moyenne dimension.

Cet indice est réalisé à partir de l'observation de la composition des peuplements des invertébrés benthiques vivants sur divers habitats (relation courant/substrat) dans les cours d'eau.

L'IBGN est sensible aux variations de la composition physico-chimique de l'eau et plus particulièrement aux fluctuations de la pollution organique et chimique, de la nature des substrats (travaux) et des événements climatiques (orage, crues...). L'indice se base donc sur la présence ou l'absence de certains taxons bio-indicateurs polluo-sensibles ou polluo-résistants ainsi que sur le nombre d'espèces différentes et d'individus recensés.

Une note indicielle de 0 à 20, détermine la qualité globale du milieu aquatique (plus la note est élevée, plus la qualité du milieu est bonne).

(http://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_biological_global_normalis%C3%A9)

2.2.2.2 - Indice Biologique Global Adapté : IBGA

L'Indice Biologique Global Adapté permet d'évaluer la qualité de la faune benthique (invertébrés) dans des cours d'eau profonds ne répondant pas aux critères d'application de l'IBGN, beaucoup plus connu.

Les analyses hydro-biologiques sont donc réalisées selon un protocole expérimental dérivé de l'IBGN et répond mieux aux spécificités des rivières larges et profondes pour lesquelles le protocole de l'IBGN ne pouvait pas toujours être scrupuleusement respecté.

(<http://www.marne-vive.com/missions-collectes-donnees-parametres-riviere.php>)

2.2.2.3 - Indice Poissons en Rivière : IPR

Cet indice est établi à partir des peuplements piscicoles. Les espèces utilisées sont les plus exigeantes au niveau de la qualité de l'eau.

Le principe de cet indice, applicable à tous les cours d'eau non artificialisés, est d'évaluer la différence entre la structure du peuplement de poissons échantillonné par pêche électrique en un endroit donné et celle d'un peuplement de référence attendu en absence de toute perturbation, donc dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'homme.

Sept métriques (nombre d'espèces rhéophiles, nombre d'espèces lithophiles, densité d'individus tolérants, densité d'individus invertivores, densité d'individus omnivores, nombre total d'espèces, densité totale) servent au calcul de l'indice et à son interprétation.

L'IPR donne une note de 0 à environ 160 et plus la note est élevée, plus la rivière est dégradée.

(http://www.onema.fr/IMG/pdf/IPR_Onema.pdf)

2.2.2.4 - Indice Biologique Macrophytique en Rivière : IBMR

L'IBMR est fondé sur l'étude des macrophytes pour déterminer le statut trophique (état d'eutrophisation) des rivières. Cet indice est normalisé et est applicable aux parties continentales des cours d'eau.

Les macrophytes regroupent les végétaux aquatiques ou amphibies visibles à l'œil nu ou vivant en colonies visibles. Cela comprend des végétaux supérieurs, des bryophytes, des algues et des champignons et lichens.

Les macrophytes des cours d'eau sont de bons marqueurs de quantité de nutriments (azote, phosphore...) et de certaines caractéristiques morphologiques du milieu (éclairage, écoulement...).

L'IBMR est réalisé à partir d'une observation in situ des peuplements de macrophytes avec identification des taxons, estimation de leur recouvrement et prélèvement d'échantillons pour vérification taxonomique en laboratoire (si nécessaire).

L'IBMR donne une note de 0 à 20 et une note supérieure à 14 donne une très bonne qualité de la masse d'eau étudiée.

(<http://www.lorraine.ecologie.gouv.fr/spip.php?article167>)

(<http://fr.wikipedia.org/wiki/IBMR>)

2.2.2.5 - Indice Biologique Diatomées : IBD

Les diatomées sont des algues unicellulaires brunes constituées d'un squelette siliceux. Elles vivent en solitaire ou en colonies et en pleine eau ou fixées.

L'étude des diatomées est intéressante pour la caractérisation de la qualité d'une masse d'eau grâce à la rapidité de leur cycle de développement et à leur sensibilité aux pollutions organiques, azotées et phosphorées. En effet, ce sont les nutriments (azote et phosphore) et les matières organiques qui déterminent les peuplements de diatomées.

L'IBD renseigne donc directement sur la qualité de l'eau en fonction des espèces présentes et de leur abondance. Il est applicable à l'ensemble de la partie continentale des cours d'eau naturels ou aménagés et à l'exception des zones naturellement salées.

Après avoir examiné les différentes espèces au microscope et fait l'inventaire du peuplement, il est possible de donner une note à l'indice variant entre 1 (eaux polluées) et 20 (eau pure), 15 correspond à une très bonne qualité.

(http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=28)

(http://www.eau-poitou-charentes.org/-Glossaire-.html?id_lettre=100)

2.2.2.6 - Indice Oligochètes de Bio-indication des Sédiments : IOBS

Cet indice est calculé à partir de vers aquatiques de petites tailles.

L'IOBS décrit la qualité biologique des sédiments fins ou sableux permanents et stables de cours d'eau ou canaux et indique des tendances fortes sur l'incidence écologique des rejets polluants (charge organique ; micropolluants organiques et métalliques). L'IOBS peut en outre être utilisé comme indice de qualité biologique générale dans les milieux où prédominent les sédiments fins ou sableux (canaux, rivières canalisées...).

Il est basé sur des taxons à développement strictement aquatique, en général peu mobiles, recensés dans toutes les eaux continentales et ne présentant ni zonation ni distribution régionale dans les eaux courantes européennes.

La détermination de la note (de 0 à 10) de l'indice se fait à partir de l'identification et de la numération des taxons d'oligochètes présents par échantillon et par site ; la valeur nulle est attribuée par défaut à tout échantillon ne renfermant pas d'oligochètes et une note supérieure à 6 indique une très bonne qualité.

(<http://aflimno.free.fr/publications/Guide%20IOBS.doc>)

2.2.2.7 - Conclusion sur les indices

La diversité de ces indices permet de décrire divers aspects complémentaires de la qualité de l'eau en prenant en compte la quasi-totalité de la chaîne trophique (des algues aux poissons). Par ailleurs, des adaptations de ces indices aux demandes d'évaluation d'état écologique spécifiques de la DCE qui préconise la comparaison, à chaque fois, avec un milieu de référence non perturbé par l'homme et ses activités, restent encore à réaliser.

Leur mise en œuvre future devrait donc permettre d'intégrer la masse d'eau étudiée à l'une des cinq classes décrivant l'état écologique pris en compte pour le bon état général pris en compte pour le bon état écologique.

2.2.3 - *Considération des problèmes que les espèces exotiques envahissantes (EEE) peuvent engendrer*

La présence d'espèces exotiques pouvant éventuellement devenir envahissantes correspond à l'une des pressions sur les communautés vivant dans les milieux aquatiques qui servent à caractériser l'état écologique d'une masse d'eau : à l'heure actuelle, cette pression particulière n'est pas ou peu prise en compte par les indices biologiques disponibles. Cette situation est en partie expliquée par la difficulté de création et de proposition d'un indice, s'appuyant sur des recherches d'assez longues durées et sur l'application récente de la DCE, venant poser de nouvelles questions pour la recherche. Comme l'introduction volontaire ou non d'espèces allochtones peut entraîner de nombreuses perturbations fonctionnelles des écosystèmes et cela dans différentes approches liés à la masse d'eau concernée, les futures méthodes d'évaluation écologique des milieux aquatiques devront donc intégrer les demandes de la DCE.

Les gênes que les espèces exotiques envahissantes occasionnent sont de plusieurs ordres : elles peuvent avoir un impact sur le milieu dans lequel elles vivent, causer des préjudices aux espèces indigènes, gêner les activités humaines et créer des atteintes à la santé humaine et/ou animale. [15]

2.2.3.1 - Impacts causés au milieu

- **Impacts sur la morphologie du milieu**

- Fragilisation des berges et des ouvrages

Le ragondin (*Myocastor coypus*) et l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) par exemple, en creusant leurs terriers déstabilisent les berges et peuvent provoquer leur effondrement.

Un autre exemple dans le règne végétal, est celui de la renouée du Japon (*Fallopia japonica*), favorise l'érosion des berges des cours d'eau en hiver car elle n'offre aucun couvert végétal. De plus, ses racines sont capables de fissurer le béton et de ce fait risquent de déstabiliser les ouvrages présents sur les cours d'eau (ponts...). [5, 11]

- Banalisation des paysages

Les renouées (*Fallopia sp.*) et les balsamines (*Impatiens sp.*) peuvent envahir complètement un site ce qui entraîne un phénomène d'uniformisation et de banalisation du milieu et du paysage. [12]

- Modifications des écoulements, sédimentation

La masse végétale grandissante lorsqu'une plante prolifère peut ralentir l'écoulement des cours d'eau. Ce ralentissement et l'importante biomasse occasionnée accentuent le comblement des milieux en piégeant les sédiments au sein des herbiers. [5, 11]

Un exemple d'espèce animale responsable d'un comblement du milieu est celui d'un gastéropode, la crépidule (*Crepidula fornicata*) à qui il est reproché d'envaser le milieu en rejetant ce qu'elle n'a pas consommé sous forme de fèces. [4]

D'autre part, le développement des végétaux entraîne la diminution de la section d'écoulement dans les cours d'eau. Ce phénomène peut conduire à l'élévation du niveau des eaux en amont de la zone diminuée et aggraver les inondations des zones riveraines. [11]

- **Impacts sur la qualité de l'eau**

- Température et échanges gazeux

En milieu stagnant, la densité des herbiers peut induire un gradient de température qui peut avoir des conséquences négatives sur la faune et la flore aquatique. Cette couverture végétale limite également les échanges gazeux avec l'atmosphère. [11]

- pH et oxygène dissous

D'autre part, la prolifération végétale induit, au cours de la journée, des variations importantes du pH et de l'oxygène dissous qui sont préjudiciables pour la faune. En dessous de 2 mg/l d'oxygène dans l'eau aucun poisson ne peut survivre. C'est le cas notamment lors des proliférations des jussies (*Ludwigia sp.*) ou du myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*). [11]

- Lumière

La croissance des herbiers exotiques à forte productivité peut entraîner une atténuation de la lumière et par conséquent une réduction des potentialités de développement des autres végétaux.

Ce phénomène peut constituer un risque d'uniformisation du paysage lorsque l'ombrage agit sur une ou plusieurs espèces et par conséquent limite la richesse biologique globale de l'habitat.

C'est ce qui peut se produire par exemple lors de développement massif de plantes flottantes telles que les lentilles d'eau (*Lemna sp.*) qui peuvent atténuer la lumière jusqu'à 80 % et entraîner une disparition des plantes immergées. [28]

2.2.3.2 - Impacts sur les communautés animales et végétales

Les invasions biologiques sont considérées par l'UICN comme étant la seconde cause de la perte de la biodiversité spécifique à l'échelle mondiale après la destruction des habitats. [2]

Les perturbations qui ont des impacts sur les communautés animales et végétales sont de plusieurs ordres dont notamment, la compétition, la prédation, la destruction des habitats, ou la provocation de maladies...

- **Exemples de préjudices causés par des espèces animales**

Au-delà des problèmes physiques de déstabilisation des berges, l'écrevisse de Louisiane (*Procambarus clarkii*) entraîne des perturbations d'ordre biologique. En effet, en plus de sa très grande capacité de consommation des plantes aquatiques, elle est la cause de l'élimination des autres espèces d'écrevisses par compétition pour les ressources alimentaires ou transmission d'une maladie, la peste de l'écrevisse, provoquée par un champignon (*Aphanomyces astaci*) dont elle est porteur-sain. [4]

Un autre exemple est celui de la grenouille taureau (*Rana catesbeiana*). Elle présente un fort pouvoir de colonisation ainsi qu'une forte pression de prédation sur de nombreuses autres espèces : autres amphibiens, petits poissons, insectes, juvéniles d'oiseaux... [4]

Le ragondin (*Myocastor coypus*), strictement végétarien présente des impacts négatifs sur certains milieux comme les roselières par exemple qui servent d'habitat pour d'autres espèces. De la même façon, la réduction voire l'élimination de zone de forte densité végétale qu'il crée peut provoquer la disparition de zones de frayères de plusieurs espèces de poissons ainsi que de zones de ponte de différentes espèces de mollusques et d'insectes aquatiques. [4, 25]

- **Exemples de préjudices causés par des espèces végétales**

Les jussies (*Ludwigia sp.*) possèdent une dynamique importante et sont donc de très bons compétiteurs vis-à-vis des autres espèces végétales (hydrophytes enracinés, certains héliophytes, certaines plantes flottantes). De plus, lorsque la densité des tiges et des racines devient trop importante dans les herbiers en pleine eau, faute de possibilités de déplacement, les poissons disparaissent. [25]

Les peuplements mono-spécifiques de renouées (*Fallopia sp.*) ont un impact négatif sur la biodiversité. Leur expansion peut menacer des espèces à valeur patrimoniale telle que l'angélique des estuaires (*Angelica heterocarpa*) qui est une espèce endémique de quelques estuaires du littoral français. [2]

- **Coûts de gestion**

Dans une étude récente, David Pimentel et al. (2002) estiment que le coût lié aux dégâts provoqués par les EEE à travers le monde est de 240 \$ par an et par personne et grève l'économie mondiale de 5 % de ses capitaux. Cette somme colossale dépasse de loin les coûts combinés des catastrophes naturelles, ce qui fait que la problématique des invasions biologiques est un sujet de préoccupation majeur dans de nombreux pays. (www.biodiversity.be/invasions/FR/intro_FR.htm)

Par exemple, il a évalué les pertes économiques et environnementales à environ 5,7 milliards de dollar par an pour le bassin des Grands Lacs nord-américains et à l'échelle des Etats-Unis, un montant annuel total de pertes de 120 milliards

- **Pêche et chasse**

Du fait de la forte prédation qu'elle exerce sur les alevins et sur les juvéniles d'oiseaux, la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*), déjà plus compétitive que l'espèce autochtone la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*), gêne les activités de chasse et de pêche. [25]

Un autre exemple est celui des coûts de l'exploitation des coquillages tels que les palourdes ou les pétoncles qui augmentent en présence de la crépidule (*Crepidula fornicata*) car celle-ci va obliger à un tri plus long et plus important des coquillages ramassés. [4]

En ce qui concerne les espèces végétales, le développement massif d'herbiers de jussies (*Ludwigia sp.*), de lagarosiphon (*Lagarosiphon major*) et d'élodées (*Elodea sp.*) entre autres, entraîne une gêne considérable pour les activités de pêche et de chasse. En effet, le couvert végétal qui peut se créer à la surface de l'eau ou à de faibles profondeurs empêche la circulation des bateaux et ne permet pas la pêche à la ligne (risque de coincer hameçons et fils de pêche aux tiges des plantes). De la même manière, la chasse au gibier d'eau est compromise car ce gibier ne viendra pas sur un plan d'eau couvert de jussies par exemple. [25]

- **Baignade et nautisme**

De la même manière qu'ils empêchent la circulation des embarcations de pêche, les herbiers abondants de jussies (*Ludwigia sp.*) -entre autres- entraînent des nuisances vis-à-vis de la pratique des sports nautique (baignade, planche à voile, canoës...) perturbant ainsi l'utilisation touristique de divers types de milieux. [2, 25]

- **Elevage et culture**

Le séneçon du Cap (*Senecio inaequidens*) qui est toxique pour le bétail qui, de ce fait, ne la consomme pas, engendre une diminution de la valeur pastorale des terres agricoles. [2]

D'autre part les espèces exotiques peuvent entrer en compétition avec les espèces cultivées. C'est le cas par exemple du paspale distique (*Paspalum distichum*) qui est connue pour être une adventice des rizières. [15]

Enfin, une espèce comme le ragondin (*Myocastor coypus*) consomme un grand nombre d'espèces cultivées (telles que par exemple le maïs, le blé ou l'orge). C'est en automne que la plupart des dégâts sont constatés, lorsque la quantité de nourriture disponible dans le milieu naturel devient insuffisante. Il est en revanche parfois difficile de distinguer la signature du ragondin plutôt que celle d'un rat surmulot (*Rattus norvegicus*) ou d'un rat musqué (*Ondatra zibethicus*). [25]

Tous ces impacts entraînent donc à plus ou moins long terme des coûts et des dépenses qui ne sont pas négligeables.

2.2.3.4 - Impacts sanitaires

Les espèces exotiques peuvent être responsables de la transmission de maladies et de parasites à l'homme ou au bétail et entraîner de nombreuses épidémies.

- **Exemples de maladies causées par des espèces animales**

Le ragondin (*Myocastor coypus*) par exemple, peut héberger la forme adulte de la grande douve du foie (*Fasciola hepatica*) qui est un parasite des bovins. Si cette maladie est détectée chez un troupeau, il est important d'étudier l'état de la population locale de ragondins vis-à-vis du parasite puisque le ragondin constitue un réservoir secondaire de ce parasite.

D'autre part, le ragondin est susceptible de transmettre deux maladies à l'Homme, la tularémie (causée par *Francisella tularensis*) et la leptospirose (due à *Leptospira interrogans*). Cette dernière peut également être transmise par bon nombre d'autres mammifères fréquentant les milieux humides dont notamment des rongeurs semi-aquatiques tels que le rat musqué (*Ondatra zibethicus*), une autre espèce exotique envahissante. [4, 25]

- **Exemples de maladies causées par des espèces végétales**

En dehors de la compétition avec les plantes cultivées (en particulier le tournesol), l'ambrosie à feuille d'armoïse (*Ambrosia artemisiifolia*) provoque des pollinoses (ou « rhume des foins ») qui correspondent à une allergie due au pollen. En effet le haut pouvoir allergisant des grains de pollen de cette plante se traduit par des gênes respiratoires avec, entre autre, rhinites, asthmes et conjonctivites. [2]

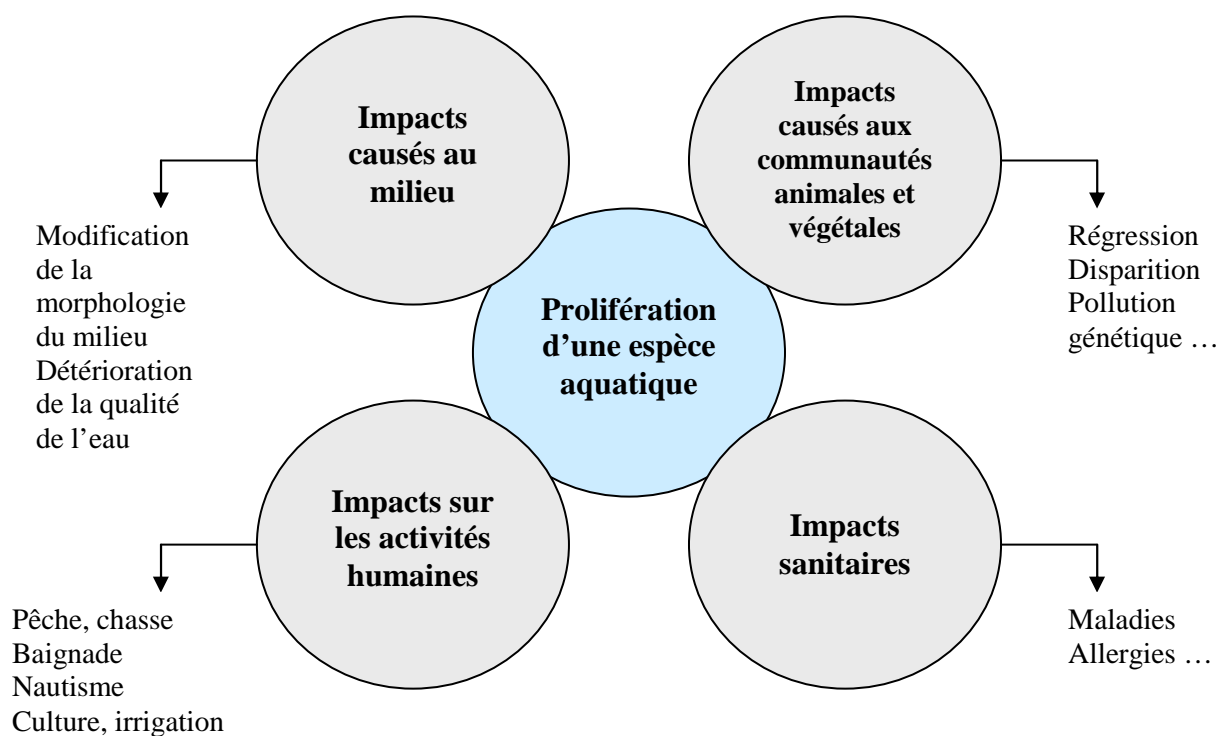
La berce du Caucase (*Heracleum mantegazzianum*), en plus d'être une espèce très compétitive qui élimine de nombreuses espèces indigènes, provoque des réactions allergiques qui se manifestent par des dermatites plus ou moins sévères, des érythèmes, des inflammations et parfois des ampoules. Ces symptômes sont dus au fait que toutes les parties de la plante contiennent de la furocumarine (protéine toxique) responsable de dermatoses surtout lorsque la peau est exposée au soleil. [2, 25]

2.2.3.5 - Conclusion

Pour toutes ces raisons de preuves de leur présence et de leurs impacts négatifs conséquents, il est important de se préoccuper des espèces exotiques envahissantes et de chercher des moyens de gestion efficaces.

Pour fonctionner de façon cohérente entre pays européens et vis-à-vis de la mise en œuvre de la DCE qui vise l'atteinte d'un « bon état » des masses d'eau, un groupe de travail consacré à ces espèces a été mis en place.

Figure 14 : Représentation schématique du bilan des problèmes engendrés par les EEE



[29] modifié

2.3 - Mise en place d'un groupe de travail européen sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) aquatiques dans le contexte de la DCE

Depuis l'établissement du marché unique européen en 1992 et du mouvement libre des marchandises à travers l'Europe, les Etats membres ont maintenant moins de pouvoir pour limiter le mouvement d'espèces étrangères à travers leurs frontières.

Cependant, la Commission Européenne a adhéré à la Convention sur la Biodiversité, qui exige selon l'article 8 (h) que : « Chaque Partie contractante, dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra : empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces ». De plus, une stratégie européenne concernant les espèces exotiques envahissantes a été développée lors de la Convention de Berne et d'autres réglementations internationales les mentionnent aussi.

La Commission Européenne prépare un texte réglementaire qui expose brièvement les différentes étapes à suivre jusqu'en 2010 pour limiter la perte de la biodiversité.

Ce plan sur la biodiversité inclura des actions appropriées aux EEE en relation avec la DCE et l'objectif sera de réduire l'impact de ces espèces sur la biodiversité significativement avant 2010 et de nouveau avant 2013.

Ce plan aspire aussi à combler des lacunes dans la législation actuelle sur les stratégies de gestion et d'économie par rapport aux EEE en développant des stratégies nationales, en encourageant l'échange de l'information, en agissant rapidement et en encourageant la ratification par les Etats membres de la Convention Internationale pour le Contrôle et la Gestion de l'Eau de Ballast des Bateaux et des Sédiments.

D'autres travaux sont aussi en cours à un niveau européen en termes de recherche sur la législation et les structures de gestion des EEE. La Commission a donc aussi établi un groupe de travail sur les EEE.

2.3.1 - « Comment s'est formé le groupe de travail et qui a soulevé le problème ? »

Lors de la caractérisation des bassins fluviaux du Royaume-Uni en 2004, les EEE ont été identifiées comme étant un risque important pouvant influencer la qualité des cours d'eau.

Par conséquent, des recherches ont été faites sur la façon dont les EEE pourraient être incorporées dans la mise en œuvre de la DCE et cela a été discuté lors d'un atelier de travail au niveau européen à Bruxelles en mars 2006. [31]

Ce premier atelier de travail sur les espèces exotiques aquatiques en lien avec la DCE a donc été organisé par le groupe consultatif technique anglais qui travaille sur cette directive dans le but de discuter des implications de la DCE vis-à-vis des problèmes écologiques causés par les EEE.

Après avoir récapitulé les objectifs principaux et les délais qu'implique la directive, Phil Boon (chercheur de l'organisation « Scottish Natural Heritage »), l'organisateur de ce premier atelier de concertation, a récapitulé certaines des tâches techniques spécifiques impliquées dans la mise en œuvre de la DCE et a suggéré que les EEE peuvent être prises en compte dans quatre d'entre elles :

- l'examen des pressions et des impacts sur des masses d'eau
- l'identification des masses d'eau en danger de non atteinte du « bon état » (RNABE)
- le développement d'outils de classification du statut écologique
- la mise en place de programmes de surveillance [32]

Phil Boon a présenté les résultats d'atelier à une réunion d'ECOSTAT en juillet 2006, après que les EEE aient été incluses dans un article du programme de travail d'ECOSTAT pour 2007-2010. [31]

Cet atelier est donc un premier pas, permettant aux Etats membres de partager leurs expériences concernant les problèmes causés par les EEE et leur gestion et de coordonner les réflexions sur ce sujet.

2.3.2 - Etat des recherches sur les espèces exotiques envahissantes dans les différents pays de l'UE

Tous les pays européens n'en sont pas au même niveau de recherche, certains membres ont réalisé un travail plus approfondi et organisé que d'autres que ce soit pour l'établissement des listes d'espèces ou pour la l'intégration de celles-ci dans l'évaluation et la classification du statut écologique.

2.3.2.1 - Travaux du groupe de travail du Royaume-Uni sur la DCE

Le groupe consultatif et technique du Royaume-Uni sur la DCE (UK TAG) a déjà réalisé un travail important en ce qui concerne les EEE et leur prise en compte par rapport à la DCE.

- **Etablissement d'une liste d'espèces exotiques**

La liste du Royaume-Uni a été développée pour pouvoir être utilisée lors de la classification des masses d'eau pour l'application de la DCE.

Ainsi, les EEE sont définies comme étant des espèces allochtones dont l'établissement et la diffusion sont une menace pour les écosystèmes, les habitats et les autres espèces d'un point de vue environnemental et/ou économique. Elles ont été assignées à l'une des trois catégories suivantes : « high impact » (impacts élevés, liste rouge), « low impact » (impacts modérés, liste verte) et « unknown impact » (impacts inconnus, liste grise), correspondant à des évaluations d'impacts sur l'ensemble de l'environnement.

- « Impact élevé » : décrit une espèce exotique, connue pour être invasive, qui cause des dégâts avérés dans les habitats où elle commence à s'établir.

- « Impact modéré » : décrit une espèce exotique qui a une faible probabilité de devenir invasive et pour laquelle les observations n'ont montré aucune nuisance significative après plusieurs années d'établissement dans une nouvelle aire.
- « Impacts inconnus » : cela correspond à la majorité des espèces exotiques pour laquelle les informations écologiques adéquates sont indisponibles et les impacts potentiels sur le biotope et la biocénose sont encore méconnus.

Cependant, cette liste reste dynamique et suivant les futures recherches et les nouvelles connaissances, il est possible que les espèces de la liste grise intègrent les listes rouge ou verte et que de nouvelles espèces apparaissent.

[33]

- **Approche pour la classification du statut écologique**

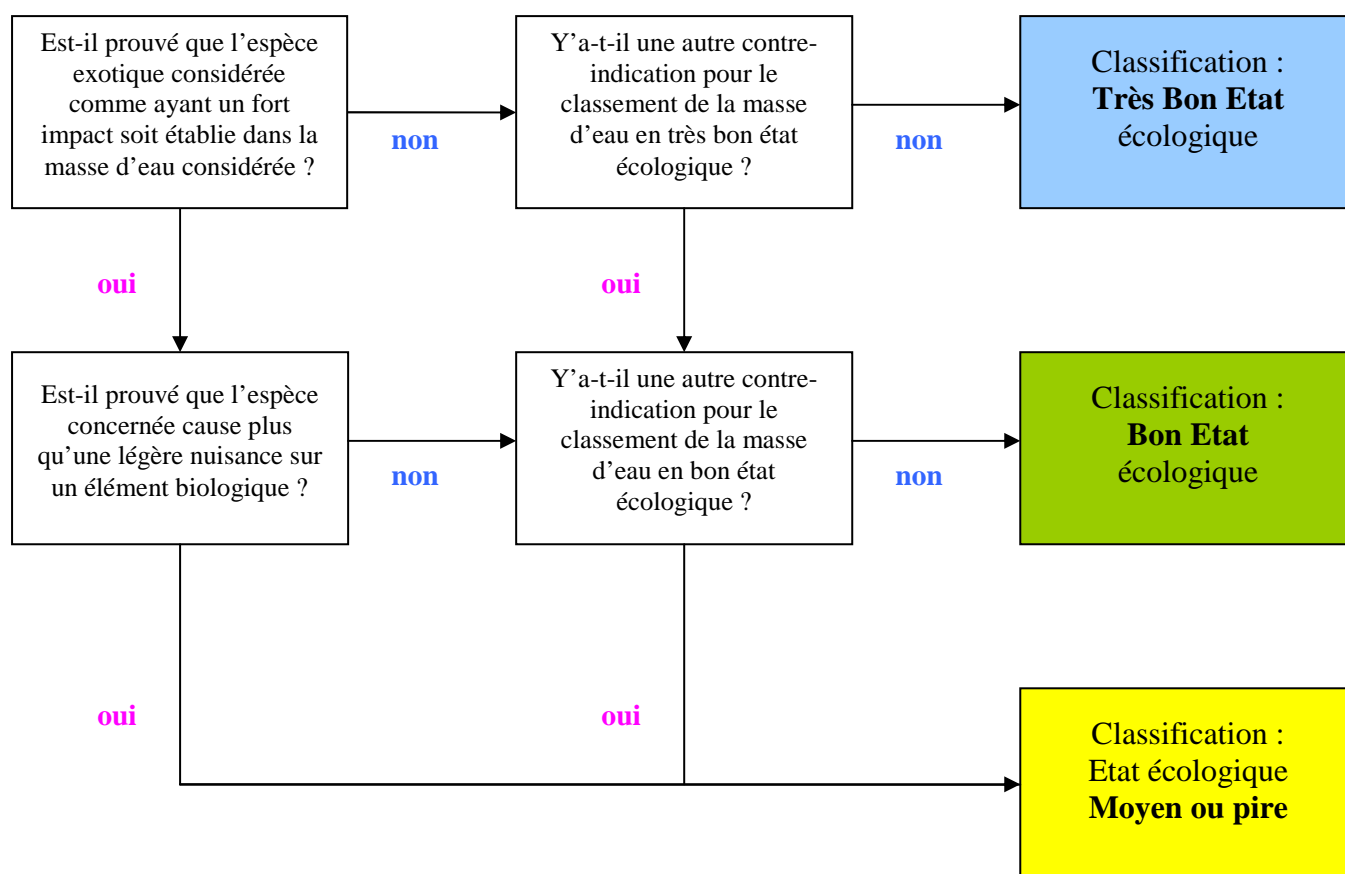
Les espèces exotiques représentent à elles seules une pression sur l'environnement.

Une espèce exotique définie comme ayant un fort impact environnemental (liste rouge), pourra influencer la classification du statut écologique, mais ne seront considéré que trois niveaux : « très bon », « bon » et « moyen ou pire ».

Ainsi, une masse d'eau présentant une espèce exotique ayant un impact élevé sur l'environnement ne pourra pas être classée en « très bon état écologique ». Ensuite, suivant la gravité des nuisances causées sur un (des) élément(s) biologique(s), la masse d'eau pourra être classée en « bon état écologique » ou être beaucoup plus dévalorisée.

[33]

Figure 15 : Plan de la procédure à suivre pour la prise en compte de l'impact de l'espèce étrangère dans le choix de classification des masses d'eau



NB : Les nuisances de l'espèce exotique considérée lors de l'étude seront considérées plutôt sur la base de dire d'experts que selon des règles quantitatives.

[33]

- **Autres travaux du groupe consultatif technique du Royaume-Uni**

Le groupe consultatif technique du Royaume-Uni sur la DCE a notamment réalisé un « guide pour l'évaluation des pressions causées par les EEE au Royaume-Uni ».

Ce document reprend les principales définitions sur les niveaux d'impacts et les pressions qu'engendrent les espèces exotiques envahissantes. Il indique aussi les principes généraux pour l'évaluation des risques et du statut écologique ainsi que les recommandations spécifiques pour l'incorporation des espèces exotiques dans l'évaluation des risques faite en 2004 au Royaume-Uni.

Voir Annexe 4 : Guide pour l'évaluation des pressions des espèces exotiques

- **France**

Jusqu'à présent, la gestion des EEE a été réalisée par différentes organisations et généralement à des niveaux locaux ou régionaux. Par conséquent, il existe différentes listes d'EEE développées de façon régionalisées et non coordonnées.

Un des objectifs de mon stage était donc de créer une liste organisée au niveau national pour pouvoir l'utiliser par la suite pour la classification du statut écologique des masses d'eau. (C'est au niveau de l'établissement de cette liste qu'intervient ma contribution.)

Il n'y a donc pas encore d'informations disponibles permettant la considération des EEE dans l'évaluation de l'état écologique mais des travaux sont en cours dans cette optique. [31]

- **Allemagne**

Actuellement, la distribution des EEE est bien connue en raison de la surveillance en cours imposée pour la DCE. En revanche, il n'existe pas de liste de ces espèces au niveau national.

L'objectif est donc d'en établir une à partir des données disponibles.

De ce fait, aucune métrique spécifique n'existe pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques séparément des outils standards. Une masse d'eau peut être classée avec un « bon statut » même lorsqu'une espèce exotique y est présente et y cause des problèmes. [31]

- **Suède**

Les listes d'EEE existantes ne sont pas directement exploitables pour l'application de la DCE. L'objectif est donc d'inclure ces listes dans le programme de surveillance national de cette directive.

Les espèces exotiques seront considérées lors de l'étude des pressions via les programmes de mesures mais actuellement, il n'existe aucune métrique spécifique pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques séparément des outils standards. [31]

- **Pays-Bas**

Bien que n'ayant aucun rapport au départ avec la DCE, la réalisation d'une liste des EEE est en cours. L'objectif par la suite est d'intégrer cette liste à la mise en œuvre de la directive.

Par conséquent, il n'existe aucune métrique spécifique pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques séparément des outils standards.

Les macrophytes et les poissons allochtones ont des impacts négatifs uniquement localisés pour les premiers ou causent des problèmes mineurs (mais dans des masses d'eau importantes) pour les seconds. Ce sont les invertébrés benthiques exotiques qui sont les plus problématiques dans le

pays, ainsi, des séries d'indicateurs positifs, négatifs et sensibles ont été sélectionnés grâce aux outils de classification.

Tant que la composition et l'abondance des espèces restent dans certaines limites, les masses d'eau peuvent rester classer en « très bon statut » même en présence d'espèces exotiques. [31]

- **Italie**

Les recherches sur les EEE sont dispersées et il n'existe aucun groupe reconnu travaillant sur les EEE cependant, l'Italie est engagée dans deux projets européens sur les espèces allochtones : « Delivering Alien Species Inventories for Europe » (DAISIE = réalisation d'inventaire sur les espèces exotiques en Europe) et « Environmental Impacts of Alien Species in Aquaculture » (IMPASSE = impacts environnementaux des espèces exotiques en aquaculture).

Même s'il n'existe pas de métrique spécifique pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques, les outils de classification pour les poissons tiennent particulièrement compte de la présence et de l'abondance d'espèces de poissons exotiques. En revanche, les autres outils de classification ne tiennent pas encore compte des espèces appartenant à d'autres éléments biologiques. [31]

- **Belgique**

Des listes nationales ainsi que des listes régionales d'EEE ont été réalisées pour différents habitats.

Il n'existe aucune métrique spécifique pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques séparément des outils standards. [31]

- **Espagne**

Certaines administrations régionales ont collecté des informations disponibles sur les EEE et ont réalisé des listes mais elles n'incluent pas les impacts causés par ces espèces et il n'existe pas liste nationale.

Une meilleure compréhension sur les impacts des espèces exotiques est nécessaire ainsi que la mise en place d'indicateurs de la communauté biologique d'origine.

A l'heure actuelle, l'outil de classification utilisé pour l'étude des poissons évalue le pourcentage de l'espèce natale dans la communauté et il peut y avoir une rétrogradation de « très bon état » au « bon état » en présence d'une espèce étrangère dans un lac. [31]

NB : la Norvège et la Russie ne font pas partie de l'Union Européenne mais ont tout de même participé à la réunion du groupe de travail et ont exposé l'état d'avancement de leurs recherches.

- **Norvège**

Il existe déjà une liste complète des espèces exotiques envahissantes pour les habitats terrestres et marins.

Actuellement il n'existe pas de métrique séparée pour évaluer la pression causée par les espèces exotiques mais, l'objectif est de réaliser une méthode d'évaluation des risques utilisant la « liste noire » d'EEE (correspondant à la liste rouge du Royaume-Uni).

Elles seront incluses dans la classification comme une part de l'évaluation des autres pressions. [31]

- **Russie**

Les recherches actuelles visent à produire des listes d'EEE divisées selon le potentiel d'expansion, d'établissement et les impacts causés par chaque espèce. [31]

2.3.3 - *Objectifs du groupe de travail européen*

La création d'un groupe de travail sur les EEE au niveau européen devrait donc permettre une collaboration de tous les Etats Membres concernés par la mise en œuvre de la DCE pour la recherche sur ces espèces et les moyens d'en évaluer les impacts. Cela devrait aussi faciliter la centralisation de toutes les informations disponibles et une implication plus importante de chaque état.

Le groupe de travail européen sur les EEE a permis à chaque Etat Membre d'exposer l'état d'avancement de leurs recherches et d'expliquer comment ils considèrent ces espèces dans le cadre de la DCE. Le résultat montre qu'il existe de grandes disparités entre les états.

De ce fait, le groupe de travail européen a notamment pour but de discuter du « rôle » que les EEE vont jouer dans la classification des statuts écologiques (intégrations aux indices existants ou création d'un nouveau).

Cette prise en compte des EEE vis-à-vis de la DCE implique de réaliser l'estimation des risques que ces espèces engendrent donc de mettre au point une méthode d'évaluation des risque globale, applicable par tous.

Cela implique aussi de pouvoir assurer la surveillance, le contrôle (voire l'éradication si c'est envisageable) et la gestion de ces espèces.

Ainsi, l'objectif du groupe de travail est de développer des propositions pour la considération des EEE, avec la production de rapports d'activités et de résultats à l'appui, et de discuter des possibilités de collaboration avec la Direction de l'Environnement de la commission et ECOSTAT (groupe de travail, au niveau de l'application de la DCE, qui décide de la méthode de classification des masses d'eau).

Au final, l'harmonisation des résultats et l'implication de chaque état permettraient à tous de travailler avec les mêmes outils et d'avoir une approche semblable de la gestion de ces EEE à travers tous les éléments de qualité et dans tous les Etats Membres.

Sur la base du partage des connaissances et des méthodes de contrôle, le but est de mettre en place un partenariat avec toutes les directions générales de l'environnement qui seraient prêtes à aider les Etats Membres dans la prise de conscience générale du problème des EEE.

L'aide attendue est de différents ordres :

- aide pour le développement et la diffusion de l'information et la création d'une base de données plus importante et plus efficace
- mise en place d'une réponse rapide dès le début d'invasion d'EEE. La coordination centrale des stratégies de réponse aiderait les Etats Membres à réagir en urgence plus efficacement
- faire prendre conscience des dégâts causés par la translocation d'espèces au-delà des frontières
- mettre en place des mesures appropriées, des réglementations pour éviter la propagation des espèces

Par conséquent, dans l'intention de répondre à tous ces objectifs, un travail d'approche pour l'intégration des espèces exotiques dans l'évaluation du statut écologique a déjà été réalisé.

Cette approche propose que le système permette d'exprimer les pressions combinées de toutes les EEE de façon intégrée et qu'il puisse être interprété de façon à placer les EEE dans un contexte d'élément de qualité biologique à elles seules (séparément des autres pressions).

Cette proposition est en cours d'examen par les participants au groupe de travail avant une validation par tous les Etats Membres : dans le contexte actuel de réflexion, un accord sur cette proposition n'est pas encore possible, des négociations ultérieures seront nécessaires.

Voir Annexe 5 : Incorporation des espèces exotiques envahissantes (EEE) pour l'évaluation écologique dans le contexte de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

3 - Contexte national : mise en place d'un groupe de travail consacré aux Invasions Biologiques en milieu aquatique et établissement d'une liste d'espèces exotiques

3.1 - Mise en place du groupe de travail sur les espèces exotiques en milieu aquatique

3.1.1 - Contexte

Actuellement, il n'existe aucune structure spécifique au niveau national regroupant l'ensemble des travaux sur les EEE en milieux aquatiques. Cette absence de structure au niveau des administrations centrales ralentit l'acquisition de données nécessaires à une amélioration de la gestion des phénomènes d'invasion en milieux aquatiques et freine la coordination générale.

L'objectif du groupe de travail serait de permettre une évaluation des risques de ces invasions vis-à-vis de l'état écologique des hydrosystèmes, d'organiser à l'échelle de la métropole le suivi dynamique des espèces identifiées comme invasives et coordonner les programmes de gestion à mettre en œuvre pour réguler ces espèces.

Au niveau européen, des efforts de coordination existent déjà (OEPP, DAISIE...) ainsi que dans d'autres pays de l'Union Européenne (groupe UKTAG au Royaume-Uni). En revanche, en France, les groupes de travail réunissant gestionnaires institutionnels, techniciens et chercheurs qui se sont mis en place depuis quelques années dans des parties du territoire où les invasions causaient des nuisances restent à une échelle administrative insuffisante (départementale voire régionale). En effet, cela ne suffit pas pour pouvoir déboucher sur des propositions et des actions qui pourraient permettre de mettre en place une démarche générale d'organisation d'une gestion des invasions biologiques. [34]

De ce fait, les besoins de gestion des EEE ainsi que l'actuelle présidence européenne de la France durant le second semestre de 2008, période au cours de laquelle un projet de directive européenne sur les EEE pourrait voir le jour, font que la mise en place d'un groupe de travail à la fois scientifique et technique sur les invasions biologiques est en cours.

3.1.2 - Acteurs du groupe de travail

Sur une proposition d'Alain Dutartre du Cemagref auprès de l'ONEMA, dans le cadre de la convention ONEMA-Cemagref 2008, c'est une rencontre avec Nicolas Poulet et Caroline Pénil de l'ONEMA (Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques) et d'Alain Dutartre du Cemagref avec Xavier Loubert-Davaine de la DNP (Direction de la Nature et des Paysages), chargé de missions « espèces invasives » de ce service du MEDAD (Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire) qui a permis de finaliser le projet de constitution d'un groupe de travail sur ce sujet. [34]

La partie de la convention de 2008 entre le Cemagref et l'ONEMA servant de base à l'organisation de ce groupe de travail sur les invasions biologiques en milieux aquatiques au niveau national précise les responsabilités :

- Alain Dutartre (responsable Cemagref)
- Jean-Pierre Porcher, Nicolas Poulet et Caroline Pénil (correspondants ONEMA)

L'intérêt de ce groupe de travail est aussi de faire intervenir des acteurs externes, des institutionnels, des chercheurs mais aussi des gestionnaires, tels que :

- la Direction de l'Eau
- des acteurs du programme INVABIO
- la Direction de la Nature et des Paysages
- les Agences de l'Eau
- l'ONCFS (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage)
- les Conservatoires Botaniques
- les collectivités territoriales
- des équipes universitaires
- les autres réseaux sur les invasions biologiques
- les différents groupes de travail sur les espèces envahissantes
- ...

[36]

Par la suite, une coopération avec les programmes européens est prévue.

3.1.3 - Objectifs du groupe de travail

Les objectifs de ce groupe de travail au niveau national concernent donc à la fois les espèces animales et végétales considérées comme envahissantes en milieux aquatiques.

Ils correspondent à :

- une évaluation des risques et des impacts liés aux espèces envahissantes en milieux aquatiques sur le territoire métropolitain
- une compilation, intégration et synthèse permanente des données de biologie et d'écologie de ces espèces
- une actualisation permanente des données de localisation et d'intervention de gestion
- une coordination nationale des actions dans ce domaine avec une production de recommandations

Ainsi, les différents travaux du groupe se feront sous deux approches complémentaires :

1/ la production de données à caractère normatif sur ces espèces, avec l'établissement de listes nationales actualisées de ces espèces animales et végétales aquatiques à caractère envahissant ainsi que l'évaluation des risques pour chacun des taxons.

L'élaboration de la liste au niveau national réalisée au cours de ma période de stage, est un premier travail de synthèse. Il est basé sur une intégration des listes d'espèces exotiques introduites et envahissantes déjà constituées à diverses échelles géographiques pour le territoire métropolitain.

D'autre part, le choix d'une procédure d'analyse des risques liés à ces espèces pourrait se baser sur les méthodes déjà développées par le Royaume-Uni ou la Belgique.

Une fois la liste établie, une validation par le groupe de travail est prévue avant de la transférer vers les interlocuteurs institutionnels chargés de la réglementation.

2/ l'actualisation permanente des données de localisation et d'interventions de gestion sur ces EEE avec l'aide de l'ONEMA (projet FOMA : « Fiches d'Observation des Milieux Aquatiques » correspondant à des fiches de description de sites et d'espèces).

Les données concernant les interventions de gestion des EEE déjà réalisées sont nécessaires pour participer à la coordination et l'amélioration des pratiques de gestion. D'autre part, des efforts de communication des données obtenues sont indispensables pour faciliter le regroupement et la diffusion des informations.

La réalisation des objectifs devrait se faire selon un calendrier avec des fiches d'avancement successives.

Dès la décision de la mise en place de la convention entre le Cemagref et l'ONEMA, les résultats attendus correspondaient donc à :

- la mise en place du groupe de travail
- la définition des actions à mener
- la proposition d'un cadre d'action
- la réalisation d'un rapport d'activité comportant le bilan et les propositions notamment sur l'intérêt d'une base nationale, d'un site Internet spécifique et sur l'état d'avancement de la production de fiches d'évaluation de risques et sur les éléments de décision pour la prise en compte des espèces invasives dans le contexte de la DCE

Ainsi, les travaux de recherche et d'information du groupe de travail spécifique aux espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques permettront à terme de mieux faire connaître les phénomènes d'invasion biologique et les impacts qu'ils engendrent à un plus large public non spécialiste de ces problèmes mais concernés à divers titres dans ses activités professionnelles ou de loisirs.

L'actualisation des données permettra en outre de mettre en œuvre des interventions d'urgence pouvant éventuellement d'éviter l'introduction ou l'établissement de nouvelles espèces dont les caractéristiques envahissantes sont connues dans des pays proches ou dans des conditions climatiques similaires.

Enfin, étant donné le contexte de volonté d'intégration des EEE à la DCE, la mise en place de ce groupe permet de fournir des éléments dans ce domaine de la gestion globale des milieux aquatiques. [34]

3.2 - Etablissement d'une liste d'espèces introduites au niveau national

3.2.1 - Intérêt de la réalisation d'une liste d'EEE dans le cadre du groupe de travail

Le groupe de travail national a pour but de regrouper l'ensemble des travaux français sur les EEE en métropole. Cet objectif passe tout d'abord par la réalisation d'une liste de ces espèces animales et végétales.

Ce recensement constituera la base de données consultable par tous pour faciliter la connaissance de l'ensemble de ces espèces.

Grâce à la consultation de cette liste et à la capacité de réaction plus rapide qu'elle permettra, l'introduction de nouvelles espèces exogènes dans sur un nouveau territoire pourra être évitée ou contrôlée. De la même façon, l'expansion des espèces déjà présentes pourra être réduite par une large diffusion des techniques de régulation déjà testées et présentant une efficacité vérifiée. Inversement, la diffusion d'informations sur des techniques ne montrant aucune efficacité permettra de réduire les erreurs de gestion, les dépenses et le temps perdu à des expérimentations inutiles.

Ainsi, cette liste correspond à une référence, une base pour la réflexion et les actions qui doivent s'organiser au sein du groupe de travail. En effet, lorsque toutes les espèces sont recensées, il est plus aisé de recueillir des informations sur celles-ci (on connaît mieux le sujet de la recherche) et d'avoir une vision globale du problème.

Cette liste répond donc à la demande du groupe de travail dans le projet engagé de connaissance, de gestion et d'évaluation des risques de ces espèces.

L'élaboration de cette liste commence par l'établissement d'une liste d'espèces introduites dans les milieux aquatiques du territoire national. Cette première étape offre une base de données plus large afin de pouvoir déterminer par la suite les espèces ayant un caractère envahissant.

3.2.2 - Recherches bibliographiques

- **Intérêt**

L'une de mes activités durant ma période de stage a consisté en une large recherche bibliographique et en une synthèse des connaissances actuelles sur les espèces (faune et flore) exotiques envahissantes en milieu aquatique.

Cette facette de mon travail a été très importante étant donné que les informations disponibles étaient très nombreuses et variées figurant soit dans des ouvrages, des articles ou des sites Internet consacrés aux EEE ou qui y font référence (*cf. tableaux 2 et 3*).

Ce travail de recherche était indispensable puisqu'il m'a permis :

- d'identifier les espèces animales et végétales introduites pour l'organisation de la liste sur le territoire national en regroupant d'autre part de nombreuses données sur la biologie et l'écologie de ces espèces ainsi que sur les impacts qu'elles engendrent
- d'identifier les différents moyens de lutte qui ont été utilisés pour la gestion de ces espèces afin d'éviter leur diffusion
- d'apprécier l'intérêt porté aux problèmes causés par ces espèces au travers des nombreux programmes de recherche et d'information sur ce sujet, mais aussi par les textes sur la réglementation de ces espèces au niveau mondial, européen et national.

- **Limites des recherches**

Bien que la quantité d'informations disponibles sur les espèces exotiques soit très importante, les résultats des recherches sont parfois limités.

En effet, différents problèmes se sont présentés :

- des confusions d'espèces ou des synonymies pour une même espèce qu'il est difficile de juger lorsque les espèces sont peu connues.
- des manques d'informations que ce soit pour le milieu de vie exact, l'expansion en France ou d'autres données
- des considérations différentes dans le classement des espèces suivant le potentiel invasif et la présence dans certaines régions plus que dans d'autres
- la considération des dates d'introduction qui ne sont pas forcément les mêmes d'un ouvrage à l'autre

De ce fait, la liste élaborée est une première étape qui nécessitera d'être complétée.

3.2.3 - *Problèmes rencontrés pour l'élaboration de la liste*

L'objectif étant de dresser une liste d'espèces exotiques dans les milieux aquatiques en France métropolitaine, le problème majeur est de bien définir le cadre de l'étude et la prise en compte d'une espèce.

Le terme « milieu aquatique » recouvre à la fois le domaine maritime et le domaine continental. Au début de l'élaboration de la liste, aucune distinction n'a été faite. Par la suite, mes recherches se sont portées plutôt sur les espèces exotiques présentes dans le milieu aquatique continental et plus précisément dans les eaux de surface (eaux courantes, stagnantes et plan d'eau). Ce choix s'est fait par rapport aux limites d'application de la DCE (eaux de surface et eaux souterraines). Cependant, la liste dénombre tout de même des espèces marines (notamment des espèces d'algues, de mollusques, d'arthropodes ou de poissons).

D'autre part, il a fallu considérer jusqu'où le terme « aquatique » peut être étendu. En effet, en ce qui concerne les espèces animales, en dehors des espèces aquatiques proprement dites (qui ne peuvent pas vivre en milieu aérien), les autres espèces sont fortement liées au milieu aquatique et en dépendent notamment pour la reproduction, l'alimentation ou l'habitat.

Pour les espèces végétales, la considération des espèces s'est avérée plus complexe. En effet, la liste comprend des algues microscopiques ainsi que différents types de macrophytes (hydrophytes, hélophytes, hygrophytes) mais les investigations ont aussi porté sur des espèces moins dépendantes de l'eau mais vivant à proximité. Ainsi, la liste comprend aussi des ligneux et des plantes herbacées.

Ces constatations poussent à envisager, pour la poursuite de l'étude, la vérification ou la suppression de certaines de ces espèces trop « éloignée » du milieu aquatique.

Enfin, le dernier point qui peut entrer en compte pour la considération d'une espèce est celui de la présence de cette espèce dans un pays limitrophe mais dont la présence n'est pas (encore) prouvée en France. Partant du principe que l'espèce considérée peut engendrer des nuisances dans un pays limitrophe, il est probable que son établissement en France crée les mêmes désagréments. Ainsi, lorsque le cas s'est présenté, j'ai inclus l'espèce à la liste dans un cadre préventif signalant de ce fait qu'il est préférable que l'espèce n'arrive pas en France ou que son introduction soit contrôlée. C'est le cas par exemple de l'espèce *Persicaria wallichii* (Renouée à nombreux épis) présente en Belgique d'après la liste du BFIS mais dont la présence en France à l'état sauvage n'est apparemment pas avérée.

3.2.4 - Résultats

Il est important de rappeler le fait qu'il s'agit pour l'instant d'une liste des espèces introduites sur le territoire métropolitain français, le caractère envahissant sera considéré ultérieurement.

3.2.4.1 - Choix de la méthode de classement

- **Séparation du règne animal et du règne végétal**

Etant donné la quantité importante de noms d'organismes à inscrire dans la liste globale d'après les listes déjà existantes, j'ai préféré constituer deux listes séparées des végétaux et des animaux. Cela permettra de simplifier les recherches ultérieures et de ne pas conserver d'éventuelles confusions entre les deux règnes.

- **Classement par ordre alphabétique et association de couleurs**

Une couleur est associée à chaque type d'organismes pour les végétaux et à chaque classe pour les animaux (*cf. tableaux 4 et 5*). Cela permet une meilleure lecture d'ensemble de la globalité de la liste.

Pour chaque type et chaque classe, les organismes sont de plus classés par ordre alphabétique du nom latin. En effet, toutes les espèces ne possèdent pas de nom vernaculaire et le nom scientifique (en latin) reste dans tous les cas la meilleure référence.

- **Classement du règne animal**

Pour les animaux, mon classement suit la classification phylogénétique du règne animal.

Ainsi, les organismes sont regroupés par embranchements ou par classes dans la plupart des cas. Dans certains cas, les deux rangs de la classification apparaissent, dans d'autres la classification va de l'embranchement à l'ordre (*cf. tableau 4*).

Tableau 4 : Classification du règne animal dans la liste

Embranchement	Sous- embranchement	Classe	Ordre	Couleur	Quantité
Echinodermes					1
Rhizoflagellés		Rhizopodes	Foraminifères		2
Bryozoaires					11
Spongiaires					1
Cténaïres					1
Cnidaires					12
Plathelminthes		Turbellariés			2
Annélides		Achètes			3
		Polychètes			26
		Oligochètes			1
Mollusques		Bivalves			81
		Céphalopodes			1
		Gastéropodes			105
		Polyplacophores			1
Arthropodes		Crustacés			135
		Insectes			4
		Arachnides	Acariens		1
(Cordés)	Tuniciers				8
	(Vertébrés)	Poissons			140
		Amphibiens			9
		Reptiles			9
		Oiseaux			40
	Mammifères			11	

NB : les rangs inscrits entre parenthèses n'apparaissent pas dans la liste

- **Classement du règne végétal**

Pour le règne végétal, le classement est plus simple et plus subjectif. Ainsi, les végétaux sont classés par types (*cf. tableau 5*).

Tableau 5 : Classification du règne végétal dans la liste

Types d'organismes		Couleur	Quantité
Algues	"non défini"		2
	Algues brunes		18
	Algues rouges		72
	Algues vertes		12
	Diatomées		8
	Dinoflagellées		14
	Raphidophycées		1
Plantes aquatiques			47
Plantes herbacées et autres			127
Bryophytes			2
Plantes grimpantes ou rampantes			9
Plantes grasses, cactées			6
Arbustes, arbres			38
Palmiers			1
Champignons			3

3.2.4.2 - Choix du logiciel

La création de la liste des espèces exotiques sur le territoire national correspond à la mise en place d'une base de données qui recense un certain nombre d'informations sur ces espèces.

De ce fait, un tableur tel que le logiciel EXCEL de Microsoft (ici version 2003) m'a paru le plus approprié car il s'agit d'un outil d'analyse, de partage et de gestion des informations.

C'est un logiciel répandu qui propose suffisamment de possibilités pour la création de cette liste.

En effet, au-delà d'offrir une vision globale, ce logiciel possède des fonctions d'affichage permettant de faire des requêtes plus détaillées par la suite et de n'obtenir uniquement que les données souhaitées.

De plus, il permet de regrouper des données avec une certaine « dynamique » puisqu'on a facilement la possibilité d'ajouter, de modifier ou de supprimer des informations. Ainsi, au final, la liste des espèces n'est pas figée et elle pourra être retravaillée et enrichie avec l'avancée des recherches.

Le transfert de la base de données à partir de ce format sera tout a fait envisageable vers un Système de Gestion des Bases de Données plus adapté (ACCESS, MySQL...).

- **Présentation générale**

La liste des espèces exotiques sur le territoire français se présente sous la forme d'un fichier comportant différentes pages :

- présentation des méthodes de classement et d'utilisation de la liste : « Méthode »
- liste des espèces végétales : « Végétaux »
- liste des espèces animales : « Animaux »
- liste des références utilisées pour la création ces listes : « Références »
- les autres sites Internet consultés au cours des recherches : « Autres sites »
- quelques définitions de termes utilisés dans les listes : « Définitions »

Figure 16 : Présentation des différentes pages sur le fichier Excel



- **Les listes**

Les deux listes (espèces animales et végétales) sont présentées selon le même format, sous la forme d'un tableau. Ainsi, pour chaque espèce, les informations sont données par colonnes qui renseignent sur :

- le type d'espèce (pour les végétaux) ou la classification (pour les animaux)
- le nom scientifique
- le nom vernaculaire
- le type d'habitat
- l'origine géographique
- la répartition en France
- les sources des informations (dont les numéros renvoient à la page des références)

La colonne supplémentaire intitulée « Statut » est prévue pour permettre, par la suite, la distinction entre les espèces suivant le potentiel d'invasion : « invasives avérées », « invasives potentielles » et « espèces à surveiller ».

D'autre part, la colonne « Remarques » correspond à des remarques personnelles insérées lors de la création de la liste mais n'est pas définitive ; elle pourra cependant servir ultérieurement à insérer des informations complémentaires spécifiques.

Dans certains cas, les informations sont manquantes, les cases du tableau sont laissées vides.

- **Fonctionnalités**

Un menu déroulant est présent au début de chaque colonne permettant de retrouver plus facilement une espèce ou un groupe d'espèce en faisant des recoupements.

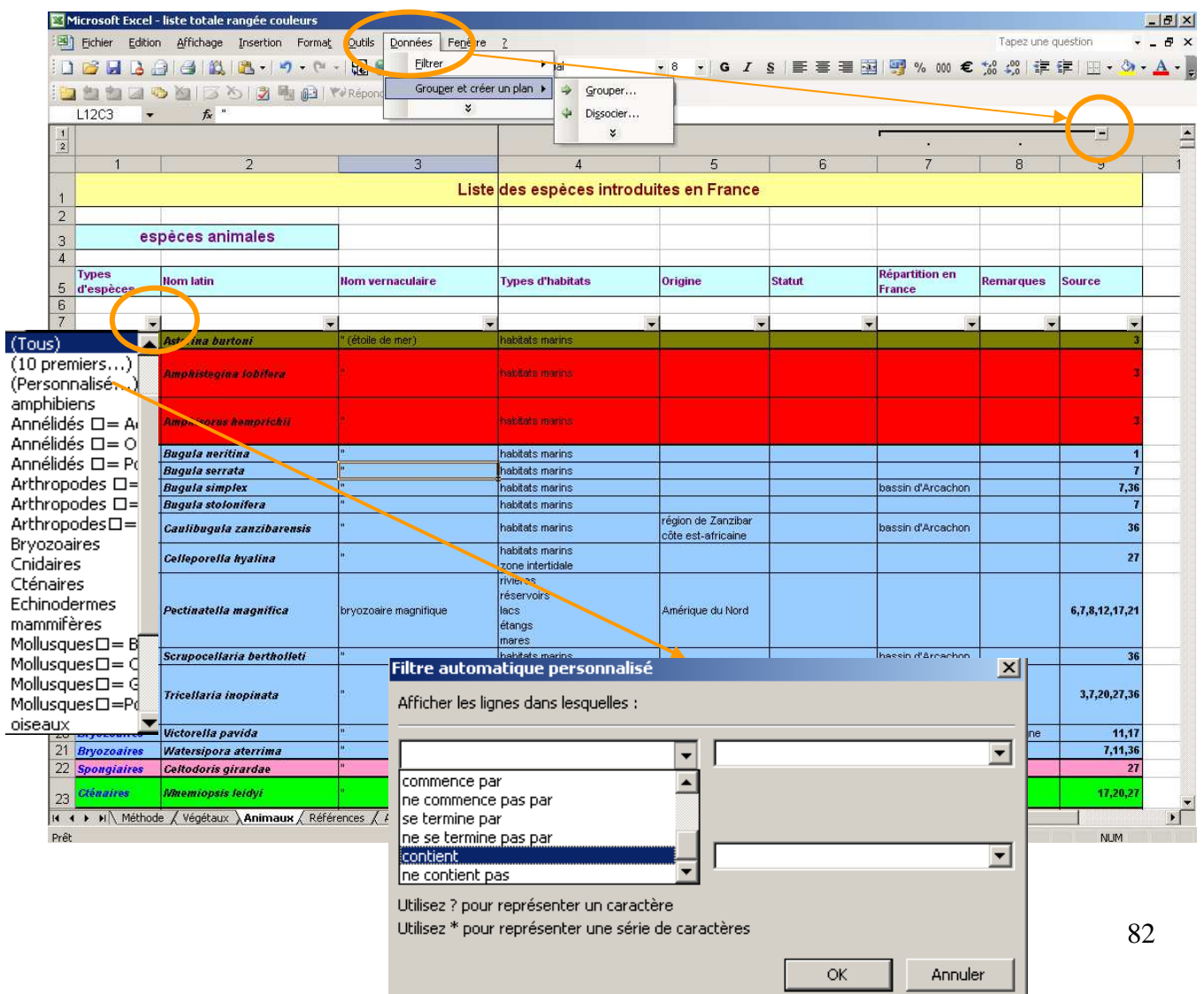
En cliquant sur les flèches toutes les possibilités existantes de la colonne apparaissent et il est possible de choisir par exemple un type particulier d'espèce et de le recouper ensuite par un type d'habitat donné. Cela permet aussi de retrouver plus rapidement une seule espèce en cliquant sur son nom latin (ou français) dans la colonne correspondante.

Une recherche plus personnalisée peut être faite à partir de ces menus déroulants en ouvrant le « Filtre automatique personnalisé ».

Il est encore possible de créer ou de supprimer les groupements de colonne en allant dans le menu « Données » puis « grouper et créer un plan » après avoir sélectionné les colonnes correspondantes.

C'est grâce à cette fonction qu'il est possible de faire apparaître ou disparaître la colonne de la répartition en France et celle des remarques personnelles en cliquant sur les petites croix juste au-dessus du tableau.

Figure 17 : Représentation des fonctionnalités de la liste sur le fichier Excel



- **Conclusion**

Aujourd'hui, la liste d'espèces introduites sur le territoire français, recensées dans les différentes listes disponibles compte 360 espèces végétales et 605 espèces animales réparties suivant différents types d'organismes (*cf. tableaux 4 et 5*). Sur un total de 965 espèces, on a donc environ 37 % d'espèces végétales et 63 % d'espèces animales.

De nombreuses références sont disponibles et ont été utilisées pour la réalisation de cette liste.

Parmi les 38 références citées, différentes sources sont recensées :

- des sites Internet (Invabio, INPN...)
- des articles de revue scientifique (« Les invasions d'espèces » SEPANSO [4],...)
- des mémoires de stages
- des publications de différentes administrations et gestionnaires (Agence de l'Eau, Conseil Général...)
- différents ouvrages (« Invasions biologiques et extinctions, 11000 ans d'histoire des vertébrés en France » [30],...)

En revanche, de nombreuses informations sont encore manquantes et la liste reste à compléter grâce aux résultats de recherches ultérieures notamment sur le caractère invasif des espèces.

Voir Annexe 7 : Liste des espèces animales et végétales introduites en France

4 - Synthèse et perspectives

Les EEE définies comme des espèces se trouvant à l'extérieur de leur aire de répartition naturelle et qui se multiplient abondamment, sont la deuxième cause de la perte de la biodiversité (après la modification des habitats). De plus, ces espèces ont des impacts négatifs sur le milieu, les êtres vivants (animaux et végétaux), les activités humaines et/ou la santé.

Elles constituent donc une pression sur les communautés vivant dans les milieux aquatiques mais qui n'est pas ou peu prise en compte par les indices existants à l'heure actuelle.

Cette considération amène au fait que les EEE devraient être incorporées à la mise en œuvre de la DCE.

La DCE établit un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau. L'objectif principal est d'atteindre le bon état chimique et écologique des différents milieux aquatiques de la communauté européenne d'ici 2015.

L'évaluation de l'état écologique prend en compte les pressions qui s'exercent sur le milieu ou sur les êtres vivants. Les outils d'évaluation de cet état correspondent à différents indices de qualité observant :

- les macro-invertébrés (IBGN, IBGA)
- les poissons (IPR)
- les macrophytes (IBMR)
- les diatomées (IBD)
- les oligochètes (IOBS)

4.1 - Le groupe de travail européen sur les EEE dans le contexte DCE

Il a pour but de discuter des implications de la DCE vis à vis des problèmes écologiques causés par ces espèces. Il s'est appuyé sur les travaux antérieurs du groupe consultatif et technique du Royaume-Uni qui travaille sur la DCE (UKTAG). Ce groupe a proposé que les EEE soient prises en compte dans l'examen des pressions et des impacts sur les masses d'eau. Il a également proposé que les EEE soient à l'origine du développement d'outils de classification du statut écologique et de la mise en place de programmes spécifiques de surveillance.

Sur cette base, la mise en place du groupe de travail européen devrait donc permettre à chaque Etat Membre de partager ses expériences concernant les difficultés causées par les EEE et leur gestion et de coordonner les réflexions sur ce sujet.

Il existe de grandes disparités dans l'état d'avancement des recherches des différents pays. Certains membres ont réalisé un travail plus approfondi et organisé.

C'est le cas par exemple du Royaume-Uni où le groupe UKTAG a déjà réalisé un travail important en ce qui concerne les EEE et leur prise en compte par rapport à la DCE en élaborant :

- une liste des EEE établie en fonction des impacts causés par les espèces,
- une approche permettant la classification du statut écologique à partir de la considération des EEE,
- un guide pour l'évaluation des pressions causées par ces espèces au Royaume-Uni.

Le groupe de travail européen sur les EEE va demander une implication plus importante de chaque Etat Membre afin de pouvoir mettre en place des propositions spécifiques coordonnées concernant les invasions biologiques. La réalisation de cet objectif passe nécessairement par une collaboration de tous les Etats Membres pour la centralisation de toutes les informations disponibles quelque soit l'état d'avancement des recherches.

Un des buts défendu par les représentants du Royaume-Uni est d'intégrer les EEE à l'évaluation de la qualité écologique des masses d'eau superficielles dans le cadre de la DCE en définissant plus précisément le rôle de ces espèces dans la classification du statut écologique (création d'un nouvel indice ou intégration à ceux déjà existants). Mais cet objectif ne fait pas l'unanimité dans le contexte actuel des discussions engagées au sein du groupe.

En effet, la prise en compte des EEE vis à vis de la DCE implique de réaliser l'estimation des risques que ces espèces peuvent engendrer et donc de mettre en place une méthode globale d'évaluation des risques applicable par tous les Etats Membres.

Si le DEFRA (Departement for Environment, Food and Rural Affairs) au Royaume-Uni a déjà développé une méthode pour évaluer les risques des espèces exotiques considérées comme des problèmes éventuels pour l'environnement, c'est une des rares propositions déjà disponibles dans ce domaine. Une méthode d'évaluation des risques environnementaux a aussi été proposée en Belgique : il s'agit de l'ISEIA qui permet de classer les espèces exotiques dans les listes du BFIS pour identifier celles qui sont les plus concernées par les actions de prévention et de mitigation.

Ces deux méthodes restent à étudier et à approfondir mais pourraient éventuellement servir de point de départ pour l'établissement d'une méthode globale à l'échelle européenne.

Suite aux différentes réunions du groupe de travail européen organisées autour du problème des EEE pour l'application de la DCE, la proposition de la création d'une norme européenne sur ces espèces vient d'être faite, cette norme pouvant être considérée comme un élément de réflexion global.

P. Boon au Royaume-Uni a fait une première proposition de norme reprenant les besoins auxquels celle-ci devrait répondre :

- des définitions
- la création de listes d'espèces
- le contrôle et l'enregistrement des espèces
- l'évaluation des risques
- l'assignation d'un niveau d'impact à une espèce particulière

Voir Annexe 6 : Proposition d'une norme sur les espèces exotiques en lien avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Cette proposition est en cours d'étude par chaque pays membre mais vis à vis de la normalisation de la classification des espèces, il subsiste encore une profonde discordance entre les différents membres sur laquelle des discussions ultérieures seront absolument indispensables pour obtenir une solution négociée.

En effet, la dernière réunion du groupe de travail européen sur les EEE qui a eu lieu à Bordeaux les 2 et 3 avril 2008 a permis la confrontation de différentes propositions pour la prise en compte de ces espèces dans l'évaluation de l'état écologique des masses d'eau faisant l'objet d'invasions biologiques :

- une approche semblable à celle du Royaume-Uni qui vise à évaluer la qualité d'une masse d'eau d'après les outils déjà existants et à ajouter une étape supplémentaire pour représenter la pression des espèces exotiques avec une rétrogradation lorsqu'une telle espèce est présente (*cf. figure 15*).
- une approche quantitative liant l'abondance ou le pourcentage de recouvrement de l'espèce exotique envahissante aux cinq classes de qualité du statut écologique selon la DCE
- une approche visant à redévelopper suffisamment les indices de qualité déjà existants pour qu'ils prennent en compte le problème des EEE tout en évitant l'élaboration d'un nouvel indice
- une approche proposant de classer les masses d'eau avec les outils existants mais de produire par la suite une évaluation des risques supplémentaires pour les EEE incluant des indices variables pour les risques et les impacts causés par ces espèces.

Ainsi, chacune de ces propositions est à rediscuter avant de pouvoir éventuellement déboucher sur la proposition d'une norme.

En conclusion, le groupe de travail européen sur les EEE a tout d'abord tenté de proposer des définitions claires et acceptées par tous les Etats Membres sur les différents termes de référence des invasions biologiques et doit encore s'atteler à résoudre les désaccords subsistants entre les représentants des différents Etats Membres concernés. Il s'agira d'arriver à un consensus pour qu'au final l'harmonisation des résultats et l'implication de chaque état permettent à tous de travailler avec les mêmes outils et d'avoir une approche semblable de la gestion des EEE.

4.2 - Mise en place d'un groupe de travail national

De nombreuses études sur les EEE ont déjà été réalisées en France.

Tout d'abord, le programme INVABIO instauré par le Ministère du Territoire et de l'Environnement a pu proposer des orientations pour les actions de l'Etat vis à vis de ces espèces, en apportant des connaissances sur les différentes espèces et a proposé des outils d'aide à la gestion dans pour prévenir, limiter voire éradiquer les populations invasives. D'autre part de nombreux plans de lutte existent à un niveau infranational avec des propositions de listes (souvent associées à des fiches descriptives d'espèces) ou des programmes de gestion mais à ce niveau, ils restent à une échelle administrative insuffisante pour pouvoir mettre en place des solutions de gestion efficaces au niveau national.

En effet, aucune structure, au niveau national, ne rassemble les travaux sur les EEE en milieu aquatique ce qui ralentit l'acquisition de données nécessaires à l'amélioration de la gestion des invasions et freine la coordination générale. De plus, cette absence actuelle de plan de gestion empêche la prise en compte des impacts des invasions biologiques par les administrateurs. Par conséquent, aucune subvention n'est prévue pour permettre réellement la mise en place d'outils de gestion de ces espèces qui ont pourtant des impacts importants.

A la vue de ces lacunes et en lien avec l'actuelle présidence européenne de la France où un projet de directive européenne sur les EEE pourrait voir le jour, la mise en place d'un groupe de travail institutionnel sur ce sujet a donc semblé nécessaire.

La base administrative et financière de l'organisation de ce groupe de travail national sur les invasions en milieu aquatique est une des actions incluses dans la convention mise en place en 2008 entre le Cemagref et l'ONEMA. Il s'agit de faire travailler ensemble des institutionnels, des chercheurs et des gestionnaires.

Les objectifs de ce groupe de travail sont de réaliser un regroupement et une synthèse des connaissances actuelles sur les invasions biologiques (faune et flore) en milieu aquatique. Une actualisation permanente des données sur les espèces : aussi bien sur leur biologie et leur écologie que sur leur répartition et leurs possibilités de gestion. Par ailleurs, l'analyse des interventions de gestion déjà réalisées permettra de participer à la coordination et à l'amélioration de ces pratiques de gestion.

Ainsi, la validation d'une liste des espèces introduites en milieu aquatique en France constitue une première phase de travail pour ce groupe de travail. En effet, ce recensement constitue une base de données importante puisqu'elle correspond au point de départ de toutes les recherches sur ce sujet.

Une liste d'espèces considérées comme envahissantes sera extraite par la suite de cette première liste et sera présentée aux différents acteurs du groupe de travail pour une seconde validation.

De plus, de nombreuses perspectives d'organisation de ce groupe de travail sont possibles. En particulier étant donné le classement actuel des espèces dans la liste, il peut être envisagé, par exemple, de scinder le groupe de travail en deux pour qu'un sous-groupe travaille sur les espèces végétales et l'autre sur les espèces animales. Suivant les spécialistes impliqués, cette proposition pourrait permettre une avancée plus rapide des recherches.

La constitution du groupe de travail est en cours. Dès qu'il sera opérationnel, le groupe devra définir des priorités et des axes de recherche.

En effet, il reste encore à effectuer un important travail de recherche, de compilation, de stockage et de synthèse d'informations sur les espèces considérées comme envahissantes dans les milieux aquatiques métropolitains. Ces recherches devront aboutir à la mise au point d'outils de gestion et d'aide à la décision pour évaluer les risques inhérents aux espèces considérées et pour identifier les zones vulnérables aux introductions. Il conviendra également de réfléchir à la mise en place d'un réseau de surveillance et à l'établissement de méthodes de régulation de ces espèces.

Enfin, il semble important de mettre en place une stratégie de communication concernant les espèces invasives en direction des gestionnaires et du grand public avec notamment la création d'un site Internet spécifique et la publication de lettres régulières d'informations.

L'objectif final de la mise en œuvre de toutes ces actions est donc de gérer de façon plus concrète et plus rationnelle ce problème majeur que représentent les invasions biologiques pour les écosystèmes en respectant le fonctionnement des écosystèmes concernés de telle manière que cette gestion puisse concourir à l'amélioration globale de l'état écologique des masses d'eau au sens de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau.

Bibliographie

1. Gaudin, J., 2005. *Les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie*. Agence de l'Eau Artois-Picardie. 52 p.
2. Muller, S., et al., 2004. *Plantes invasives en France : état des connaissances et propositions d'actions*. Muséum national d'histoire naturelle. (Patrimoine Naturels, n°62) Paris, 168p.
3. Nepveu, C., Saint-Maxent, T., 2002. *Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques. Bilan à l'échelle du bassin Artois-Picardie*. Université des sciences et des technologies de Lille, Agence de l'eau Artois-Picardie. Mémoire d'étudiants 165 p.
4. *Les invasions d'espèces. Sud-Ouest Nature*. 2003 : SEPANSO revue n° 120-121. 52 p.
5. Chataux, C., 2004. *Etude de potentialité de mise en place d'un observatoire des espèces invasives ayant un impact sur le milieu aquatique*. Université Bordeaux 1, Conseil Général de la Gironde. Mémoire d'étudiant 63 p.
6. Boudouresque, C.F., 2005. *Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition*. GIS Posidonie publisher. 152 p.
7. *Stratégie d'intervention et moyens de lutte contre les espèces invasives de zones humides - Document de synthèse*. Cinquième journée d'échanges techniques entre les gestionnaires d'espaces naturels de Rhône-Alpes. 2005: Région Rhône-Alpes, Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse. 88 p.
8. *Les plantes envahissantes de l'Isère*. 2006: Conseil Général de l'Isère. 29 p.
9. *Devenir des populations animales et végétales introduites ou réintroduites : déclin ou prolifération ?* Société nationale de protection de la nature et d'acclimatation de France ed. 2000: La Terre et la Vie - Revue d'écologie appliquée à la protection de la Nature (Supplément 7). 146 p.
10. Matrat, R. et al., 2004. *Guide technique pour la gestion des plantes exotiques envahissantes en cours d'eau et zones humides*. Comité des Pays de la Loire. 68 p.
11. Manche, C., 2007. *Espèces exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques et zones humides : état des lieux et propositions de gestion sur le territoire du SAGE Authion*. Université F. Rabelais de Tours, Commission Locale de l'eau du SAGE Authion. Mémoire d'étudiant 110 p.
12. Vermeil, M., 2004. *Elaboration et mise en place d'un outil d'évaluation de l'impact des végétaux exotiques envahissants sur la végétation autochtone de la Loire et de ses principaux affluents*. Université catholique d'Angers, Agence de l'eau Loire Bretagne, équipe pluridisciplinaire Plan Loire Grandeur Nature. Mémoire d'étudiant 148 p.
13. Delaunay, G., 2005. *Contribution à l'étude de la flore du Maine et Loire. Un exemple de gestion d'une xénophyte à caractère envahissant : cas de la Lézardelle penchée (Saururus cernuus L. - Saururacées)*. Symbioses, **13**: p. 29-31.
14. Steinmetz, J., 2006 (janvier). *Gestion des espèces animales invasives en Aquitaine - Enjeux et perspectives*. Faune sauvage n°270. Pages 89-92.
15. Costa, C., 2005. *Atlas des espèces invasives présentes sur le périmètre du Parc Naturel Régional de Camargue*. Mémoire d'étudiant 218 p.

16. Nepveu, C., 2002. *Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques - Fiches espèces animales (Les espèces exotiques)*. Agence de l'eau Artois-Picardie. Mémoire d'étudiant 162 p.
17. Saint-Maxent, T., 2002. *Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques - Fiches espèces végétales (Les espèces exotiques)*. Agence de l'Eau Artois-Picardie. Mémoire d'étudiant 89 p.
18. Genovesi, P. and C. Shine, 2004. *Stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes*. Strasbourg. Editions du Conseil de l'Europe. 74 p.
19. *Plantes envahissantes de la région méditerranéenne*. 2003: Agence Régionale Pour l'Environnement Provence-Alpes-Côte d'Azur, Agence Méditerranéenne de l'environnement, Région Languedoc-Roussillon. 48 p.
20. Lacroix, P., et al., 2008. *Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Région Pays de la Loire*. Conservatoire Botanique National de Brest - Antenne régionale des Pays de la Loire. 28 p.
21. *Plantes invasives un danger pour la biodiversité du Finistère*. 2008 : Conseil Général du Finistère. 15 p.
22. Magnanon, S., et al., 2007. *Liste des plantes introduites envahissantes (plantes invasives) de Bretagne*. Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel de Bretagne. 23 p.
23. *Plantes invasives des milieux aquatiques et des zones humides du Nord-Est de la France - Une menace pour notre environnement*. 2005 : Agence de l'eau Rhin-Meuse, Université de Metz. 20 p.
24. Toussaint, B., 2005. *Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du Bassin Artois-Picardie*. Agence de l'Eau Artois-Picardie. 37 p.
25. Manche, C., 2007. *Les espèces exotiques envahissantes susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et les zones humides sur le territoire du SAGE Authion - Guide technique - Fiches descriptives par espèces*. Université François Rabelais, Commission Locale de l'eau du SAGE Authion. Mémoire d'étudiant 73 p.
26. Ferrez, Y., 2006. *Définition d'une stratégie de lutte contre les espèces invasives de Franche-Comté - Proposition d'une liste hiérarchisée*. Conservatoire Botanique de Franche-Comté, DIREN Franche-Comté, Union Européenne. 71 p.
27. Molinier, V., 2004. *Les végétaux envahissants et potentiellement envahissants sur le territoire du Parc Naturel Régional des Volcans d'Auvergne*. Mémoire d'étudiant 75 p.
28. Peltre, M.C., et al., 2002. *Les proliférations végétales aquatiques en France : caractères biologique et écologiques des principales espèces et milieux propices. II. Impact sur les écosystèmes et intérêt pour le contrôle des proliférations*. Bull. Fr. Pêche Piscic. (2002) 365/366, p. 259-280.
29. Agence de l'Eau Adour-Garonne. *"Les espèces en prolifération"* in *Journée plantes aquatiques proliférantes*. 1999.
30. Pascal, M., Lorvelec, O., and Vigne J.D., 2006. *Invasions biologiques et extinctions : 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France*. Versailles : Editions Quae. 350 p.

Documents de travail consultés

31. « ECOSTAT workshop on alien species and the EC Water Framework Directive » - Draft Report. 2008, Bordeaux. 13 p.
32. « Aquatic alien species and the Water Framework Directive » A workshop organised by the WFD UK Technical Advisory Group – Workshop Report. 2006, Bruxelles. 23 p.
33. Boon, P. J. « Using alien species data in assessing ecological status : an approach under development in the UK ». Edinburgh. 7 p.
34. Dutartre, A. Convention ONEMA-Cemagref, Fiche action n°6 « Espèces invasives ». 13 février 2008, 3 p.
35. Dutartre, A. Etat d'avancement de l'action n°6 « Espèces invasives » de la Convention ONEMA-Cemagref. 9 juillet 2008, 2 p.
36. Dutartre, A. Programme du groupe de travail « Invasions Biologiques en milieu aquatique ». 1^{er} juillet 2008, 3 p.

37. Extraits du cours « La Directive Cadre » de Méлина LAMOUREUX, chargée de Mission Littoral à l'Agence de l'Eau Adour Garonne, dans le cadre du master 2 « Eau, Santé, Environnement », option « Qualité des écosystèmes aquatiques » (2007-2008)

Liste des sites Internet consultés

Tous ces sites ont été consultés entre avril et septembre 2008 :

http://www.cms.int/pdf/convtxt/cms_convtxt_french.pdf
<http://conventions.coe.int/Treaty/FR/Treaties/Html/104.htm>
<http://www.cbd.int/doc/legal/cbd-fr.pdf>
http://www.ecologie.gouv.fr/IMG/pdf/Protocole_amp.pdf
http://www.ramsar.org/key_conv_f.htm
http://www.eau-artois-picardie.fr/article.php3?id_article=318
http://admi.net/eur/loi/leg_euro/fr_392L0043.html
<http://www2.admi.net/jo/ENVX9400049L.html>
<http://www.droit.org/jo/copdf/Environnement.pdf>
www.gisp.org
http://www2.tu-berlin.de/~oekosys/e/neobiota_e.htm
www.eppo.org
<http://www.zin.ru/rbic/>
www.europe-aliens.org
<http://www.alarmproject.net/alarm/>
<http://www.zin.ru/rbic/projects/ernais/>
http://www.ecolab.ups-tlse.fr/invabio/accueil_coll.html
http://www.cg40.fr/fr_vivre_environnement_plante_aquatique.asp?Num=5
http://www.forum-marais-atl.com/iso_album/annuaire_breton.pdf
<http://www.unima.fr/>
<http://www.observatoire-environnement.org/acteur/acteur106.html>
<http://pagesperso-orange.fr/maraispoitevininfo2/iibsn.htm>
<http://www.observatoire-environnement.org/acteur/acteur145.html>
http://www.forum-marais-atl.com/dd_plantes_aquatiques.html
http://www.forum-marais-atl.com/dd_especes_envahissante.html
<http://observatoire-eau.vendee.fr/>
<http://www.ame-lr.org/>
<http://www.corela.org/>
<http://www.ecolab.ups-tlse.fr/spip.php?rubrique123>
<http://www.corynactis.org/>

NB : consulté en avril 2008 (inactivé depuis)

<http://www.invabio.univ-metz.fr/envahisseurs2.htm>
http://www.invabio.univ-metz.fr/a_surveiller1.htm
<http://www.nature-en-lorraine.net/pagespe.htm>
<http://inpn.mnhn.fr/isb/index.jsp>
<http://www.bretagne-environnement.org/especes-invasives/>
<http://www.parc-naturel-briere.fr/index.php?id=11113>
<http://www.lpo.fr/enquetes/envahissantes.shtml>
<http://www.ifremer.fr/delcc/cycleau/reglementation/reglementation.htm>
http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/france/01_politique.htm
<http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=1144>
<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>
<http://www.edile.fr/rubriques/environnement/procedure/FPprocedure/etudeimpact.htm>
http://www.legiscompare.com/Publications/journees%20chinoises%20oct%202006/12-Loloum_ICPE.pdf
<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>
http://www.eau-loire-bretagne.fr/agence_de_leau/role_et_missions/textes_fondateurs
<http://www.eaurmc.fr/qui-sommes-nous/mission2.php>
<http://www.eau-adour-garonne.fr/page.asp?page=2260>
<http://www.eau2015-rhin-meuse.fr/fr/directive/etapes.php>
<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>
http://www.eau-loire-bretagne.fr/sdage_et_sage/consultations
<http://www.eau-poitou-charentes.org/IMG/pdf/DCE.pdf>
http://fr.wikipedia.org/wiki/Indice_biologique_global_normalis%C3%A9
<http://www.marne-vive.com/missions-collectes-donnees-parametres-riviere.php>
http://www.onema.fr/IMG/pdf/IPR_Onema.pdf
<http://www.lorraine.ecologie.gouv.fr/spip.php?article167>
<http://fr.wikipedia.org/wiki/IBMR>
http://www.pays-de-loire.ecologie.gouv.fr/rubrique.php3?id_rubrique=28
http://www.eau-poitou-charentes.org/-Glossaire-.html?id_livre=100
<http://aflimno.free.fr/publications/Guide%20IOBS.doc>
http://www.wfduk.org/tag_guidance/Article_05/Folder.2004-02-16.5332/TAG%202004%20%28PR1-16-03-04%29
www.biodiversity.be/invasions/FR/intro_FR.htm

Liste des sigles

SIGLE	SIGNIFICATION
ALARM	Assessing LARge scale Risks for biodiversity with tested Methods
AME	Agence Méditerranéenne de l'Environnement
BFIS	Belgian Forum on Invasive Species
CBN	Conservatoire Botanique National
CORELA	Conservatoire Regional des rives de la Loire et de ses Affluents
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
DCE	Directive Cadre Européenne sur l'Eau
DDAF	Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs
DIREN	Direction Régionale de l'ENvironnement
DNP	Direction de la Nature et des Paysages
DRAF	Direction Régionale de l'Agriculture et de la Forêt
ECOSTAT	ECOSystem STATus
EEE	Espèce Exotique Envahissante
ENSAR	Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Rennes
ERNAIS	European Research Network on Aquatic Invasive Species
FMA	Forum des Marais Atlantique
FOMA	Fiches d'Observation des Milieux Aquatiques
GISIN	Global Invasive Species Information Network
GISP	Global Invasive Species Program
IBD	Indice Biologique Diatomées
IBGA	Indice Biologique Global Adapté
IBGN	Indice Biologique Général Normalisé
IBMR	Indice Biologique Macrophytique en Rivière
ICPE	Installations Classées pour la Protection de l'Environnement
IISBN	Institution Interdépartementale du Bassin de la Sèvre-Niortaise
IMPASSE	Environmental Impacts of Alien Species in Aquaculture
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
INVABIO	INVAsions BIOlogiques
IOBS	Indice Oligochètes de Bio-indication des Sédiments
IPR	Indice Poissons en Rivière
ISEIA	Invasive Species Environmental Impact Assessment
LPO	Ligue de Protection des Oiseaux
MATE	Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
MEA	Masse d'eau Artificielles
MEDAD	Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du territoire
MEFM	Masse d'Eau Fortement Modifiée
NQE	Normes de Qualité Environnementale
OEPP	Organisation Européenne pour la Protection des Plantes
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
ONEMA	Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
RIBC	Regional Biological Invasions Center
RNBE	Risque de Non-atteinte du Bon Etat
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SIG	Système d'Information Géographique
SRPV	Service Régional de la Protection des Végétaux
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UNIMA	UNIon des MARais de la Charente-Maritime

Liste des illustrations

Figure 1 : « De l’allochtonie à l’invasion ».....	10
Figure 2 : Les différentes phases de la colonisation d’une espèce exotique et les modes d’intervention correspondants	13
Figure 3 : Représentation schématique des différentes barrières limitant les plantes non-natives	15
Figure 4 : Schématisation de la règle des dizaines	16
Figure 5 : Système de listes proposé par le BFIS pour identifier les espèces	42
Figure 6 : Carte des bassins hydrographiques de France (site du CNRS).....	45
Figure 7 : Evolution de la réglementation relative à l’eau	48
Figure 8 : Schématisation des enjeux principaux de la DCE	52
Figure 9 : Caractérisation de l’état écologique.....	53
Figure 10 : Les références pour le bon état	53
Figure 11 : La notion du bon état	54
Figure 12 : Répartition des stations du réseau de surveillance	55
Figure 13 : L’état de référence	55
Figure 14 : Représentation schématique du bilan des problèmes engendrés par les EEE	64
Figure 15 : Plan de la procédure à suivre pour la prise en compte de l’impact de l’espèce étrangère dans le choix de classification des masses d’eau.....	68
Figure 16 : Présentation des différentes pages sur le fichier Excel.....	81
Figure 17 : Représentation des fonctionnalités de la liste sur le fichier Excel.....	82
Tableau 1 : Exemples de publications de listes d’espèce.....	39
Tableau 2 : Exemples de sites Internet proposant des listes d’espèces exotiques	40
Tableau 3 : Dates clés de la DCE.....	50
Tableau 4 : Classification du règne animal dans la liste	79
Tableau 5 : Classification du règne végétal dans la liste.....	80
Photographie 1 : Bâche de protection sur la berge.....	18
Photographie 2 : Porte outil TRUXOR équipé du râtelier de ramassage.....	21
Photographie 3 : Lézardelle penchée (Saururus cernuus)	22
Photographie 4 : Cage-piège à ragondin	23

Liste des annexes

Annexe 1 : Démonstration du porte outil amphibie multifonctions : le TRUXOR DM 4700 B..	97
Annexe 2 : Méthode pour évaluer les risques des espèces « non-natives » considérées comme des problèmes éventuels pour l’environnement au Royaume-Uni	104
Annexe 3 : Directives pour l’évaluation de l’impact environnemental et listes de classification des organismes « non-natifs » en Belgique	111
Annexe 4 : Guide pour l’évaluation des pressions des espèces exotiques	116
Annexe 5 : Incorporation des espèces exotiques envahissantes (EEE) pour l’évaluation écologique dans le contexte de la Directive Cadre Européenne sur l’Eau (DCE)	122
Annexe 6 : Proposition de norme sur les espèces exotiques en lien avec la Directive Cadre Européenne sur l’Eau	124
Annexe 7 : Liste des espèces végétales et animales introduites en France	

NB : Les documents ayant servi de base dans les annexes 2 à 6 ont été traduits de l’anglais par mes soins

**Démonstration du porte outil amphibie multifonctions :
le TRUXOR DM 4700 B**

(Compte-rendu rédigé par Emilie Mazaubert, Cemagref)

En l'absence de mon maître de stage, je l'ai remplacé pour assister à la démonstration de cet engin sur un site de gestion des EEE. Il s'agissait d'évaluer l'adaptation du matériel sur de tels milieux.

Date :	15 et 16 juillet 2008
Lieux :	Lac de Bordeaux (100 ha de plan d'eau) Bois de Bordeaux (environ 35 ha de canaux et plans d'eau)
Démonstrateur :	Torbjörn Hahlin
Interlocuteurs :	Eric Pesme (responsable) Laurent Damigon (jardinier du Bois de Bordeaux) Lionel Sibrac (jardinier du Bois de Bordeaux) Cédric Danicourt (entreprise « ip matériel »)
Participants :	Agence de l'eau Adour-Garonne Cemagref Conseil Général des Landes Fédération départementale de pêche de Gironde Gestionnaire du SAGE lacs médocains sur le lac de Carcans-Maubuisson Reserve Naturelle de Bruges

Le TRUXOR se présente sous la forme d'une plate-forme qui se déplace aussi bien dans l'eau que sur le sol grâce à un système de deux chenilles qui se commandent indépendamment l'une de l'autre permettant une bonne maniabilité.

La plate-forme est le support du poste de commande (siège, leviers de commande, tableau de bord) et du bras d'attelage qui sert à la fixation des différents outils.

Le poste de commande peut se déplacer d'avant en arrière sur la plate-forme ce qui permet à l'utilisateur de faire contrepoids par rapport à la charge soulevée par l'outil à l'avant.

La vitesse maximale du porte outil est de 80 m/min (4,8 km/h), elle varie par la suite en fonction du poids reposant sur la plate-forme ou sur l'outil.

La plate-forme peut supporter un poids allant jusqu'à 400 kg à l'avant (outil + matériel végétal)

Le TRUXOR a un réservoir de 30 l et consomme environ 3 l/km.

Selon les informations fournies par le démonstrateur, l'entretien du matériel se fait quotidiennement puisqu'il est en contact avec l'eau, le graissage est fait avec une huile bio.

Mardi 15 juillet 2008

Matin :

Démonstration de l'utilisation de différents outils et de la maniabilité de la machine dans la partie Sud du lac de Bordeaux.

Utilisation du **râtelier de ramassage** (repliable avec une largeur de travail de 2 à 3,5 m) pour les végétaux aquatiques à faible profondeur et les encombrants tels que les branches.

Collecte puis transport des végétaux au niveau de la rive, dépôt dans une bâche sur la berge. Lorsque la bâche est suffisamment recouverte, elle est vidée mécaniquement dans un camion benne.

Le râtelier peut être équipé d'une plaque perforée qui permet un ramassage de matériel végétal de taille inférieure à celui récolté avec le râtelier uniquement (algues, débris végétaux) elle peut servir pour une finition après le passage du râtelier seul.



TRUXOR équipé du râtelier de ramassage avec sa grille

Le retrait des outils ainsi que la mise en place d'un nouveau est assez rapide (environ 15 minutes).

L'outil utilisé par la suite est le **Dorocutter ESM 2200**, sorte de bac récolteur à mailles fines et souples équipé à l'avant d'un dispositif de fauchage (double lame cisailante). Le dispositif de fauchage peut aussi être utilisé sans le bac récolteur (pas le cas ici).

Le principe reste le même, l'articulation du bras mécanique permet de placer l'outil sous l'eau et de le relever avec un contenu de matériel végétal dans le bac récolteur. En revanche, cet outil permet aussi un travail plus en surface (végétaux flottants).

De plus, si le dispositif de fauchage à l'avant de l'outil est activé, les végétaux fauchés sont récupérés dans le bac récolteur pendant le même passage grâce à la progression de la plate-forme vers l'avant qui entraîne le recul des végétaux vers le bac.

Enfin, cet outil peut aussi être utilisé après le passage du râtelier en finition.

De la même manière, le contenu du panier est déversé sur une bâche sur la berge.



TRUXOR équipé du Dorocutter ESM 2200

A la fin de la démonstration, les différents outils sont rangés sur la plate forme avec différents systèmes de fixation adaptés. Le TRUXOR est ensuite placé sur une remorque pour le déplacer jusqu'à un autre site.

Après-midi :

Utilisation du râtelier de ramassage sur une partie d'un plan d'eau du bois de Bordeaux et démonstration de l'utilisation de la pompe de dragage 2500.

Le râtelier de ramassage sans sa grille métallique a été utilisé sur une surface de 8 m de large et environ 25 m de long et 0,7 m de profondeur (substrat : boue), recouvert de végétation (myriophylle du Brésil et jussie) sur environ 40 %, principalement au niveau des berges.

En 35 minutes (de 13h45 à 14h20) l'ensemble de la surface a été dégagée (200m²).

Le volume de végétation retiré est d'environ 4 m³.

Après le passage de cet outil, le démonstrateur conseille de repasser le lendemain avec le même outil équipé de sa grille ou avec le Dorocutter ESM 2200 équipé de son bac récolteur, afin de récupérer les débris végétaux qui sont remontés à la surface après le premier passage.

NB : ceci est possible en absence de courant



Utilisation du râtelier de ramassage

Le râtelier a aussi été utilisé sur une autre partie du plan d'eau avant l'utilisation de la pompe de dragage afin de dégager la zone à draguer.

La pompe de dragage se compose d'un moteur au bout d'un axe à l'extrémité duquel est située une vis d'alimentation qui arrache les sédiments. Les sédiments sont donc aspirés puis rejetés à l'endroit choisi.



TRUXOR équipé de la pompe de dragage 2500

La pompe de dragage a une capacité de 10 à 40 m³/h suivant le sédiment à draguer, la dénivellation et la longueur du tuyau pour le rejet.

Le débit est d'environ 3500 l d'eau/min et diminue avec l'augmentation de la longueur du tuyau pour le rejet.

Comme précédemment, il est conseillé de venir récupérer les débris flottants restants un ou deux jours après le dragage.

Mercredi 16 juillet

Matin :

Démonstration de l'utilisation de différents outils et de la maniabilité de la machine dans la partie Sud du lac de Bordeaux.

Utilisation du **Dorocutter ESM 2200** avec son système de ramassage sur une surface d'environ 40 m², même principe que la veille, l'ensemble de la surface a été traitée en 20 minutes environ en ce qui concerne les végétaux flottants à la surface.

Démonstration ensuite de l'utilisation du **Dorocutter 3090/3091** qui est un dispositif de fauchage pour la tonte des végétaux sous l'eau. Cet outil se compose de lames interchangeables de différentes longueurs mais n'a aucun système de récupération des déchets végétaux qu'il engendre. Il est donc obligatoire de repasser derrière avec un matériel de récupération pour éviter la dispersion des débris de végétaux et leurs boutures.



TRUXOR équipé du Dorocutter 3090/3091

Passage ensuite sur la même zone du râtelier de ramassage équipé de sa grille pour la récupération des débris de végétaux.

Utilisation du râtelier de ramassage sur une partie d'un canal du bois de Bordeaux

Le râtelier de ramassage sans sa grille métallique a été utilisé sur une surface de 7 m de large et environ 50 m de long et 0,7 m de profondeur (substrat : boue), recouvert de végétation (jussie) sur environ 50 %, principalement au niveau des berges. En une heure de 10h55 à 11h55, avec une pause de 10 minutes) l'ensemble de la surface a été dégagée (350m²).

Le volume de végétation retiré est d'environ 3 m³.



Avant le passage du TRUXOR



Après son passage

Après-midi :

Utilisation du **râtelier de ramassage** sur une partie d'un canal du bois de Bordeaux

Le râtelier de ramassage sans sa grille métallique a été utilisé sur une surface de 7 m de large et environ 60 m de long et 1 m de profondeur (substrat : boue), recouvert de végétation (jussie) sur environ 70 %, principalement au niveau des berges.

En 1 heure environ (de 13h45 à 15h00) la quasi totalité de la surface a été dégagés (420m²).

Le volume de végétation retiré est d'environ 6 m³.



Avant le passage du TRUXOR

Après son passage

NB : la marque blanche sur la photo de droite marque la limite du passage de la machine.

Conclusion

« Points positifs » :

- Très facilement maniable
- Nombreux outils disponibles
- Utilisable dans des zones difficiles d'accès (proximité des berges, des ponts...)
- Capacité importante pour l'arrachage et l'enlèvement des végétaux
- Rapidité d'action (fait en 1h le travail manuel d'une semaine environ)

« Limites »:

Spécifiques à l'engin :

- Non utilisable à de grandes profondeurs (bras de manœuvre trop court mais sinon manque de stabilité)

- Pas ou peu de stockage possible sur la plate-forme (obligation de faire des allers-retours jusqu'à la berge)
- matériel peu précis entraînant des risques de dispersion des débris végétaux et un risque de bouturage

Non spécifique à l'engin :

- Nécessité de plusieurs passages pour la récupération des débris
- Détérioration du substrat ?
- Pollution (flaque de graisse bio quelques heures après le passage) ?
- Impacts sur les berges ?

Perspectives

- Bon outil pour une première intervention ou pour des surfaces importantes mais nécessite une intervention manuelle pour les finitions et par la suite pour l'entretien

Le 28 juillet 2008

Annexe 2 : Méthode pour évaluer les risques des espèces « non-natives » considérées comme des problèmes éventuels pour l'environnement au Royaume-Uni

SYNTHESE

Méthode pour évaluer les risques des espèces « non-natives » considérées comme des problèmes éventuels pour l'environnement au Royaume-Uni.

Source des documents : <http://www.defra.gov.uk/wildlife-countryside/resprog/findings/non-native-risks/index.htm>

INTRODUCTION

Le DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) au Royaume-Uni a développé un système d'évaluation des risques posés à l'environnement, aux habitats ou aux écosystèmes par un organisme non-natif (exotique). Ce schéma se base sur des procédures reconnues internationalement et développées par l'OEPP (Organisation Européenne pour la Protection des Plantes) pour l'analyse des risques causés par les espèces exotiques.

Ce schéma est un premier cadre structuré pour évaluer le potentiel d'un organisme non-natif, que ce soit intentionnellement ou non, à arriver, s'établir, se développer et causer des impacts significatifs sur une zone définie (en l'occurrence le Royaume-Uni dans son ensemble ou en partie).

PRINCIPES et METHODES

Le schéma d'évaluation comprend plusieurs modules qui sont utilisés ensemble dans le schéma principal mais qui peuvent aussi être utilisés de façon autonome :

- module 1 : feuille de calcul des caractéristiques de « l'envahisseur »
- module 2 : module d'évaluation du risque de la voie d'introduction
- module 3 : module d'évaluation du risque de la région « receveuse »
- module 4 : module de l'évaluation de l'impact économique
- module 5 : module récapitulatif des risques et incertitudes
- module 6 : module de la gestion des risques

Le schéma d'évaluation principal est divisé dans deux parties majeures :

- Dans la première partie, il s'agit de déterminer si une évaluation détaillée de risque est justifiée en répondant à une première série de questions sur l'organisme seul (module 1)
- La deuxième partie correspond à l'évaluation de risque détaillée avec une seconde série de questions conçues pour évaluer le potentiel pour l'entrée et l'établissement dans la zone de l'étude, la capacité pour la dispersion et la mesure des impacts économiques, environnementaux ou sociaux significatifs que l'espèce considérée peut engendrer (modules 2 à 4)

Pour répondre aux questions, l'évaluateur choisit parmi cinq niveaux de réponse (très bas = 0, bas = 1, moyen = 2, élevé = 3, très élevé = 4) et trois niveaux d'incertitude (bas = 0, moyen = 1

[variation +/- 1], élevé = 2 [variation +/- 2]). Chacune des réponses doit être justifiée par un commentaire écrit.

Le manuel d'utilisation fournit des conseils sur les procédures qui devraient être adoptées quand les informations manquent ou sont fortement incertaines.

RESULTATS

Une fois que l'évaluateur a répondu à l'ensemble ou à un maximum de questions, les scores sont étudiés et résumés (module 5).

Les récapitulations sont faites en utilisant deux méthodes différentes de calcul : addition de score et probabilité conditionnelle.

Les deux approches ont été conservées avec leurs avantages et leurs inconvénients.

Méthode par addition :

Dans un premier temps, les scores correspondants aux réponses de chaque groupe de questions sur l'entrée, l'établissement, la dispersion ou les impacts causés par l'espèce exotique, sont additionnés entre eux.

Ensuite, on compte le nombre de questions pour lesquelles il y a une réponse et le nombre total de questions dans le groupe de questions considéré. Cela permet de calculer le pourcentage de questions qui ont une réponse.

Dans un second temps, il s'agit de calculer le score total maximum qu'il est possible d'obtenir en fonction du nombre de questions qui ont une réponse.

Ce score total est divisé en trois pour obtenir les limites des seuils pour le classement du risque (faible, moyen ou élevé).

La même procédure est utilisée pour l'évaluation du risque dans son ensemble en regroupant tous les résultats des groupes précédents.

L'avantage de cette méthode d'addition est sa simplicité et donc la facilité de compréhension.

Probabilité conditionnelle :

Les scores sont traités directement comme des probabilités afin de tirer une probabilité conditionnelle complète que l'espèce soit envahissante (en fonction des notes attribuées).

Un certain nombre de suppositions doivent être considérées pour appliquer la théorie de probabilité. Cela définit l'incrément en termes de probabilité pour chaque score.

Les scores ont été initialement convertis en probabilités en utilisant un paramètre de conversion d'une valeur égale à 0.017. Ce paramètre permet de considérer chaque question de façon équivalente aux autres sachant qu'il y a un grand nombre de question et que l'impact de chacune de ces questions sur le résultat final est relativement faible.

Le milieu de l'échelle des points (de 0 à 4), c'est-à-dire 2, a été pris pour égaliser la probabilité à 0.5. Ainsi un score de 2 donne 0.5, un score de 3 donne $0.5 + 0.017 = 0.517$ et un score de 4 donne $0.5 + 2*0.017 = 0.534$ et cætera.

Cette approche donne efficacement le même poids à toutes les questions dans l'évaluation. Elle a été utilisée pour calculer le risque complet.

Une correction a été faite pour obtenir des probabilités conditionnelles séparées pour chacune des quatre catégories de questions principales.

Comme avec l'approche par l'addition, un risque faible, moyen ou élevé est déterminé. Ici la détermination est faite selon la valeur de la probabilité finale comprise entre 0 et 1 (<0.3334 = faible risque, 0.3334 à 0.666 = risque moyen, >0.666 = risque élevé).

Une feuille de calcul de probabilité conditionnelle reprend toutes les formules de calcul dans le manuel d'utilisation.

L'évaluation du risque et de l'incertitude par l'auteur :

On a demandé aux auteurs des évaluations de fournir des évaluations sur le risque et les incertitudes basées directement sur leur jugement.

Ces évaluations peuvent différer de celles qui ont été calculées du score individuel pour des raisons variées. Si ces différences arrivent vraiment cela doit inciter à la considération de cette divergence et des raisons de son existence.

Conclusion :

Une synthèse des différents résultats est réalisée afin de définir par la suite les meilleurs moyens de gestion de l'espèce exotique (module 6).

APPLICATION à la JUSSIE

Des exemples d'application de cette méthode d'évaluation des risques existent notamment pour *Fallopia japonica*, *Metharhizium anisopliae*, *Pseudorasbora parva*, *Corvus splendens*.

Il est intéressant de voir comment s'applique cette démarche sur une espèce telle que la Jussie (*Ludwigia sp.*) et de voir les résultats que cela entraîne.

La démarche d'évaluation des risques causés par la Jussie a été mise en place après la découverte d'une infestation en Grande-Bretagne (zone d'étude).

Les réponses à la première série de questions montrent que :

- la taxonomie de l'espèce et de ce fait son identification sont mal connues au Royaume-Uni (de ce fait une première évaluation des risques est une bonne chose)
- l'espèce est connue pour être invasive dans des habitats construits par l'Homme mais elle n'est que peu présente sur l'aire d'étude

- l'aire d'étude présente tout de même des habitats aquatiques favorables au développement de la Jussie
- la Jussie n'a aucune dépendance vis-à-vis d'autres espèces pour maintenir sa population
- étant donné que la Jussie est présente et prospère sur le territoire de l'étude, on peut penser qu'il présente des zones éco-climatiques comparables à l'aire d'origine de l'espèce
- les activités humaines jouent un rôle important dans l'arrivée et la dispersion de l'espèce
- enfin, l'espèce peut présenter un risque pour la zone évaluée

Il est donc nécessaire de refaire une évaluation des risques plus appropriée en répondant aux questions de la seconde série.

Ces questions apportent plus de détails :

- sur les probabilités d'entrée de l'espèce dans la zone d'étude,
 - o la Jussie a été importée au Royaume-Uni par le commerce de plantes (exportation des Pays-Bas vers les pépinières du Royaume-Uni)
 - o les pratiques commerciales existantes favorisent la survie de l'espèce dans de bonnes conditions
 - o il est peu probable que l'espèce se multiplie pendant le transport ou le stockage puisqu'elle est contenue en pot mais ensuite elle se répand à l'état sauvage quand les gens se débarrassent du surplus de croissance que l'espèce connaît chez eux
- sur les probabilités d'établissement dans la zone étudiée
 - o même si les caractéristiques climatiques de l'aire d'origine de l'espèce sont différentes, certains facteurs abiotiques de la zone d'étude sont semblables et favorisent l'établissement de l'espèce au Royaume-Uni
 - o il existe de nombreux habitats appropriés à l'établissement de la Jussie au Royaume-Uni (étangs, canaux de dragages...)
 - o les ennemis naturels sont inefficaces sur cette espèce et la gestion environnementale visant à couper ces plantes risque de favoriser leur extension par voie végétative
 - o l'espèce n'est pas reconnue ou si elle l'est, ce sont les moyens de lutte qui ne le sont pas
 - o l'espèce a de bonnes stratégies reproductrices et une forte adaptabilité favorisant son établissement dans la zone considérée
 - o En revanche comme l'espèce n'est encore connue que sur quelques sites, une campagne d'éradication pourrait avoir de bons résultats
- sur la dispersion de l'espèce
 - o l'espèce est capable de se développer aisément et rapidement par fragmentation
 - o mais le nombre de localisations limitées dans la zone d'étude fait que la retenue de l'espèce est envisageable
- sur les impacts

- la Jussie a des impacts économiques dans sa zone de répartition d'origine mais ne semble pas avoir d'impact économique négatif direct encore au Royaume-Uni
- la Jussie pourrait entraîner une réduction de certaines activités notamment celle liées aux loisirs (pêche)
- la gestion de cette espèce peut entraîner des coûts importants
- la Jussie entraîne aussi des dommages environnementaux importants (diminution de l'oxygénation, perte de la biodiversité entre autre...)
- même s'il existe un bio-contrôle potentiel, la Jussie y a survécu
- le moyen le plus efficace pour contrôler la Jussie reste l'arrachage manuel
- les secteurs de la zone d'étude les plus sensibles à l'invasion par la Jussie et aux risques qu'elle entraîne sont celles dont le respect de la biodiversité est important et celles où il y a des activités nautiques ou de pêche

En résumé (en additionnant les scores obtenus en répondant aux différentes questions – cf. Tableaux 1 et 2), les risques d'introduction de la Jussie dans la zone d'étude sont très élevés (commerce de plantes aquatiques ; bonnes dispositions de croissance de la plante et excès ; moyens naturels).

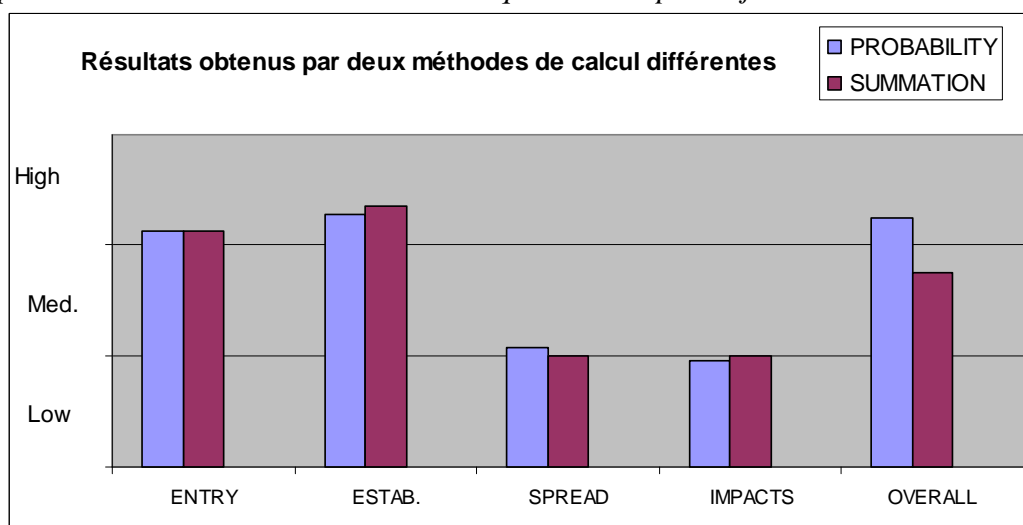
Il en est de même pour le risque d'établissement de l'espèce (fort potentiel de reproduction et forte adaptabilité).

En revanche, pour l'instant le risque de propagation est modéré à travers le Royaume-Uni. Mais dans le contexte actuel, les effets négatifs causés par cette espèce restent faibles (perte de la biodiversité et impacts sur la pêche et les autres activités nautiques).

Les résultats diffèrent légèrement entre les deux méthodes de calcul citées précédemment :

- les risques d'arrivée (ENTRY) et d'établissement (ESTAB.) dans la zone d'étude sont élevés quelque soit la méthode
- le risque de dispersion (SPREAD) est faible avec la méthode de sommation et moyen avec la méthode des probabilités conditionnelles
- enfin, les impacts (IMPACTS) sont évalués comme étant faibles avec les deux méthodes

Graphique 1 : Résultats de l'évaluation des risques causés par la jussie



La différence d'estimation des risques de dispersion suffit pourtant pour obtenir un résultat final (OVERALL) différent : avec la méthode de sommation des scores, les risques entraînés par la Jussie sont modérés alors qu'avec la méthode avec les probabilités conditionnelles, ils sont élevés.

Etant donné que la méthode par les probabilités conditionnelles donne la même importance à toutes les questions, le résultat final est probablement le plus approprié. De plus il est en accord avec l'estimation à dire d'experts.

Conclusion de l'évaluation des risques :

L'importance du commerce de la plante a permis une large importation au Royaume-Uni. Sa capacité de se multiplier par des fragments de tige lui a permis de s'étendre dans les étangs et des bassins d'ornementation et de maintenir sa population.

Les espèces de Jussies sont raisonnablement bien étudiées et les informations sur lesquelles l'évaluation est basée sont connues. Une nouvelle enquête est nécessaire pour comprendre plus en détail comment la plante se disperse dans la nature et en particulier le rôle des graines. Il est aussi très important de rechercher des moyens de contrôle efficaces avec des dégâts collatéraux les plus faibles possibles.

Différents paramètres peuvent être pris en compte pour la gestion de cette espèce :

- le contrôle de l'introduction en limitant le commerce de cette espèce
- l'augmentation de la prise de conscience du danger de planter de la Jussie dans les étangs
- les impacts négatifs que l'espèce a sur la faune et la flore

De plus, comme peu de sites sont touchés, le problème pourrait être contenu et l'espèce éradiquée.

**Tableaux récapitulatifs des scores obtenus par les deux méthodes de calcul :
par addition (tableau 1) et par probabilité conditionnelle (tableau 2)**

Tableau 1 : SUMMARISING SCORES BY SUMMATION

	SUM Response Scores	Number of Questions answered	Total Number of Questions	Percentage Questions Answered	Maximum Score based on number of questions answered	Low - Medium Threshold	Medium - High Threshold	Massive Response to any Principal Impact Questions?	CALCULATED RISK RATING	AUTHORS RISK RATING JUDGEMENT	Number of Scores of 4	Number of Scores of 0
Entry	37	13	13	100,0%	52	17	35		HIGH	very likely	7	1
Establishment	47	15	17	88,2%	60	20	40		HIGH	very likely	10	2
Spread	4	3	3	100,0%	12	4	8		LOW	intermediate	0	1
Impacts - principal questions	4	6	6	100,0%	24	8	16	NO	LOW		0	3
Impacts - subsidiary questions	8	9	9	100,0%	36	12	24		LOW		0	2
Impacts - total	12	15	15	100,0%	60	20	40		LOW	major	0	5
Total	100	46	48	95,8%	184	61	123		MEDIUM	HIGHT	17	9

Tableau 2 : SUMMARISING SCORES BY CONDITIONAL PROBABILITY

	Conditional Probability	RISK RATING
Entry	0,71	HIGH
Establishment	0,76	HIGH
Spread	0,36	MEDIUM
Impacts - principal questions		
Impacts - subsidiary questions		
Impacts - total	0,32	LOW
Total	0,75	HIGH

Annexe 3 : Directives pour l'évaluation de l'impact environnemental et listes de classification des organismes « non-natifs » en Belgique

SYNTHESE

Directives pour l'évaluation de l'impact environnemental et listes de classification des organismes « non-natifs » en Belgique

Document original : http://ias.biodiversity.be/ias/documents/ISEIA_protocol.pdf

INTRODUCTION

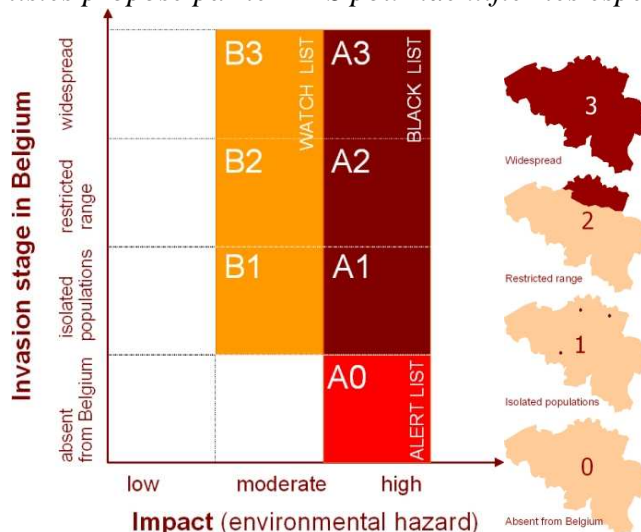
Harmonia est un système d'information sur les espèces non-natives en Belgique développé à l'initiative de scientifiques rassemblés pour former le Forum Belge sur les Espèces Invasives (BFIS).

Ce système comprend différentes listes dont la constitution est basée sur un protocole d'évaluation simplifié de l'impact de l'espèce sur l'environnement et de sa distribution géographique en Belgique. Ainsi suivant ces critères, l'espèce étudiée est intégrée à l'une de ces listes. Une telle catégorisation se positionne dans un contexte scientifique pour donner des priorités aux actions afin d'empêcher l'introduction et/ou d'atténuer l'impact de l'espèce envahissante.

Ce système rassemble des informations sur des espèces exotiques qui sont reconnues pour être nuisibles à la biodiversité originelle en Belgique. Les informations sur les espèces se réfèrent généralement à la littérature disponible (articles, livres...) ainsi qu'aux informations sur des sites Internet consacrés aux espèces envahissantes en Europe. Des données d'enquêtes sur le terrain sont aussi utilisées pour fournir des informations importantes sur la naturalisation de nouvelle espèce exotique en Belgique et sur leur préférence d'habitat. Ce système inclut une importante diversité de groupes taxonomiques présents dans des environnements terrestres, marins et d'eaux douces.

PRINCIPE de CLASSIFICATION des ESPECES dans le SYSTEME du BFIS

Figure 1 : système de listes proposé par le BFIS pour identifier les espèces



Ce système de classification se base donc sur deux dimensions ensuite divisées en différents niveaux:

- l'**état de l'invasion** en Belgique (la répartition), c'est-à-dire le potentiel de dispersion et de colonisation des habitats naturels
 - o absent, isolé, restreint, généralisé
- l'**impact** (les dangers pour l'environnement) : c'est-à-dire effets néfastes sur les espèces indigènes et les écosystèmes
 - o faible, modéré, élevé

Le « découpage » de ces deux dimensions donne lieu à la création de différentes listes auxquelles vont être intégrées les espèces :

- « **watch list** » : liste grise = espèces présentes en Belgique et dont les impacts sont modérés
- « **black list** » : liste noire = espèces présentes en Belgique et dont les impacts sont importants
- « **alert list** » : liste d'alerte = espèces absentes en Belgique mais dont les impacts sont importants dans des régions limitrophes

Les impacts environnementaux et l'état d'invasion sont évalués pour chaque espèce par différents scientifiques (par la méthode expliquée ultérieurement). Les résultats sont discutés par la suite avec l'ensemble du groupe d'experts pour arriver à un consensus avant de rédiger une publication.

Seuls les organismes qui sont établis en Belgique ou dans les pays voisins avec les mêmes conditions éco-climatiques sont pris en considération dans les listes.

Parmi les espèces non-natives établies dans l'Europe de l'ouest, une attention particulière est portée aux :

- espèces non-natives qui sont connues pour causer des impacts négatifs sur la biodiversité et/ou sur le fonctionnement des écosystèmes, incluant celles qui colonisent déjà plus que leurs habitats potentiels
- espèces qui ont récemment étendu leur aire géographique et pour lesquelles un impact négatif sur la biodiversité et/ou le fonctionnement de l'écosystème est probable

METHODOLOGIE pour l'EVALUATION des RISQUES ENVIRONNEMENTAUX

Une méthode simplifiée d'évaluation des risques environnementaux appelée ISEIA (« Invasive Species Environmental Impact Assessment ») a été développée pour classer les espèces non-natives dans le système du BFIS et identifier celles qui sont plus concernées par les actions de prévention et de mitigation (atténuation des risques environnementaux).

Ce protocole est destiné à répartir les espèces non-natives dans les différentes catégories de risque du système d'information *Harmonia*, et à pour but de réduire l'importance des avis subjectifs et de garantir la transparence et la répétition du processus d'évaluation.

Le protocole ISEIA se divise en **quatre sections** correspondant aux dernières étapes du processus d'invasion, c'est-à-dire :

- le potentiel pour la dispersion
- la colonisation d'habitats naturels
- les impacts écologiques défavorables pour les espèces indigènes avec :
 - o prédation
 - o compétition
 - o transmission de maladies
 - o effets sur la génétique (hybridation...)
- les impacts écologiques défavorables pour les écosystèmes avec :
 - o effets sur le cycle des nutriments
 - o altérations physiques
 - o effets sur les successions naturelles
 - o effets sur les réseaux trophiques

Système des points

Lorsque les informations sur l'espèce concernée existent (littérature bien documentée) et que le niveau d'incertitude est faible, l'évaluation des paramètres étudiés se fait selon une échelle de trois points :

- L = « low » (faible) → score = 1
- M = « medium » (moyen) → score = 2
- H = « high » (élevé) → score = 3

Lorsqu'il n'y a que peu d'informations sur le paramètre étudié, l'évaluation se fait principalement sur un jugement d'experts et des observations de terrain et le système de points est adapté :

- « Unlikely » (peu probable) → score = 1
- « Likely » (probable) → score = 2

Enfin, s'il n'y a pas d'informations sur le paramètre :

- DD = « deficient data » (données manquantes) → pas de score

En accord avec d'autres systèmes d'évaluation de risque, chacune des quatre sections citées précédemment a « un poids égal ».

Le score global du protocole ISEIA est la somme de la plus grande valeur de l'évaluation du risque pour chacune des quatre sections précédentes (le score global est donc compris entre 4 et 12).

Exemple :

	Potentiel de diffusion	Colonisation d'habitats naturels	Impacts sur les espèces				Impacts sur l'environnement				Score ISEIA	Catégorie de liste
			Prédation	Compétition	Maladies	Hybridation	Cycle des nutriments	Altérations physiques	Successions	Réseaux trophiques		
<i>Crassostrea gigas</i>	H 3	H 3	L 1	H 3	M 2	Likely 2	Likely 2	H 3	L 1	H 3	12	A

Suivant le score, l'espèce est intégrée à une catégorie de liste donnée :

Score ISEIA	Catégorie de liste	Signification
11 - 12	A (liste noire)	Espèces non-natives qui créent un fort risque pour l'environnement.
9 - 10	B (liste grise)	Espèces non-natives qui créent un risque modéré pour l'environnement sur la base des connaissances actuelles.
4 - 8	C « low environmental risk »	Espèces non-natives qui ne sont pas considérées comme une menace pour la biodiversité et les écosystèmes.

PRISE EN COMPTE de l'ETAT de l'INVASION

En plus de la classification d'espèces dans des catégories de risque, l'état d'invasion est aussi pris en considération dans le système de classement. Il fournit des informations importantes sur les espèces pour donner des priorités aux actions, particulièrement pour les espèces envahissantes qui sont fortement nuisibles.

La distinction se fait donc entre :

- La liste d'alerte = « **absent from Belgium** » : espèces qui ne sont pas encore présentes en Belgique mais qui ont un fort impact environnemental dans les pays voisins. La régulation de l'importation et du commerce sont des outils efficaces pour éviter l'introduction intentionnelle de ces espèces dans le pays.
- Les espèces formant des populations isolées = « **isolated population** » : espèces qui sont au premier stade de l'invasion en Belgique et qui ne forment seulement que de petites populations récentes, localisées à proximité de leur lieu d'introduction. Ces espèces ont seulement colonisé une partie de leurs habitats potentiels dans le pays et peuvent encore être éradiquées à moindre coût avant de s'étendre et de créer des dommages beaucoup plus importants.

- Les espèces naturalisée avec une expansion restreinte = « **restricted range** » : espèces qui sont en forte expansion dans la nature et forment, après une phase de dispersion active, de nouvelles populations loin de leurs points d'introduction. Cependant, la distribution est toujours limitée à quelques secteurs biogéographiques en Belgique et l'espèce peut probablement être contenue si des mesures de contrôle actives sont entreprises.
- Les espèces naturalisées très répandues = « **widespread** » : espèces qui sont largement répandues dans le pays et qui ont déjà colonisé la plupart des sites appropriés pour leur établissement.

CONCLUSION

Il doit être noté que ce protocole cherche à évaluer seulement des risques environnementaux et que les impacts directs d'espèce non-natives sur les intérêts humains (santé publique, protection des plantes, etc.) ne sont pas explicitement pris en compte dans le système *Harmonia*, même si des impacts écologiques défavorables induisent fréquemment des dommages économiques à long terme.

Contrairement aux protocoles d'évaluation de risque des espèces exotiques principalement basés sur des caractéristiques intrinsèques de l'espèce pour évaluer la probabilité d'invasion (EPPO par exemple), l'approche ISEIA favorise l'utilisation de l'**historique d'invasions documentées** dans des secteurs précédemment envahis pour évaluer correctement leur potentiel pour causer des effets écologiques défavorables sur le territoire belge (l'espèce exotique va probablement causer des impacts significatifs sur des espèces indigènes et des écosystèmes en Belgique si cela s'est déjà produit dans un pays voisin).

SYNTHESE

Guide pour l'évaluation des pressions des espèces exotiques

(Réalisé par le groupe de travail technique et consultatif sur la DCE du Royaume-Uni : UKTAG)

Ce guide est une version de travail définie par l'UKTAG. Il donne les principes à adopter par des agences responsables de la mise en œuvre de la DCE au ROYAUME-UNI.

Document original : http://www.wfduk.org/tag_guidance/Article_05/Folder.2004-02-16.5332/TAG%202004%20%28PR1-16-03-04%29

INTRODUCTION

L'article V de la DCE prévoit « la caractérisation du district hydrographique » et « **l'étude des incidences de l'activité humaine sur l'environnement** » ainsi que l'« analyse économique de l'utilisation de l'eau ».

La DCE ne mentionne pas explicitement les espèces exotiques mais l'annexe II (1.4) liste les pressions auxquelles les masses d'eau peuvent être soumises y compris l'« estimation et l'identification des **autres incidences anthropogéniques** importantes sur les eaux de surface ». Etant donné que de nombreuses espèces exotiques ont été introduites par l'Homme (que ce soit volontairement ou non), ces espèces peuvent donc être considérées comme un potentiel « impact anthropogénique » sur les éléments biologiques inscrits dans l'annexe V et amoindrir le concept d'état naturel qui est à la base de cette directive.

Le niveau de dégradation causé par les espèces exotiques au milieu d'origine entre donc dans la partie d'évaluation que propose la DCE.

Ainsi, ce document a pour objectif de fournir des informations sur :

- les pressions exercées sur les masses d'eau par les espèces exotiques
- les données exigées pour effectuer l'évaluation des risques
- les pressions pouvant s'exercer sur les masses d'eau et, à un certain seuil, entraîner un risque de non atteinte du « bon état » empêchant les objectifs environnementaux de la DCE d'être réalisés

PRINCIPES DE TRAITEMENT DES ESPECES EXOTIQUES SELON LA DCE

Il existe deux options de gestion pour les masses d'eau qui risquent de ne pas atteindre le « bon état » écologique en raison de la présence des espèces exotiques envahissantes :

- poursuivre la régulation lorsque c'est possible et rentable,
- (et/ou) se focaliser sur la retenue locale pour éviter une dispersion dans d'autres masses d'eau

Il est aussi recommandé :

- qu'une stratégie de gestion des espèces exotiques soit rédigée dans le programme de mesure pour chaque masse d'eau
- que les recherches continuent pour trouver des méthodes de régulation plus efficaces de ces espèces et que les résultats soient appliqués à la restauration des masses d'eau lorsque de nouvelles techniques sont disponibles
- que des stratégies d'éducation et de sensibilisation ciblées pour chaque espèce exotique soient élaborées

Dans certains cas, lorsque la restauration de la masse d'eau n'est pas réalisable, une dérogation peut être requise pour faciliter la réalisation d'objectifs moins rigoureux.

PRESSIONS DES ESPECES EXOTIQUES SUR LES MASSES D'EAU

▪ Définition d'une pression

Une pression se définit ici comme « la cause immédiate d'une altération induite par l'Homme sur les éléments de qualité biologique ».

D'autre part, une pression significative est « une pression qui seule ou combinée à d'autres pressions et en absence de mesures appropriées, y compris les contrôles existants, est susceptible de causer un échec dans la réalisation d'un ou plusieurs objectifs de la DCE ».

Par conséquent, l'introduction d'une espèce exotique constitue une pression significative lorsque, par exemple, sa présence :

- cause un déclassement du « très bon état » à un état inférieur
- empêche d'atteindre le « bon état »
- empêche les objectifs de conservation de zones particulières telles que les « zones de conservation spéciales » (SACs = Special Areas of Conservation) ou les « zones de protection spéciales » (SPAs = Special Protection Areas)

Dans ce guide, le modèle DPSIR a été mis en place pour la prise en compte des pressions des espèces exotiques, avec :

- D = Driver (cause) : aquaculture, pêche, élevage, navigation, horticulture...
- P = Pression (pression)
- S = State (état)
- I = Impact (impact)
- R = Reponse (réponse)

Exemple du modèle DPSIR appliqué aux espèces exotiques :

D : Aquaculture

*P : Introduction de l'écrevisse de Californie (*Pacifastacus leniusculus*)*

S : Changement de la composition taxonomique des communautés d'invertébrés

I : Introduction de maladies, dommages causés aux espèces d'écrevisses natives

R : Mise en place d'un programme de contrôle ou d'éradication de l'écrevisse de Californie

▪ Pressions des espèces exotiques

Les espèces exotiques constituent une menace pour les écosystèmes aquatiques. Les impacts sur la biodiversité sont nombreux et variés avec par exemple, la prédation ou la compétition vis-à-vis des espèces indigènes, et ces espèces provoquent aussi des dégâts structurels sur les habitats et une perte d'intégrité génétique.

En plus de la menace pour la biodiversité d'origine, la présence d'espèces exotiques peut aussi avoir des impacts économiques.

Ainsi, la promotion d'une « utilisation durable de l'eau » faite dans l'article 1(b) de la DCE peut être remise en cause dans certaines masses d'eau en raison de la présence de ces espèces exotiques.

Conclusions :

- Peu d'espèces exotiques sont susceptibles de s'établir (assurer leur survie sans apport de nouveau matériel génétique) dans une nouvelle aire mais celles qui le sont généralement celles qui exercent le plus d'impacts défavorables sur les espèces indigènes, les habitats et les intérêts économiques.
- Les effets qu'une espèce exotique peut avoir sur l'environnement d'origine ne sont pas toujours visibles et nécessitent une attention particulière.
- Une fois l'espèce exotique établie, son élimination est généralement impossible (sauf dans des masses d'eau de petite taille ou isolées)
- Les changements climatiques vont probablement fournir des conditions favorables à la diffusion des espèces exotiques envahissantes.
- Etant donné les difficultés pour éradiquer les espèces exotiques une fois établies, les efforts devraient être faits pour en limiter la dispersion.

EVALUATION DES RISQUES POUR LES ESPECES EXOTIQUES

L'évaluation des risques est un outil important dans le développement des programmes de contrôle et de gestion des espèces exotiques.

Le DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs) recommande l'utilisation d'une procédure d'évaluation de risque complète pour déterminer la probabilité de l'établissement d'une espèce particulière et l'impact de son apparition.

Le DEFRA suggère que les résultats de ces évaluations permettent d'établir des listes d'espèces exotiques dans différentes catégories de risque : élevé, moyen et faible. En revanche, cette classification requiert de nombreuses informations sur l'écologie des espèces qui ne sont pas toujours disponibles, donc les listes sont provisoires jusqu'à ce que les données soient plus précises.

▪ Catégories d'impacts des espèces exotiques

Les différentes catégories d'impacts sont basées sur l'étude réalisée par le DEFRA et suivent la stratégie de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature et des ressources naturelles (UICN) dont les définitions ont été reprises :

- **Impact élevé** : espèce exotique connue pour être envahissante et avoir des impacts négatifs avérés dans les nouveaux habitats où elle s'établit.

Les espèces classées comme ayant des impacts élevés vont probablement s'établir et causer des problèmes dans les habitats dans lesquels elles vont apparaître. Leur capacité à se disperser rapidement signifie que la prévention reste le seul moyen efficace pour gérer ce problème puisque les moyens de contrôle vont être très chers et risquent d'échouer.

- **Impact faible** : espèce exotique connue, sur la base de critères rigoureux, pour avoir une faible probabilité de devenir envahissante, et pour lesquelles des observations sur le terrain n'ont montré aucun impact défavorable après plusieurs années d'établissement.

Si les conditions de vie dans le milieu change et que l'espèce change de comportement, elle pourra être reclassée comme ayant un fort impact jusqu'à ce que la preuve soit apportée pour qu'elle reste classée avec un faible impact.

- **Impact inconnu** : espèce exotique dont la probabilité de devenir envahissante est inconnue et pour laquelle une évaluation de risque complète est exigée.

Cette catégorie regroupe la majorité des espèces exotiques pour lesquelles les informations sur l'écologie sont indisponibles. Une espèce classée dans cette liste y reste jusqu'à avoir suffisamment d'information pour la classer dans l'une des deux autres catégories.

▪ Assignation des espèces dans une catégorie d'impacts

L'effet de l'introduction d'une espèce exotique sur une masse d'eau et le risque de non atteinte des objectifs environnementaux dépendra du statut écologique de la masse d'eau avant l'introduction, de la présence d'habitats disponibles, de prédateurs ou de compétiteurs connus pour l'espèce et du potentiel d'envahissement de cette espèce.

Une approche de précaution prévoit que l'espèce soit classée dans la liste « impacts inconnus » dès lors qu'il y a un doute sur ces effets probables.

La classification des espèces dans chaque catégorie est susceptible de changer pour plusieurs raisons :

- certaines espèces peuvent cesser de causer des problèmes
- de nouvelles connaissances peuvent être obtenues sur une espèce
- des changements environnementaux peuvent se produire dans le milieu de vie (réchauffement climatique...)
- des changements peuvent arriver dans la distribution de l'espèce (changement de phase de colonisation)

- des changements d'interaction entre les espèces sont également possibles (introduction ou rétablissement d'un prédateur ou d'un concurrent)
- des changements dans l'écologie de l'espèce peuvent enfin se produire (hybridation...)

▪ **Principes généraux pour l'évaluation des risques et du statut écologique**

- 1) Une masse d'eau provisoirement classée en « très bon » état écologique (statut de référence) ne devrait contenir aucune espèce exotique inscrite comme ayant un fort impact ou un impact inconnu. En revanche, une espèce exotique classée dans la catégorie des impacts faibles ne devrait pas directement causer de rétrogradation du statut écologique sauf si elle l'affecte à un niveau local.
- 2) Une masse d'eau en « bon » état qui offre une possibilité significative d'impact d'une ou plusieurs espèce(s) exotique(s) envahissante(s) qui a (ont) un impact élevé ou inconnu est en danger de détérioration de son statut.
- 3) L'absence d'espèces exotiques envahissantes, d'impacts observés ou d'autres critères liés à ces espèces est un objectif environnemental pour les masses d'eau protégées (SACs ou SPAs). Lorsque ces conditions ne sont pas respectées, il y a un risque de non respects de ces objectifs environnementaux.
- 4) Les risques causés par une espèce exotique varieront selon différents facteurs qui devraient être pris en compte dans l'évaluation des risques :
 - l'emplacement actuel de l'espèce : déjà dans la masse d'eau considérée, dans une masse d'eau proche ?...
 - la masse d'eau contient-elle des habitats disponibles et appropriés pour l'espèce exotique ?
 - existe-t-il des compétiteurs ou des prédateurs connus de cette espèce qui pourrait empêcher son établissement ?
 - existe-t-il d'autres facteurs qui augmentent la probabilité de l'établissement de l'espèce exotique dans la masse d'eau (pêche, élevage à proximité, transfert d'eau...)?

▪ **Recommandations spécifiques pour l'incorporation des espèces exotiques dans l'évaluation des risques (2004)**

- 1) L'évaluation des risques en 2004 devait se concentrer sur une dizaine d'espèces présentant un fort impact et choisies aussi pour les connaissances disponibles sur celles-ci.

Crassula helmsii (orpin des marais)
Hydrocotyle ranunculoides (hydrocotyle fausse-renoncule)
Azolla filiculoides (azolla fausse-fougère)
Myriophyllum aquaticum (myriophylle aquatique)
Sargassum muticum (sargasse)

Spartina anglica (spartine anglaise)
Dreissena polymorpha (moule zébrée)
Eriocheir sinensis (crabe chinois)
Pacifastacus leniusculus (écrevisse de Californie)
Crepidula fornicata (crépidule)

- 2) Lorsque les données sont disponibles et donnent la probabilité de risques, les masses d'eau contenant d'autres espèces exotiques devraient aussi être évaluées.

- 3) Etant donné le manque de données sur les impacts des espèces exotiques dans des sites spécifiques, ce sont les dix espèces listées précédemment qui seront utilisées pour indiquer les masses d'eau à risque. A plus long terme, l'exigence sera d'évaluer les impacts des espèces exotiques dans des masses d'eau spécifique afin de permettre une évaluation correcte du statut écologique et la désignation de programmes de mesures appropriés.
- 4) Des estimations officielles de confiance pour l'évaluation des risques des espèces exotiques devraient être limitées dans les cas où les espèces exotiques constituent la seule pression menant à classer la masse d'eau comme « à risque »

SYNTHESE

Incorporation des espèces exotiques envahissantes (EEE) pour l'évaluation écologique dans le contexte de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE)

(Réalisé par Ana Cristina Cardoso et Gary Free de la Commission Européenne)

Document original : « Incorporating invasive alien species into ecological assessment in the context of the Water Framework Directive »

Document de discussion destiné au groupe de travail ECOSTAT et qui a été présenté lors du colloque sur les espèces exotiques envahissantes et la DCE, les 2 et 3 avril 2008 à Bordeaux.

CONTEXTE

Les espèces exotiques envahissantes représentent une pression écologique significative sur les milieux aquatiques. Elles devraient donc être considérées, au même titre que les autres pressions, lors de l'évaluation de la qualité des masses d'eau et de la détermination de l'état de référence.

Certains pays de l'Union Européenne (notamment le Royaume-Uni) ont inclus une évaluation des EEE (reconnues comme étant une pression d'origine anthropogène) dans leur rapport concernant l'accomplissement de l'article 5 de la directive (« étude des incidences de l'activité humaine sur l'environnement »).

Cependant, bien que les EEE puissent mener à une dégradation de l'état écologique d'une masse d'eau et de ce fait à aboutir à une rétrogradation de sa classification, les EEE sont encore peu considérées dans la mise en œuvre de la DCE.

Ce document propose donc une structure potentielle permettant d'intégrer les EEE dans l'évaluation écologique dans le contexte de la DCE.

CARACTERISTIQUES SOUHAITABLES D'UNE TELLE STRUCTURE

La métrique ou le système mis en place devrait permettre d'exprimer les pressions combinées de toutes les EEE de façon intégrée.

Ce système devrait pouvoir être interprété à la fois comme une pression et comme une réponse plaçant ainsi les EEE dans le contexte d'élément de qualité biologique (par exemple une masse d'eau qui présente une forte abondance d'EEE indique à la fois une pression importante s'exerçant sur cette masse d'eau et un mauvais état écologique).

Le système d'évaluation devrait se découper en cinq classes de qualité correspondant à celle de l'état écologique (voir Annexe V de la DCE).

Des accords devront être mis en place sur les niveaux de distribution et d'abondance des EEE dans les masses d'eau qui engendreront probablement une dégradation écologique équivalentes aux classes de statut écologiques de la DCE.

La métrique ou le système devrait considérer les EEE séparément des autres pressions afin de constater les dégradations dues uniquement à ces espèces. Cela permettrait de concevoir des mesures de gestion spécifiques.

STRUCTURES SUGGEREES POUR L'INCORPORATION DES EEE DANS L'EVALUATION ECOLOGIQUE

- 1) Définir une liste d'EEE pertinente pour chaque type de masse d'eau (incluant toutes les espèces qui posent un risque pour le « très bon » état écologique mesurés par les autres éléments de qualité de la DCE).
- 2) Rassembler des données de terrain sur la distribution et l'abondance pour chaque espèce (enquête de routine ou campagnes spéciales).
- 3) Réaliser pour chaque espèce une évaluation de l'altération potentielle de la structure et du fonctionnement écologique (dans le contexte des définitions normatives) en utilisant la littérature, les observations et les sites d'informations sur les invasions.
- 4) Lorsque plusieurs EEE sont présentes dans une masse d'eau, l'influence cumulée ou interactive doit être évaluée par rapport aux définitions normatives.
- 5) Pour chaque masse d'eau, la pression des EEE est donnée comme une des cinq classes de la DCE (« très bon, bon, moyen, médiocre, mauvais ») ce qui signifie que la métrique peut être interprétée comme une pression ou comme un élément de qualité biologique pour la classification du statut écologique.

NB : Les flèches représentent la suite logique des opérations à réaliser.

CONCLUSIONS

Il est donc recommandé de produire une liste des EEE et pour chacune d'évaluer l'altération potentielle qu'elle peut entraîner sur la structure et le fonctionnement écologique. Cela permettrait d'évaluer la pression exercée par les EEE et de l'intégrer à l'une des cinq classes de qualité.

De plus, traiter le problème des EEE séparément permettrait une dissociation dans les stratégies de gestion des différentes pressions pouvant s'exercer sur une masse d'eau. Ainsi, l'avancement des recherches dans la réduction de l'influence des autres pressions ne serait pas freiné par l'étude de ces espèces.

Souvent, la présence d'une seule EEE suffit pour modifier négativement la qualité écologique d'une masse d'eau. Or, ce n'est pas toujours le cas : plusieurs EEE peuvent se rencontrer sur un même site. Dans ces situations, des recherches supplémentaires sont nécessaires sur la façon de traiter les impacts engendrés par la présence de ces différentes EEE.

Le 05/08/08

SYNTHESE

Proposition de norme sur les espèces exotiques en lien avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

(Réalisé par le Professeur Philip J Boon (Scottish Natural Heritage, Royaume-Uni))

Document original : Boon, P. J. « A proposal to develop a CEN standard on alien species, with particular reference to the Water Framework Directive »

CONTEXTE

Suite aux différents groupes de travail organisés autour du problème de considération des espèces exotiques pour l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau (DCE) et réunissant des représentants de différents états membres (Royaume-Uni, France, Belgique...), certains participants ont suggéré la création d'une norme européenne sur ces espèces.

En effet, les espèces exotiques sont reconnues comme étant une menace pour la biodiversité incluant entre autre, le déplacement d'espèces indigènes par prédation et/ou compétition, des dommages structuraux des habitats aquatiques ainsi qu'une perte de l'intégrité génétique. De plus, la présence de ces espèces peut entraîner des impacts économiques importants.

La DCE se concentre en grande partie sur les pressions environnementales et les impacts de celles-ci sur des communautés biologiques et sur l'hydro-morphologie associée ainsi que sur des caractéristiques de qualité de l'eau. Il a donc été consenti par la Commission européenne que les espèces étrangères constituent une pression sur les masses d'eau et qu'elles doivent s'inclure dans les évaluations exigées par cette directive.

Dans ce document, Philip Boon (chercheur et président du groupe consultatif et technique sur la DCE au Royaume-Uni), expose quelques notions sur lesquelles la future norme européenne pourrait s'appuyer.

BESOINS AUXQUELS DOIT REpondre LA NORME EUROPEENNE

Les groupes de travail réunissant différents pays européens ont montré que les approches vis-à-vis des espèces exotiques diffèrent d'un état à un autre.

Une norme européenne permettrait de se concentrer sur la collecte des données sur ces espèces et sur l'« utilisation » qu'il est conseillé d'en faire pour l'application de la DCE.

Elle pourrait aussi permettre d'envisager un protocole standard pour l'utilisation des espèces exotiques dans la classification des masses d'eau prévue par la DCE incluant une annexe informative sur les méthodes de contrôle de ces espèces en intégrant des études de cas.

Néanmoins, certains secteurs devraient être plus particulièrement inclus dans cette norme :

▪ **Les définitions**

De nombreuses définitions de termes liés aux espèces exotiques existent déjà. La plupart ont été publiées notamment par l’UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature), mais certains participants au groupe de travail estiment que des amendements sont nécessaires pour que ces définitions soient plus appropriées à l’application de la DCE.

Les termes qui devraient être repris par la norme sont entre autres :

- introduction
- espèce exotique
- introduction intentionnelle
- établissement
- persistance
- espèce indigène
- invasion
- espèce indigène transférée

▪ **La création de listes d’espèces exotiques pour des pays ou des régions spécifiques**

Tous les pays devraient produire (et mettre à jour régulièrement) des listes d’espèces exotiques en spécifiant les espèces exotiques qui affectent les milieux aquatiques afin de pouvoir les utiliser dans les évaluations exigées par la DCE.

D’autre part, toutes les listes devraient pouvoir être compilées au niveau européen mais pour l’instant aucune structure ne permet de mettre ce projet en œuvre.

Une autre considération à avoir serait pour les espèces indigènes qui peuvent devenir envahissantes lorsqu’elles se trouvent hors de leur aire de répartition d’origine dans le même pays. Une approche standard serait nécessaire pour déterminer la façon d’inclure ces espèces dans l’évaluation des espèces exotiques.

▪ **Le contrôle et l’enregistrement des espèces exotiques**

Les états membres ont tous des méthodes biologiques standardisées pour contrôler la qualité des masses d’eau, cependant, les espèces exotiques ne sont pas toutes considérées ni enregistrées dans les bases de données.

La norme européenne pourrait permettre de mettre en place un protocole permettant le stockage de ces données.

De plus, étant donné que les espèces exotiques ne respectent pas les frontières politiques, une collaboration plus importante est nécessaire à un niveau européen pour le partage des données sur l’ensemble du continent. Les projets européens tels que DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) et ALARM (Assessing Large scale Risks for biodiversity with tested Methods) sont de bonnes démarches dans ce processus mais une norme permettrait d’avoir une autre considération.

▪ L'évaluation des risques

L'évaluation des risques est fréquemment entreprise en ce qui concerne les espèces exotiques. Pour la DCE, au moins quatre secteurs de risque doivent être pris en compte :

- Quel est le risque qu'une espèce exotique particulière envahisse une masse d'eau donnée ?
- Quel est le risque que les espèces s'établissent ou persistent dans leur nouvel environnement ?
- Quel est le risque que l'espèce exotique ait des impacts sur les habitats naturels ou sur les espèces autochtones ?
- Quel est le risque que la masse d'eau ne puisse pas atteindre les objectifs environnementaux fixés par la DCE à cause d'une invasion par une espèce exotique ?

Une norme pourrait potentiellement fournir des conseils pour une approche cohérente de ces questions à travers l'Europe.

▪ L'assignation d'un niveau d'impact à une espèce particulière

Il existe différents mode de classification des espèces exotiques à travers l'Europe, le Royaume-Uni propose par exemple une classification suivant l'impact de ces espèces. Il en est de même pour le projet européen ALARM. Les espèces sont regroupées dans différentes listes possédant un code de couleur suivant la gravité de l'impact.

Royaume-Uni	Définition	ALARM
Liste rouge	Impacts élevés	Liste noire
Liste verte	Impacts faibles	Liste blanche
Liste grise	Impacts inconnus	Liste grise

La France propose en plus la création d'une liste orange comprenant les espèces qui auront un impact potentiel dans l'avenir.

Une norme permettrait de fournir une structure plus cohérente pour inscrire l'espèce selon ces impacts et dans les méthodes d'évaluation de ces impacts.

CONCLUSION

Cette proposition va être soumise à chaque membre du groupe de travail européen afin de prendre en compte de potentiels commentaires.

Après cette révision, le document sera soumis à ECOSTAT.

Si cette proposition rencontre une réponse favorable, elle sera reprise et discutée plus en détail lors de prochaines réunion du groupe de travail européen sur les espèces exotiques.



Liste des espèces végétales et animales introduites en France

Document réalisé par Emilie Mazaubert

Dans le cadre du stage :

Espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques en France :
évaluation des risques en relation avec
l'application de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau

Effectué au Cemagref de Bordeaux
Sous la direction d'Alain Dutartre
du 1er avril 2008 au 30 septembre 2008

Méthodes de classement et d'utilisation :

Les espèces sont séparées entre espèces animales et végétales sur deux pages différentes.

Pour chaque espèce, les informations disponibles sont :

- le type d'espèce
- le nom latin
- le nom vernaculaire
- le type d'habitat
- l'origine
- le statut
- la répartition en France (dans certains cas)
- la source (qui renvoi aux références de la dernière page)

NB : Une colonne supplémentaire peut apparaître, elle correspond à des remarques personnelles et n'est pas définitive.

Il est possible de faire apparaître ou disparaître la colonne de la répartition en France et celle des remarques personnelles en cliquant sur les petites croix juste au-dessus du tableau.

Il est aussi possible de créer ou de supprimer les groupements de colonne en allant dans le menu "Données" puis "grouper et créer un plan" après avoir sélectionné les colonnes correspondantes.

Un menu déroulant est présent au début de chaque colonne permettant de retrouver plus facilement une espèce ou un groupe d'espèce en faisant des

En cliquant sur les flèches toutes les possibilités existantes de la colonne apparaissent et il est possible de choisir par exemple un type particulier d'espèce et de le recouper ensuite par un type d'habitat donné. Cela permet aussi de retrouver plus rapidement une seule espèce en cliquant sur son nom latin (ou français) dans la colonne correspondante.

NB : les dans les listes déroulantes symbolisent les retours à la ligne lors de la saisie des informations et n'ont donc aucune signification.

Dernière modification : le 01 septembre 2008

Liste des espèces introduites en France

espèces végétales

Types d'espèces	Nom latin	Nom vernaculaire	Types d'habitats	Origine	Statut	Source
Algues	<i>Discosporangium mesanthrocarpum</i>	" ?	habitats marins récifs	Sud de l'Australie		20
Algues	<i>Halophila stipulacea</i>	" ?	habitats marins	Mer Rouge		3,20,27
Algues brunes	<i>Acrothrix fragilis</i>	" (algue brune)	habitats marins	Atlantique Pacifique		20
Algues brunes	<i>Chorda filum</i>	" (algue brune)	habitats marins	Atlantique ou Japon ?		20
Algues brunes	<i>Colpomenia peregrina</i>	algue voleuse d'huîtres (algue brune)	habitats marins eaux calmes ou peu agitées	régions tropicales Corée		3,7,11,17,20,27
Algues brunes	<i>Desmarestia viridis</i>	" (algue brune)	eaux froides	Atlantique nord Pacifique nord-ouest (Japon, Corée)		3
Algues brunes	<i>Fucus evanescens</i>	" (algue brune)	habitats aquatiques	Pacifique		17
Algues brunes	<i>Fucus spiralis</i>	" (algue brune)	habitats marins étage médiolittoral*	Atlantique		20
Algues brunes	<i>Laminaria japonica</i> <i>Saccharina japonica</i>	Laminaire du Japon (algue brune)	habitats marins	Japon		20,27
Algues brunes	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Kelp (algue brune)	habitats marins	Pacifique		11
Algues brunes	<i>Padina boergesenii</i> <i>Padina gymnospora</i>	" (algue brune)	habitats marins	mer Rouge		20
Algues brunes	<i>Padina boryana</i>	" (algue brune)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
Algues brunes	<i>Punctaria tenuissima</i>	" (algue brune)	habitats marins	Atlantique		20

<i>Algues brunes</i>	<i>Sargassum muticum</i>	sargasse (algue brune)	habitats marins milieux plutôt abrités	Japon		1,2,3,9,10,11,17 20,21,27,32
<i>Algues brunes</i>	<i>Scytosiphon dotyi</i>	" (algue brune)	habitats marins	Pacifique		20
<i>Algues brunes</i>	<i>Sorocarpus sp.</i>	" (algue brune)	habitats marins	?		20
<i>Algues brunes</i>	<i>Spathoglossum variable</i>	" (algue brune)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues brunes</i>	<i>Sphaerotrichia firma</i>	" (algue brune)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues brunes</i>	<i>Styopodium schimperi</i>	" (algue brune)	habitats marins	mer Rouge		3,20,27
<i>Algues brunes</i>	<i>Undaria pinnatifida</i>	Wakamé (algue brune)	habitats marins	Japon		3,7,9,10,11,20 21,27
<i>Algues rouges</i>	<i>Acanthophora nayadiformis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Mer Rouge Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Acrothamnion preissii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Australie		2,3,20,27
<i>Algues rouges</i>	<i>Agardhiella subulata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		10,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Aglaothamnion feldmanniae</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Ahnfeltiopsis flabelliformis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Anotrichium furcellatum</i>	" (algue rouge)	sur les rochers et cailloux à basse mer stations abritées, vaseuses	Pacifique		11
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnion amphigeneum</i> <i>Antithamnion algeriense</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnion densus</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		11
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnion nipponicum</i> <i>Antithamnion pectinatum</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		3,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnionella elegans</i>	" (algue rouge)	habitats marins			20
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnionella spirographidis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		10,11,20
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnionella sublittoralis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Antithamnionella ternifolia</i>	" (algue rouge)	habitats marins	hémisphère Sud Pacifique		10,11,20
<i>Algues rouges</i>	<i>Apoglossum gregarium</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Asparagopsis armata</i>	Asparagopsis armé Harpon de Neptune (algue rouge)	habitats marins étage infralittoral* eaux peu éclairées et calmes	Australie		3,10,11,20,27
<i>Algues rouges</i>	<i>Asparagopsis taxiformis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	région pantropicale		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Audouinella sargassicola</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20

<i>Algues rouges</i>	<i>Audouinella spathoglossi</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Audouinella subseriata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		3,10,11,17,20
<i>Algues rouges</i>	<i>Botryocladia madagascarensis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Caulacanthus ustulatus</i>	" (algue rouge)	milieux calmes début de l'étage infralittoral*	Pacifique		11,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Ceramium bisporum</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Ceramium strobiliforme</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Chondria curvilineata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Chondria pygmaea</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Chondrus giganteus</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		2,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Chrysomenia wrightii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique nord-ouest Japon, Corée		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Dasya sessilis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Dasy(a)siphonia sp.</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		11,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Goniotrichopsis sublittoralis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Gracilaria arcuata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Mer Rouge Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Gracilaria disticha</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Mer Rouge Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		17
<i>Algues rouges</i>	<i>Grateloupia doryphora</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		7,10,11
<i>Algues rouges</i>	<i>Grateloupia filicina var luxurians</i>	grateloupia à allure de fougère (algue rouge)	flaques peu profondes surfaces des rochers	Indo-Pacifique		10,11,20
<i>Algues rouges</i>	<i>Grateloupia lanceolata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Grateloupia turuturu</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon, Corée		3.2
<i>Algues rouges</i>	<i>Griffithsia corallinoides</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Herposiphonia parca</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Heterosiphonia japonica</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		3
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea cornuta</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea esperi</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea harveyi</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea muciformis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique nord-est		11
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea nidifica</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea spinella</i>	" (algue rouge)	habitats marins	région pantropicale		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Hypnea valentiae</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20

<i>Algues rouges</i>	<i>Laurencia brongniartii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		11
<i>Algues rouges</i>	<i>Laurencia okamuræ</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Lithophyllum yessoense</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Lomentaria hakodatensis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		11,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Lophocladia lallemandii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		3,20,27
<i>Algues rouges</i>	<i>Pikea californica</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		10.11
<i>Algues rouges</i>	<i>Pleonosporium caribaeum</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique région pantropicale		11,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Plocamium secundatum</i>	" (algue rouge)	habitats marins	hémisphère Sud		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Polysiphonia harveyi</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		10,11,17,20,27
<i>Algues rouges</i>	<i>Polysiphonia morrowii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique nord-ouest Japon, Corée		3,20,
<i>Algues rouges</i>	<i>Polysiphonia nigrescens</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Polysiphonia paniculata</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Polysiphonia setacea</i>	" (algue rouge)	habitats marins			2
<i>Algues rouges</i>	<i>Porphyra yezoensis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Prionitis patens</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Japon		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Rhodophysema georgii</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Rhodothamniella codicola</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Rhodomenia erythraea</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Mer Rouge Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Sarconema filiforme</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Sarconema scinaoides</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Soliera dura</i>	" (algue rouge)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Soliera filiformis</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Atlantique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Symphyocladia sp.</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues rouges</i>	<i>Womersleyella setacea</i>	" (algue rouge)	habitats marins	Pacifique		3,20,27
<i>Algues vertes</i>	<i>Caulerpa mexicana</i>	" (algue verte)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues vertes</i>	<i>Caulerpa racemosa</i>	" (algue verte)	habitats marins	mers chaudes		2,3,20,27
<i>Algues vertes</i>	<i>Caulerpa racemosa var cylindracea</i>	" (algue verte)	habitats marins	Indo-Pacifique		20,27
<i>Algues vertes</i>	<i>Caulerpa scalpelliformis</i>	" (algue verte)	habitats marins	mer Rouge		20
<i>Algues vertes</i>	<i>Caulerpa taxifolia</i>	" (algue verte)	habitats marins	régions tropicales		1,2,3,20,27
<i>Algues vertes</i>	<i>Cladophora cf patentiramea</i>	" (algue verte)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
<i>Algues vertes</i>	<i>Cladophoropsis zollingeri</i>	" (algue verte)	habitats marins	mer Rouge		20

Algues vertes	<i>Codium fragile ssp tomentosoides</i>	" (algue verte)	habitats marins estuaire côtes	Japon		1,3,10,11,17,20 27
Algues vertes	<i>Codium taylori</i>	" (algue verte)	habitats marins	Atlantique		20
Algues vertes	<i>Derbesia rhizophora</i>	" (algue verte)	habitats marins	Japon		20
Algues vertes	<i>Ulva pertusa</i>	" (algue verte)	habitats marins	Indo-Pacifique		20
Algues vertes	<i>Ulvaria obscura</i>	" (algue verte)	habitats marins	Atlantique		20
Algues diatomées	<i>Asterionella japonica</i>	" (diatomée)	habitats marins			14
Algues diatomées	<i>Chaetoceros coarctatus</i>	" (diatomée)	habitats marins	régions tropicales		14
Algues diatomées	<i>Coscinodiscus wailesii</i>	" (bacillariophycée, diatomée)	habitats marins	Indo-Pacifique		10,11,17
Algues diatomées	<i>Diadesmis confervacea</i>	" (diatomée)	partout avec un minimum de lumière et d'humidité eaux douces, saumâtres eaux peu profondes, zones humides	régions tropicales		4.19
Algues diatomées	<i>Navicula jakovljevicii</i>	" (diatomée)	partout avec un minimum de lumière et d'humidité eaux douces, saumâtres	Macédoine (lac Ochrid)		4
Algues diatomées	<i>Odontella sinensis</i>	" (bacillariophycée)	habitats marins	Indo-Pacifique		10.11
Algues diatomées	<i>Pleurosigma planctonicum</i>	" (bacillariophycée)	habitats marins	Océan Indien		11
Algues diatomées	<i>Thalassiosira punctigera</i>	" (bacillariophycée)	habitats marins	Indo-Pacifique		10.17
Algues dinoflagellées	<i>Karenia mikimotoi</i>	" (dinoflagellée)	côtes			10
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium andersoni</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium catenella</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			3.14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium leei</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins	Pacifique nord-ouest		11.14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium minutum</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins	Pacifique sud-ouest		11.14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium monilatum</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			14

Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium tamarense</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			14
Algues dinoflagellées	<i>Alexandrium taylori</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			3
Algues dinoflagellées	<i>Coolia monotis</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins			3
Algues dinoflagellées	<i>Gymnodinium catenatum</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins	Japon		11,20,
Algues dinoflagellées	<i>Gymnodinium cf. nagasakiense</i> <i>Gymnodinium mikimotoi</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins	Pacifique		11.17
Algues dinoflagellées	<i>Leathesia difformis</i>	" (algue brune)	habitats marins	Atlantique		20
Algues dinoflagellées	<i>Ostreopsis ovata</i>	" (dinoflagellée)	habitats marins	Pacifique		3
Algues raphidophycées	<i>Fibrocapsa japonica</i>	" (raphidophycée)	côtes	Pacifique		11.17
Plantes aquatiques	<i>Acorus calamus</i>	acore calame acore aromatique roseau aromatique	rivières tous sols très humides	Asie Proche-Orient		4,10,
Plantes aquatiques	<i>Alisma lanceolatum</i>	plantain d'eau	au bord des eaux stagnantes	Europe Afrique Asie		35
Plantes aquatiques	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	herbe à alligator	estuaire lacs cours d'eau zones humides berges	Afrique du Sud		1,9,21
Plantes aquatiques	<i>Aponogeton distachyos</i>	Aponogeton à deux épis Plante épée	cours d'eau lents très clairs et peu profonds lacs	Afrique du sud		10
Plantes aquatiques	<i>Azolla filiculoides</i>	azolle azolla fausse-filicule azolla fausse fougère	eaux stagnantes fossés étangs et canaux aux eaux mésotrophes à eutrophes milieux peu ombragés	Amérique tropicale et tempérée		2,4,9,10,15,16 17,19,21,22,23 24,25,26,28,29 32,34,37

<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Azolla mexicana</i> <i>Azolla caroliniana</i>	Azolla de Caroline Fausse fougère de Caroline	rizières	Amérique du Nord		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Cabomba caroliniana</i>	calomba de Caroline éventail de Caroline	eaux stagnantes à faiblement courantes eaux riches eaux chaudes	Amérique du Sud		21,37
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Callitriche peploides</i>		zones humides	Amérique		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Callitriche terrestris</i>		zones humides	Amérique		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Cotula coronopifolia</i>	corne de cerf	lieux humides du littoral	Afrique du sud		2,9,21,23,24,29
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Crassula helmsii</i>	crassula de Helms Orpin des marais Orpin australien orpin des marais australien herbe folle Pigmy de Nouvelle-Zélande	à proximité ou dans l'eau petites étendues d'eau, étangs, mares le long des cours d'eau lents ou rapides	Australie Nouvelle-Zélande		4,10,15,17,19,21 23,24,29,37
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Egeria densa</i>	égérie dense	lacs cours d'eau zones humides berges adaptation aux eaux profondes et troubles	Amérique du Sud Argentine		1,4,8,9,10,15, 16,17,19,21,22 23,24,26,28,29 32,34,37
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Eichhornia azurea</i>	Eichornie	habitats aquatiques	Amérique du Sud		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Eichhornia crassipes</i> <i>Pontederia crassipes</i>	Jacinthe d'eau eichornie à pieds gras	habitats aquatiques	Amérique du sud		2,21,22,23,26,27
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Elodea callitrichoides</i>	élodée à feuilles allongées	milieux stagnants ou faiblement courants eaux stagnantes	Amérique du Sud		4,9,21,26,34
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Elodea canadensis</i>	élodée du Canada	milieux stagnants ou faiblement courants cours d'eau	Amérique du Nord		2,4,8,9,10,13 15,16,17,19,21 22,23,24,25,26 28,29,32,33,34 37

Plantes aquatiques	<i>Elodea ernstiae</i>	élodée	milieux stagnants ou faiblement courants eaux calmes ou stagnantes eutrophes	Amérique du Sud Argentine		19,21,33
Plantes aquatiques	<i>Elodea nuttallii</i>	élodée de Nuttall élodée à feuilles étroites	milieux stagnants ou faiblement courants eaux stagnantes	Amérique du Nord		4,8,9,10,13,15 16,17,19,21,22 23,24,25,26,28 29,32,33,34,37
Plantes aquatiques	<i>Heteranthera limosa</i>	petite jacinthe d'eau	rizières	Amérique		2,4,35
Plantes aquatiques	<i>Heteranthera reniformis</i>	"	rizières	Amérique		2,4,35
Plantes aquatiques	<i>Hydrilla verticillata</i>	Hydrille verticillé	eaux chaudes douces à salées eaux stagnantes à faiblement courantes	Asie Australie		37
Plantes aquatiques	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	hydrocotyle fausse-renoncule	eaux lentes ou stagnantes eaux mésotrophes à eutrophes	Amérique du Nord		4,10,15,17,21,22 23,26,28,37
Plantes aquatiques	<i>Lagarosiphon major</i>	lagarosiphon	lacs cours d'eau zones humides berges adaptation aux eaux profondes et troubles	Afrique du Sud (province du Cap)		1,4,8,9,10,15 19,21,22,23,24 26,28,29,32,34 37
Plantes aquatiques	<i>Lemna aequinoctialis</i>	lentille d'eau	eaux calmes	cosmopolite régions tropicales		2,4,24
Plantes aquatiques	<i>Lemna minuscula</i>	lentille d'eau minuscule	eaux stagnantes mares	Amérique du Nord		17,19,21,24,37
Plantes aquatiques	<i>Lemna minuta</i>	lentille d'eau minuscule	eaux douces, stagnantes ou à faible courant ombragées mésotrophes	régions tempérées et subtropicale d'Amérique du Nord, Centrale, du Sud		2,4,9,10,15,16 21,22,23,24,25 26,28,29,33,34
Plantes aquatiques	<i>Lemna perpusilla</i>	lentille d'eau	habitats aquatiques			2,4,24
Plantes aquatiques	<i>Lemna turionifera</i>	lentille d'eau rouge lentille d'eau turionifère	eaux stagnantes de faible superficie éclairées eutrophes	Amérique du Nord		4,9,15,17,19,24 25,28,29,33,34 37

Plantes aquatiques	<i>Lindernia dubia</i>	lindernie fausse-gratiolle	rizière berges étangs éxondés	Amérique du Nord		2,4,9,15,16,23 26,35
Plantes aquatiques	<i>Ludwigia grandiflora</i> <i>Ludwigia uruguayensis</i>	jussie à grandes fleurs	eaux stagnantes ou à écoulement lent plans d'eau prairies humides	Amérique du Sud		2,4,8,9,10,13, 15,16,19,21,22 23,24,25,26,28 29,30,31,32,33 34,35,37
Plantes aquatiques	<i>Ludwigia péploïdes</i>	jussie rampante jussie faux-pourpier	eaux stagnantes ou à écoulement lent plans d'eau prairies humides	Amérique du Sud		2,4,8,9,15,19,21 22,23,24,26,28 29,30,32,33,34 35,37
Plantes aquatiques	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Myriophylle aquatique myriophylle du Brésil mille feuilles aquatique	eaux stagnantes ou à écoulement lent ensoleillement important fossés, bordure de plans d'eau cours d'eau lents	Amérique tropicale et subtropicale (Argentine, Chili, Brésil)		2,4,8,9,10,15, 16,17,19,21,22 23,24,26,28,29 32,33,34,37
Plantes aquatiques	<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	Myriophylle hétérophylle	habitats aquatiques	Amérique du Nord		4,17,37
Plantes aquatiques	<i>Myriophyllum spicatum</i>	Myriophylle en épi	habitats aquatiques	Europe		4
Plantes aquatiques	<i>Najas graminea</i>	Naja de graminée Epi d'eau	zones humides	Afrique du Nord Asie		
Plantes aquatiques	<i>Nuphar lutea</i>	nénuphar jaune lys d'étang jaunet d'eau herbe aux moines volet d'eau nuphar jaune	eaux calmes étangs cours d'eau à courant lent	Amérique du Nord		19
Plantes aquatiques	<i>Pontederia cordata</i>	Pontédérie à feuilles en forme de cœur	bassins bordures d'étang	Etats-Unis		
Plantes aquatiques	<i>Pistia stratiotes</i>	laitue d'eau laitue de mer pistie	habitats marins	Afrique (bassin du Nil)		21,22,23
Plantes aquatiques	<i>Sagittaria latifolia</i>	Sagitaire à larges feuilles	habitats aquatiques rives inondées	Amérique du Nord		23,26
Plantes aquatiques	<i>Salvinia molesta</i>	salvinie géante	eaux stagnantes ou à écoulement lent	sud-est du Brésil		
Plantes aquatiques	<i>Salvinia natans</i>	salvinie nageante	milieux aquatiques	Asie Afrique du Nord Europe méridionale		4,26

<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Saururus cernuus</i>	lézarde penchée saurure penchée	eaux chaudes	Amérique du Nord		4,21,22,23,26
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Stratiotes aloides</i>	Aloès d'eau	zones humides	Eurasie		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Vallisneria americana</i>	Vallisnérie américaine	eaux saumâtres légères plante d'eaux agitées	Asie du Sud-est		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Vallisneria gigantea</i>	Vallisnérie géante	eaux calmes	Nouvelle-Guinée		
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Vallisneria spiralis</i>	Vallisnérie spiralée	habitats aquatiques	Amérique du Nord		10,17,26
<i>Plantes aquatiques</i>	<i>Wolffia arrhiza</i>	Lentille d'eau naine	eaux stagnantes mares	Afrique du Sud Asie tropicale Brésil		4
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Abutilon theophrasti</i>	Abutilon de Théophraste	fossés	Eurasie		2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Achillea crithmifolia</i>	Achillée	sols bien drainés	Balkans		2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Allium triquetrum</i>	Ail à tige triquètre	bords des rivières	Méditerranée occidentale		24,29
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Amaranthus albus</i>	amaranthe blanche	grèves	Amérique du Nord		23
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Amaranthus bouchonii</i>	amaranthe de bouchon	grèves	Amérique du Nord		16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Amaranthus deflexus</i>	amaranthe couchée	grèves	Amérique du Sud		16,23,35
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Amaranthus hybridus</i>	amaranthe hybride	grèves	Cosmopolite		16,23
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Amaranthus retroflexus</i>	amaranthe réfléchie	grèves	Amérique du Nord		16,23
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>	ambrosie à feuille d'armoise	berges alluvions de cours d'eau grèves	Amérique du Nord		2,4,8,13,15,16 21,22,23,24,29 30,31,34
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Ambrosia tenuifolia</i>	ambrosie à petites feuilles				2,8

Plantes herbacée et autres	<i>Ammania coccinea</i>	Ammania écarlate	rizières bordures des parcelles de riz			35
Plantes herbacée et autres	<i>Anthemis maritima</i>	anthémis maritime camomille maritime	dunes milieux littoraux	Méditerranée de l'ouest		23
Plantes herbacée et autres	<i>Artemisia verlotiorum</i>	amoise des frères Verlot	sols perturbés le long des routes, vignobles et friches sols graveleux proche des cours d'eau	Chine		2,9,13,16,23
Plantes herbacée et autres	<i>Aster laevis</i>	aster lisse	sols humides	Amérique du Nord		8,15,16,21,22,24
Plantes herbacée et autres	<i>Aster lanceolatus</i>	aster lancéolé	zones humides prairies humides dégradées berges de cours d'eau	Amérique du Nord		2,4,8,9,15,16,19 21,22,23,24,25 26,28,29,31,34 37
Plantes herbacée et autres	<i>Aster novae-angliae</i>	aster de la Nouvelle-Zelande	sols humides	Amérique du Nord		4,8,15,16,21,22 24
Plantes herbacée et autres	<i>Aster novi-belgii</i>	aster de Virginie	zones humides prairies humides dégradées berges de cours d'eau	Amérique du Nord		2,4,8,9,15,16,19 21,22,23,24,25 28,29,31,34,37
Plantes herbacée et autres	<i>Aster squamatus</i>	aster écailleux	jachères humides rizières	Amérique		4,8,9,15,21,22 23,24,25,35
Plantes herbacée et autres	<i>Aster x salignus</i>	aster à feuilles de saule	zones humides prairies humides dégradées berges de cours d'eau	Amérique du Nord		8,15,16,21,22,24 28,31
Plantes herbacée et autres	<i>Bambusa sp.</i>	Bambou	zones humides			4.25
Plantes herbacée et autres	<i>Berteroa incana</i>	alysson blanc	lits majeurs des rivières ballasts	Europe Asie		16.23
Plantes herbacée et autres	<i>Bidens connata</i>	bident à feuilles cornées	grèves bords des eaux	Amérique du Nord		4,9,16,23,24,29

Plantes herbacée et autres	<i>Bidens frondosa</i>	bident à fruits noirs	berges des canaux, mares et fossés bord de rivière à courant lits des cours d'eau canaux asséchés l'été	Amérique du Nord		2,4,8,9,15,16,19 21,23,24,25,28 29,31,34,35
Plantes herbacée et autres	<i>Bromus catharticus</i> <i>Bromus willdenowii</i>	brome purgatoire	rizières le long des digues jachères	Amérique du Sud		2,9,16,23
Plantes herbacée et autres	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	chénopode fausse-ambrosie	lieux sablonneux bordures des eaux	Amérique tropicale		2,9,23
Plantes herbacée et autres	<i>Claytonia perfoliata</i>	Claytonie perfoliée	milieu littoraux	Amérique du Nord		21,23,24,29
Plantes herbacée et autres	<i>Conyza bonariensis</i>	vergerette d'Argentine				4,8,9,16,21,23,24
Plantes herbacée et autres	<i>Conyza canadensis</i>	vergerette du Canada	sables des rivières			4,8,9,16,21,23, 24,25,29,32,34
Plantes herbacée et autres	<i>Conyza sumatrensis</i>	vergerette de Sumatra				8,9,16,21,23,24 29
Plantes herbacée et autres	<i>Cortaderia selloana</i>	herbe de la pampa	cours d'eau côtes			1,2,4,8,9,21,23 24,26,29,30,34
Plantes herbacée et autres	<i>Crepis sancta</i>	crépide de Terre sainte crépide de Nîmes	milieu littoraux (dunes)	Méditerranée		
Plantes herbacée et autres	<i>Crocsmia x crocosmiiflora</i>	"	rivières sols humides bien drainés	Afrique du sud		10
Plantes herbacée et autres	<i>Cuscuta australis</i>	cuscutte volubile	bords des eaux	Europe du Sud		23
Plantes herbacée et autres	<i>Cyperus difformis</i>	souchet difforme	lieux humides	Eurasie		2.35
Plantes herbacée et autres	<i>Cyperus eragrostis</i>	souchet vigoureux	lieux humides marécages bords de rivières	Amérique du Sud		2,4,8,9,23,26

Plantes herbacée et autres	<i>Cyperus esculentus</i>	souchet comestible	rivages lieux humides plante des marais	Méditerranée		4,13,21,23
Plantes herbacée et autres	<i>Cyperus rotundus</i>	souchet rond souchet à tubercules	milieux aquatiques ou humides	Eurasie		4
Plantes herbacée et autres	<i>Datura stramonium</i>	stramoine	grèves des cours d'eau sables de cours d'eau	Asie		2,16,23,35
Plantes herbacée et autres	<i>Echinochloa colona</i> <i>Panicum colonum</i>	"	milieux aquatiques polders bords des digues			2
Plantes herbacée et autres	<i>Echinochloa crus-galli</i>	Panic pied-de-coq	rizières sols humides à inondés bords de fossés	Cosmopolite		4,25,35
Plantes herbacée et autres	<i>Echinochloa oryzoides</i>	Panisse	rizières bordures des parcelles de riz			35
Plantes herbacée et autres	<i>Echinochloa phyllopogon</i>	Panisse noire	rizières très douces			2.35
Plantes herbacée et autres	<i>Eclipta prostrata</i>	Eclipte blanche	rizières bordures des parcelles de riz			35
Plantes herbacée et autres	<i>Eleocharis bonariensis</i> <i>Scirpus amphibius</i> <i>Scirpus striatulus</i>	Eleocharis de Bonarien Scirpe de Buenos Aires	zones humides	Amérique		
Plantes herbacée et autres	<i>Eragrostis pectinacea</i>	éragrostide pectinée	bords des eaux	Amérique		23.26
Plantes herbacée et autres	<i>Erigeron annuus</i>	érigeron annuel vergerette annuelle	milieux perturbés bords des rivières	Amérique du Nord		4,8,13,16,23,25 34
Plantes herbacée et autres	<i>Euphorbia maculata</i>	euphorbe tachetée	lit majeur de rivière	Amérique du Nord		2,4,23
Plantes herbacée et autres	<i>Fallopia baldschuanica</i>	renouée de Boukhara	cours d'eau zones humides berges côtes tout type de milieu surtout humides et drainants zones alluviales	Asie centrale (Chine, Tibet)		15.24

Plantes herbacée et autres	<i>Fallopia japonica</i> <i>Reynoutria japonica</i>	renouée du Japon renouée de Siebold	cours d'eau zones humides berges côtes tout type de milieu surtout humides et drainants zones alluviales	Asie orientale		1,4,8,9,10,13, 15,16,19,21,22 23,24,25,26,28 29,30,31,33,34 37
Plantes herbacée et autres	<i>Fallopia sachalinensis</i> <i>Reynoutria sachalinensis</i>	renouée de Sacchaline	cours d'eau zones humides berges côtes tout type de milieu surtout humides et drainants zones alluviales mégaphorbiaies*	nord du Japon		4,8,9,13,15,16 19,21,22,23,24 25,26,28,29,30 31,33,34,37
Plantes herbacée et autres	<i>Fallopia x bohémica</i> <i>Reynoutria x bohémica</i>	renouée de bohème (hybride)	cours d'eau zones humides berges côtes tout type de milieu surtout humides et drainants zones alluviales	Asie		4,8,9,13,15,21 22,24,28,31,37
Plantes herbacée et autres	<i>Galinsoga parviflora</i>	galinsoga à petites fleurs	étangs éxondés	Amérique du Sud		2,16,23
Plantes herbacée et autres	<i>Galinsoga quadriradiata</i> <i>Galinsoga ciliata</i>	galinsoga cilié galinsoga velu	bords des cours d'eau grèves	Amérique du Sud		2,16,23
Plantes herbacée et autres	<i>Glyceria striata</i>	Glycérie striée	milieux aquatiques ou humides	Amérique du Nord		4.16
Plantes herbacée et autres	<i>Gomphocarpus fruticosus</i>	Faux cotonnier	milieux humides près des côtes	Afrique australe		2
Plantes herbacée et autres	<i>Gunnera tinctoria</i>	gunnère du Brésil rhubarbe géante rhubarbe du Chili	zones humides (wetlands) berges (riparian zones) côtes (coastland)	Chili		1,9,21

Plantes herbacée et autres	<i>Helianthus tuberosus</i>	topinambour	zones alluviales inondables et milieux riverains grèves alluviales des cours d'eau	Amérique du Nord		2,4,8,9,13,15,16 19,21,22,23,25 33,34
Plantes herbacée et autres	<i>Hélianthus x laetiflorus</i>	topinambour soleil	talus alluviaux à substrat meuble lisière de ripisylve*			2,8,9
Plantes herbacée et autres	<i>Heracleum mantegazzianum</i>	berce du Caucase	cours d'eau berges des rivières sols humides riches en azote roselières, talus, fossés, friches prairies humides	Caucase		1,4,9,10,13,15, 16,19,21,22,23 24,25,26,28,29 31,33,34,37
Plantes herbacée et autres	<i>Heracleum sosnowskyi</i>	berce de Sosnowsky	sols humides			21
Plantes herbacée et autres	<i>Hypericum majus</i>	grand millepertuis	étangs exondés	Amérique du Nord		16
Plantes herbacée et autres	<i>Impatiens balfourii</i>	impatiente de Balfour	milieux humides lits des cours d'eau asséchés en été fossés	Himalaya Asie		4,8,13,16,21,22 23,24,25,26,29 31
Plantes herbacée et autres	<i>Impatiens capensis</i>	balsamine du Cap balsamine orangée impatiente du Cap impatiente orangée	vasières riveraines des rivières	Amérique du Nord		10,21,22,23,25, 26,28
Plantes herbacée et autres	<i>Impatiens glandulifera</i>	balsamine de l'Himalaya balsamine glanduleuse impatiente de l'Himalaya balsamine rouge	sols humides talus et fossés zones alluviales berges et alluvions des rivières et canaux rives des cours d'eau	Ouest de l'Himalaya (cachemire au Népal)		4,8,9,10,13,15 16,19,21,22,23 24,25,26,28,29 30,31,32,33,34
Plantes herbacée et autres	<i>Impatiens parviflora</i>	balsamine à petite fleurs impatiente à petites fleurs	sols humides berges des cours d'eau	Asie centrale		8,9,15,16,21,22 23,24,25,26,29 34
Plantes herbacée et autres	<i>Juncus tenuis</i>	jonc grêle	fossés zone humide	Cosmopolite		4

Plantes herbacée et autres	Lagurus ovatus	queue de lièvre	milieux littoraux (dunes)	Méditerranée		23
Plantes herbacée et autres	Lepidium virginicum	Passerage de Virginie	milieux sablonneux	Amérique du Nord		2
Plantes herbacée et autres	Lippia canescens Phyla filiformis	lippia	milieux ouverts et humides berges érodées prairies humides bords des étangs	Amérique latine		4,30,
Plantes herbacée et autres	Lysichiton americanus	sphaigne des marais jaune arum bananier lysichiton américain faux arum	Habitats humides marécages, tourbières berges des rivières bords des lacs étangs	nord des Etats-Unis		4,13,15,21,37
Plantes herbacée et autres	Lysimachia punctata	Lysimaque ponctuée	habitats humides	Europe centrale Asie mineure		4
Plantes herbacée et autres	Mimulus cupreus	mimule	habitats humides bords de rivières, de bassins	Chili		10
Plantes herbacée et autres	Mimulus guttatus	mimule tachetée	habitats humides bords de rivières, de bassins	ouest de l'Amérique du Nord		4,10,
Plantes herbacée et autres	Mirabilis jalapa	Belle de nuit	sols bien drainés	Amérique du Sud Pérou		2
Plantes herbacée et autres	Montia sibirica	"	bords de rivières sols frais légers, humifères	Alaska Sibérie		10
Plantes herbacée et autres	Oenothera biennis	onagre bisannuelle	alluvions de rivière sols sablonneux	Amérique du Nord		2,8,9,16,23,24 29,35
Plantes herbacée et autres	Oenothera erythrosepala Oenothera glazioviana	Onagre à sépales rouges Onagre à grandes fleurs	sables des rivières	Europe		8,24,29,35
Plantes herbacée et autres	Oenothera laciniata	onagre laciniée	sols sablonneux	Amérique		2.8
Plantes herbacée et autres	Oenothera striata	onagre raide	sols sablonneux	Amérique du Sud		2.8

<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Oryza sativa L.</i>	Riz asiatique	rizières	Asie		35
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Oxalis fontana</i>	oxalide des fontaine	grèves	Amérique du Nord		2.16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Oxalis pes-caprae</i>	oxalide pied-de-chèvre	région côtière	Afrique du sud		2,9,21
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Panicum capillare</i>	millet capillaire	grèves	Amérique du Nord		16.25
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Panicum dichotomiflorum</i>	millet des rizières	grèves	Amérique du Nord		16.23
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Panicum miliaceum</i>	millet cultivé	grèves	Asie centrale		16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Paspalum dilatatum</i>	paspale dilaté	canaux, rivières, marais sols humides ou superficiellement inondés	Amérique Afrique tropicale Europe		2,4,9,19,21,22, 23,24,26,29,34
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Paspalum distichum</i> <i>Paspalum paspalodes</i>	paspale à deux épis digitaire des marais	canaux, rivières, marais sols humides ou superficiellement inondés	Amérique Afrique tropicale Europe		2,4,8,9,21,22,23 24,29,34,35
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Pennisetum villosum</i>	herbe aux écouvillons	sols drainés			2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Persicaria wallichii</i>	renouée à nombreux épis	bords de ruisseaux terrains humides	Extrême-Orient		15
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Petasites fragrans</i>	pétasite odorant	milieux ombragés et humides	Méditerranée		24.29
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Petasites japonicus</i>	pétasite du Japon	bords des cours d'eau bords de mares et ruisseaux prés très humides	Japon		10
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Phyllostachys sp.</i>	bambou	zones humides	Japon		2.16

<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Phytolacca americana</i>	raisin d'Amérique	bords des cours d'eau	Etats-Unis		2,4,8,13,15,16 21,22,23,25,26 31,32
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Polygonum polystachyum</i>	renouée à nombreux épis renouée de l'Himalaya	bordures de mare, bassin berges de ruisseau	Himalaya		13,23,29
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Ricinus communis</i>	Ricin commun	sols très riche et bien drainé	Afrique tropicale		2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Rorippa austriaca</i>	rorippa d'Autriche cresson d'Autriche	milieux aquatiques ou humides	Europe centrale		4
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Rudbeckia laciniata</i>	rudbeckia laciniée	zones humides zones alluviales bords de rivières	Amérique de Nord		4,16,25,33
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Rumex patientia</i>	épinard-oseille	bords des rivières et canaux	Europe du sud-est		16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Saccharum spontaneum</i>	Canne à sucre	milieux humides	Afrique sud de l'Asie		2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Schoenoplectus pungens</i> <i>Cyperus pungens</i>	Scirpe piquant souchet piquant	marais rivages fossés	Amérique du Nord		4
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Senecio angulatus</i>	séneçon anguleux		Afrique du Sud		2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Senecio deltoides</i>	"				2
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Senecio inaequidens</i>	séneçon du Cap	grèves caillouteuses des cours d'eau milieux rudéralisés et friches	Afrique du sud		2,4,8,9,13,15,16 21,22,23,24,26 29,30,31,32,33 34
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Setaria sp.</i>	Sétaire	grèves rizières	Subcosmopolite		16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Solanum chenopodioides</i>	solanum gracile	berges des cours d'eaux	Amérique du Sud		2.26
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	morelle jaune	canaux berges des cours d'eau	Etats-Unis		21,30,

Plantes herbacée et autres	<i>Solidago canadensis</i>	solidage du Canada	zones humides dégradées (drainage, assèchement) supporte bien une sécheresse du substrat	Canada nord des États-Unis		4,8,9,13,15,16 19,21,22,23,24 25,26,28,29,33 34,35,37
Plantes herbacée et autres	<i>Solidago gigantea</i> <i>Solidago serotina</i>	solidage glabre solidage géant	zones humides dégradées (drainage, assèchement) marais, prairies humides, roselières	Canada nord des États-Unis		4,8,9,13,15,16 19,21,22,23,24 25,26,28,29,31 33,34,37
Plantes herbacée et autres	<i>Spartina alterniflora</i>	spartine à feuilles alternes	habitats marins estuaires zones humides berges côtes	Amérique		1,9,11,21,24,27 29
Plantes herbacée et autres	<i>Spartina versicolor</i>	spartine bigarrée	habitats marins	Atlantique nord-ouest		11
Plantes herbacée et autres	<i>Spartina x anglica</i>	spartine anglaise	eaux de transition côtes	Atlantique nord-est		10,11,17,32
Plantes herbacée et autres	<i>Spartina x townsendii</i>	spartine de Townsend (hybride)	estrans marins sablo-vaseux slikke	Atlantique nord-est		4,9,11,15,19,23 27,28,29,32,34
Plantes herbacée et autres	<i>Spiraea salicifolia</i>	spirée à feuille de saule	fossés zone humide	Europe du sud-est Asie		16
Plantes herbacée et autres	<i>Sporobolus indicus</i>	sporobole fertile sporobole tenace	terrains drainés milieu littoraux	Australie		2,8,9,21,22,23 24,29
Plantes herbacée et autres	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	faux kikuyu	sols humides	Europe		2
Plantes herbacée et autres	<i>Symphytum asperum</i>	consoude hérissée	milieux humides, ombragés	Europe Asie de l'ouest		9.26
Plantes herbacée et autres	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	épinard de Nouvelle-Zélande	milieu littoraux (dunes) sables maritimes	Australie Nouvelle-Zélande		2.23
Plantes herbacée et autres	<i>Tradescantia fluminensis</i>	misère	sols bien drainés	Afrique du sud		2
Plantes herbacée et autres	<i>Typha laxmanii</i>	Massette à feuilles étroites	rizières	Europe		35

<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Veronica filiformis</i>	véronique filiforme	bords des eaux	Asie de l'ouest		23
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Veronica peregrina</i>	Véronique voyageuse	alluvions de rivière	Amérique		16
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Xanthium albinum</i>	lampourde blanche	berges de milieux aquatiques perturbés	Europe centrale		4,8,21,22
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Xanthium orientale</i>	lampourde à gros fruits	berges de milieux aquatiques perturbés	Cosmopolite		4,8,21,22
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Xanthium saccharatum</i>	lampourde saupoudrée	berges de milieux aquatiques perturbés			4,8,21,22
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Xanthium spinosum</i>	lampourde épineuse	berges de milieux aquatiques perturbés	Amérique		2,4,8,21,22,35
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Xanthium strumarium</i>	lampourde glouteron	grèves alluviales sableuses	Europe Afrique du Nord ouest de l'Asie		2,4,8,9,21,22
<i>Plantes herbacée et autres</i>	<i>Yucca filamentosa</i>	Yucca	sols bien drainés	Etats-Unis		2
<i>Bryophytes</i>	<i>Campylopus introflexus</i>	"	substrats tourbeux arrière dune	Hémisphère sud		4,15,21,34
<i>Bryophytes</i>	<i>Orthodontium lineare</i>	"	substrats tourbeux	Hémisphère sud		4,16,34
<i>Plantes grimpantes ou rampantes</i>	<i>Akebia quinata</i>	akébie à cinq feuilles vigne chocolat	tous sols drainants, plutôt frais milieux humides	Chine, Japon, Corée		
<i>Plantes grimpantes ou rampantes</i>	<i>Anredera cordifolia</i>	vigne Madère	zones riveraines			2
<i>Plantes grimpantes ou rampantes</i>	<i>Humulus japonicus</i>	houblon du Japon	habitats riverains	Japon		
<i>Plantes grimpantes ou rampantes</i>	<i>Ipomoea indica</i>	liseron bleu	sols bien drainés	Amérique du sud Asie		2
<i>Plantes grimpantes ou rampantes</i>	<i>Ipomoea purpurea</i>	Liseron	sols bien drainés	Amérique tropicale		2

Plantes grimpantes ou rampantes	<i>Parthenocissus inserta</i>	vigne-vierge commune	berges des cours d'eau	Amérique du Nord		2,4,13,21,22,25
Plantes grimpantes ou rampantes	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>	vigne-vierge à cinq feuilles	sols bien drainés	Amérique		16,22,24,29
Plantes grimpantes ou rampantes	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	vigne-vierge à trois pointes	forêts alluviales	Asie		16
Plantes grimpantes ou rampantes	<i>Periploca graeca</i>	bourreau des arbres	sols frais	Europe du Sud-est Asie		2,4,34
Plantes grasses cactées	<i>Agave americana</i>	Agave d'Amérique	sols bien drainés	Mexique		2
Plantes grasses cactées	<i>Aptenia cordifolia</i>	apténie à feuilles en cœur	tous sols drainants	Afrique du Sud		2
Plantes grasses cactées	<i>Carpobrotus acinaciformis</i>	griffes de sorcière	côtes	Afrique du Sud		1,2,4,9,21,29,30 34
Plantes grasses cactées	<i>Carpobrotus edulis</i>	figue de mer figue marine figuier de Hottentots griffes de sorcière	côtes	Afrique du Sud		2,4,9,21,23,24 29,30,34
Plantes grasses cactées	<i>Opuntia ficus-indica</i> <i>Opuntia maxima</i>	oponce figuiers de Barbarie	berges des rivières	Amérique centrale		4,30,
Plantes grasses cactées	<i>Opuntia tuna</i>	oponce figuiers de Barbarie	berges des rivières	Amérique centrale		2,30,
Arbustes arbres	<i>Acacia dealbata</i>	mimosa d'hiver mimosa argenté mimosa de Bormes	berges côtes ne supporte pas l'eau stagnante	Australie		2,4,9,21,30,34
Arbustes arbres	<i>Acacia farnesiana</i>	mimosa cassie (jaune)	berges côtes			1,9,21
Arbustes arbres	<i>Acacia longifolia</i>	mimosa chenille	sols drainants	Australie		2
Arbustes arbres	<i>Acacia mearnsii</i>	mimosa	cours d'eau berges			1,9,21

Arbustes arbres	<i>Acacia melanoxylon</i>	mimosa acacia à bois noir	estuaires zones humides berges côtes			1,9,21
Arbustes arbres	<i>Acacia retinodes</i>	mimosa des quatre saison	berges côtes ne supporte pas l'eau stagnante	Australie		2
Arbustes arbres	<i>Acacia saligna</i>	mimosa eucalyptus	berges côtes	Australie		2.9
Arbustes arbres	<i>Acer negundo</i>	érable vert érable à feuilles de frêne	surtout en milieu humide ripisylve* forêts alluviales	Amérique du Nord		2,4,8,9,15,16, 19,21,22,23,25 26,31,34
Arbustes arbres	<i>Ailanthus altissima</i>	Ailante faux-vernis du Japon	bordures de cours d'eau pelouse ripisylve*	Chine Australie		2,4,8,9,13,15,16 19,21,22,23,24 26,29,30,31,34 37
Arbustes arbres	<i>Amorpha fruticosa</i>	faux-indigotier amorphe indigo bâtard	le long des canaux ripisylve* grèves	Amérique du Nord		2,4,8,9,13,16,21 25,30,34,35
Arbustes arbres	<i>Baccharis halimiifolia</i>	sénéçon en arbre baccharis à feuilles d'arroche	bords de mer	sud-est des Etats-Unis		2,4,8,9,15,21,23 24,26,29,30,32 34
Arbustes arbres	<i>Buddleja davidii</i>	buddléia arbre aux papillons	cours d'eau zones humides berges ripisylves* mégaphorbiaies*	Chine		1,2,4,8,9,13,15 16,21,22,23,24 25,26,29,30,31 34,37
Arbustes arbres	<i>Cytisus multiflorus</i>	genêt blanc cytise blanc				2.9
Arbustes arbres	<i>Cytisus striatus</i>	genêt strié				2.9
Arbustes arbres	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	olivier de Bohême	bords de mer	Eurasie		2,24,26,35
Arbustes arbres	<i>Elaeagnus macrophylla</i>	Chalef à grandes feuilles	sols bien drainés			24.29
Arbustes arbres	<i>Elaeagnus x ebbingei</i>	Chalef de Ebbing	bords de mer sols drainés			2
Arbustes arbres	<i>Eucalyptus sp.</i>	"	sols humides	Australie		4
Arbustes arbres	<i>Hakea sericea</i>	"	prairies cotières	Australie		2

Arbustes arbres	<i>Hibiscus roseus</i> <i>Hibiscus moscheutos</i>	Ketmie des marais	berges humides	Etats-Unis		32
Arbustes arbres	<i>Ligustrum lucidum</i>	Troène de Chine	bocages humides	Chine Corée Japon		2
Arbustes arbres	<i>Pittosporum tobira</i>	Pittospore du Japon		Japon Chine		2.9
Arbustes arbres	<i>Pittosporum undulatum</i>	pittospore ondulé	berges			9.21
Arbustes arbres	<i>Polygala myrtifolia</i>	"	sols bien drainés	Afrique du Sud		2
Arbustes arbres	<i>Populus x canadensis</i>	peuplier	sols humides			25
Arbustes arbres	<i>Psidium guajava</i>	goyavier goyavier-pomme guava	berges			1
Arbustes arbres	<i>Physocarpus opulifolius</i>	physocarpe	sols frais et drainés forêts alluviales	Amérique du Nord		16
Arbustes arbres	<i>Pterocarya fraxinifolia</i>	noyer du Caucase	bords des eaux	Caucase nord de l'Iran		23.26
Arbustes arbres	<i>Pyracantha coccinea</i>	buisson ardent	sols bien drainés	Europe méridionale Asie mineure		2
Arbustes arbres	<i>Rhododendron ponticum</i>	rhododendron des parcs	bords des rivières et des ruisseaux	Caucase		4,9,10,15,21,22 23,24,26,29,34
Arbustes arbres	<i>Rhus typhina</i> <i>Rhus hirta</i>	Sumac hérissé Sumac de Virginie vinaigrier	sols bien drainés	Amérique du Nord		4,13,15,16,21,22 25
Arbustes arbres	<i>Robinia hispida</i>	Acacia rose		Amérique		4
Arbustes arbres	<i>Robinia pseudoacacia</i>	robinier faux-acacia	bords de rivières et de cours d'eau	Amérique du Nord est des Etats-Unis		4,8,9,13,15,16 21,22,23,24,25 26,29,30,31,34 37
Arbustes arbres	<i>Robinia viscosa</i>	robinier visqueux		Amérique		21.22
Arbustes arbres	<i>Taxodium distichum</i>	Cyprès chauve	zones humides	Amérique du Nord		4
Arbustes arbres	<i>Triadica sebifera</i>	"	zones humides			1
Arbustes arbres	<i>Vaccinium macrocarpon</i>	Airelle cranberry	milieux humides	Amérique du Nord ?		4

Arbustes arbres	<i>Ziziphus mauritiana</i>	pomme-surette jujubier tropical bidira	berges			1
Palmier	<i>Phoenix canariensis</i>	dattier des Canaries	cours d'eau			1
Champignons	<i>Aphanomyces astaci</i>	peste de l'écrevisse	estuaires cours d'eau			1.4
Champignons	<i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>	champignon parasite d'amphibien	habitats aquatiques			4
Champignons	<i>Clathrus archeri</i> <i>Anthurus archeri</i>	champignon pieuvre Anthurus d'Archer	Prairie humides	Australie Nouvelle-Zélande		34

Liste des espèces introduites en France

espèces animales

Types d'espèces	Nom latin	Nom vernaculaire	Types d'habitats	Origine	Statut	Source
Echinodermes	<i>Asterina burtoni</i>	" (étoile de mer)	habitats marins			3
Rhizoflagellés = Rhizopodes Foraminifères	<i>Amphistegina lobifera</i>	"	habitats marins			3
Rhizoflagellés = Rhizopodes Foraminifères	<i>Amphisorus hemprichii</i>	"	habitats marins			3
Bryozoaires	<i>Bugula neritina</i>	"	habitats marins			1
Bryozoaires	<i>Bugula serrata</i>	"	habitats marins			7
Bryozoaires	<i>Bugula simplex</i>	"	habitats marins			7,36
Bryozoaires	<i>Bugula stolonifera</i>	"	habitats marins			7
Bryozoaires	<i>Caulibugula zanzibarensis</i>	"	habitats marins	région de Zanzibar côte est-africaine		36
Bryozoaires	<i>Celleporella hyalina</i>	"	habitats marins zone intertidale			27
Bryozoaires	<i>Pectinatella magnifica</i>	bryzoaire magnifique	rivières réservoirs lacs étangs mares	Amérique du Nord		6,7,8,12,17,21
Bryozoaires	<i>Scrupocellaria bertholleti</i>	"	habitats marins			36
Bryozoaires	<i>Tricellaria inopinata</i>	"	habitats marins côtes	lagune de Venise		3,7,20,27,36
Bryozoaires	<i>Victorella pavidata</i>	"	eaux saumâtres	Indo-Pacifique ?		11,17
Bryozoaires	<i>Watersipora aterrima</i>	"	habitats marins	Pacifique nord		7,11,36
Spongiaires	<i>Celtodoris girardae</i>	"	habitats marins	INCONNUE		27

Cténaïres	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	"	habitats marins estuariers	Atlantique ouest		17,20,27
Cnidaires	<i>Aiptasia pulchella</i>	" (anthozoaire)	habitats marins	Pacifique		7.11
Cnidaires	<i>Blackfordia virginica</i>	" (hydrozoaire)	habitats marins	?		11
Cnidaires	<i>Cordylophora caspia</i>	" (hydrozoaire)	fleuves rivières	mer noire mer caspienne		6,7,11,12,17,21
Cnidaires	<i>Crapedacusta sowerbyi</i>	méduse d'eau douce	eaux calmes lacs réservoirs gravières canaux sans mouvement d'eau importants	Asie du sud-est		6,7,10,12,17,21
Cnidaires	<i>Diadumene cincta</i>	Anémone flammée	eaux peu profondes bien oxygénées	Pacifique		7,11,17
Cnidaires	<i>Diadumene luciae</i> <i>Haliplanella lineata</i>	Anémone flammée	eaux peu profondes salinité réduite	Pacifique		7.11
Cnidaires	<i>Eucoilota paradoxica</i>	"	habitats marins			7
Cnidaires	<i>Gonionemus vertens</i>	"	habitats marins	Chine, Corée, Japon		7.11
Cnidaires	<i>Maeotias marginata</i>	méduse (hydrozoaire)	habitats marins	Ponto-caspien		7.11
Cnidaires	<i>Nemopsis bachei</i>	"	habitats marins	Atlantique ouest		7,11,17
Cnidaires	<i>Rhopilema nomadica</i>	méduse	habitats marins	Mer Rouge		3,20,27
Cnidaires	<i>Oculina patagonica</i>	"	habitats marins	Italie		3,7,20
Plathelminthes = Turbellariés	<i>Dendrocoelum romanodubiale</i>	"		ponto-caspien		6,12,17,21
Plathelminthes = Turbellariés	<i>Dugesia tigrina</i>	"	rivières fleuves	Amérique du Nord		6,10,12,17,21
Annélidés = Achètes	<i>Barbonia weberi</i>	"(hirudiné)		Asie du Sud-est		6,12,17,21
Annélidés = Achètes	<i>Caspiobdella fadajewi</i>	"(hirudiné)	fleuve	rivières qui rejoignent la mer Noire		6,12,17
Annélidés = Achètes	<i>Piscicola haranti</i>	"	habitats aquatiques	Ponto-Caspien		6.17
Annélidés = Polychètes	<i>Branchiomma luctuosum</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Clymenella torquata</i>	"	habitats marins			10
Annélidés = Polychètes	<i>Ficopomatus enigmaticus</i>	cascaïl	habitats marins canaux	Pacifique		3,4,7,10,11,17 32,34
Annélidés = Polychètes	<i>Hydroides branchyacanthus</i>	"	habitats marins			3

Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides dianthus</i>	"	habitats marins	Atlantique nord-ouest		3,7,11
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides dirampha</i>	"	habitats marins			3
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides elegans</i>	"	habitats marins			3,7,27
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides ezoensis</i>	"	habitats marins	Japon		7.11
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides heterocerus</i>	"	habitats marins			3
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides homoceros</i>	"	habitats marins			3
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides minax</i>	"	habitats marins			3
Annélidés = Polychètes	<i>Hyroides operculatus</i>	"	habitats marins			3
Annélidés = Polychètes	<i>Hypania invalida</i>	"	fleuves	Ponto-Caspien		6,12,15,17,21
Annélidés = Polychètes	<i>Janua brasiliensis</i>	"	habitats aquatiques			7
Annélidés = Polychètes	<i>Leonnates persicus</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Marenzelleria viridis</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique Nord		10,17,27
Annélidés = Polychètes	<i>Marenzelleria neglecta</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique ouest		17
Annélidés = Polychètes	<i>Nephtys assimilis</i>	"	habitats marins eaux saumâtres			
Annélidés = Polychètes	<i>Pileolaria berkeleyana</i>	"	habitats aquatiques			7,10,
Annélidés = Polychètes	<i>Polydora cornuta</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Pomatoleios kraussii</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Pseudonereis anomala</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Spirobranchus tetraceros</i>	"				3
Annélidés = Polychètes	<i>Spirorbis marioni</i>	"	habitats aquatiques			3.7

Annélidés = Polychètes	<i>Streblospio benedicti</i>	"	estuaire	Atlantique nord-ouest		7.11
Annélidés = Polychètes	<i>Streblospio gynobranchiata</i>	"	habitats aquatiques			3
Annélidés = Oligochètes	<i>Branchiura sowerbyi</i>	"	rivières	Asie du sud-est		6,10,12,17,21
Mollusques = Bivalves	<i>Acar plicata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Afrocardium richardi</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Anadara demiri</i>	"	habitats marins	Océan Indien		3.5
Mollusques = Bivalves	<i>Anadara inaequivalvis</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		3.5
Mollusques = Bivalves	<i>Anadara natalensis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Anodonta cellensis</i>	"	habitats marins	Europe du centre et de l'est		6,12,21
Mollusques = Bivalves	<i>Anodonta woodiana</i>	moûle d'eau douce	étangs, marais canaux bassins de pisciculture	Asie		6,12,15,21
Mollusques = Bivalves	<i>Anomia chinensis</i>	"	habitats marins	Pacifique		7.11
Mollusques = Bivalves	<i>Antigona lamellaris</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Atactodea glabrata</i>	"	habitats marins zone littorale	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Aulacomya ater</i>	moûle cholga ?	habitats marins	Amérique du Sud		10
Mollusques = Bivalves	<i>Brachidontes pharaonis</i> <i>Mytilus pharaonis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		3,5,27
Mollusques = Bivalves	<i>Brachidontes variabilis</i>	"	habitats marins	mer rouge ?		20
Mollusques = Bivalves	<i>Chama broderipi</i>	"	habitats marins	mer Rouge		20
Mollusques = Bivalves	<i>Chama pacifica</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		3.5
Mollusques = Bivalves	<i>Chlamys lischkei</i>	" (pétoncle)	habitats marins	Amérique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Circenita callipyga</i>	"	habitats marins eaux peu profondes	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Clementia papyracea</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5

Mollusques = Bivalves	<i>Corbicula fluminalis</i>	coque	cours d'eau estuaires canaux	sud-est Chine Corée		4,6,7,9,11,15,17 21
Mollusques = Bivalves	<i>Corbicula fluminea</i>	clame asiatique coque asiatique coque d'eau douce corbicule	estuaire lacs cours d'eau eaux douces, saumâtres	Asie du sud-est Afrique Australie		1,4,6,7,8,9,10 11,12,15,17,19 21,22,28,34
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea angulata</i>	huître creuse portugaise	habitats marins estuaires	Atlantique nord-est		11,20,27,32
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea gigas</i>	huître du Japon huître géante	habitats marins estuaire	Pacifique		1,3,4,7,9,10,11 15,17,20,21,27 32
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea rhizophorae</i>	huître des palétuviers	habitats marins estuaire	Atlantique sud-ouest		11
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea rivularis</i>	"	habitats marins	Asie		7.11
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea sikamea</i>	huître Kumamoto	habitats marins	Japon		7.11
Mollusques = Bivalves	<i>Crassostrea virginica</i>	huître américaine	baies d'eau salée lagunes estuaires	Amérique du Nord		7.11
Mollusques = Bivalves	<i>Dendrostroma frons</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Diplodonta cf. subrotunda</i>	"	habitats marins au large	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Divalinga arabica</i>	"	habitats marins peu profonds herbiers	mer Rouge mer Arabe		5
Mollusques = Bivalves	<i>Dosinia erythraea</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Dreissena bugensis</i>	moule quagga	rivières lacs	Ponto-Caspien		7,10,17
Mollusques = Bivalves	<i>Dreissena polymorpha</i>	Dreissene moule zébrée	eaux douces stagnantes (lacs et étangs) fleuves rivières, canaux	mer Noire mer Caspienne		4,6,7,8,9,10,12 15,17,19,21,27 28,34
Mollusques = Bivalves	<i>Ensis directus</i> <i>Ensis americanus</i>	couteau Américain	habitats marins côtes	Amérique du nord		7,11,17
Mollusques = Bivalves	<i>Fulvia australis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Fulvia fragilis</i>	"	habitats marins littoral aux eaux peu profondes	mer Rouge Océan Indien		5

Mollusques = Bivalves	<i>Gafrarium pectinatum</i>	"	zone intertidale eaux peu profondes	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Gastrochaena cymbium</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Glycymeris arabicus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Hiatula ruppeliana</i>	"	habitats marins eaux tranquilles lagons estuaires	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Hypanis colorata</i>	"	habitats marins	Mer Noire		6
Mollusques = Bivalves	<i>Laternula anatina</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Limnoperna fortunei</i>	moule d'or ?	rivières ruisseaux	Asie		6
Mollusques = Bivalves	<i>Limopsis multistriata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Mactra lilacea</i>	"	zone littorale et sublittorale	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Mactra olorina</i>	"	zone littorale et sublittorale	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Malvufundus regulus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Mercenaria mercenaria</i>	clame palourde d'Amérique	habitats marins	Amérique		7,10,11
Mollusques = Bivalves	<i>Modiola arcuata</i>	"	habitats marins			7
Mollusques = Bivalves	<i>Modiolus auriculatus</i>	"	habitats marins lagon	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Musculista perfragilis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Musculista senhousia</i>	moule asiatique	habitats marins	Asie		3,5,7
Mollusques = Bivalves	<i>Musculium arenaria</i>	"	habitats aquatiques			7
Mollusques = Bivalves	<i>Musculium transversum</i>	"	habitats marins	Amérique du Nord		6,7,10,12,17,21
Mollusques = Bivalves	<i>Mya arenaria</i>	mye des sables	habitats marins estuaire côtes (coastland)	Amérique du Nord		1,3,10,11,17,27

Mollusques = Bivalves	<i>Mytilopsis leucophaeata</i>	"	habitats marins estuaire zones humides (wetlands) berges (riparian zones) côtes (coastland)	Amérique du Nord		1,6,7,9,10,15,21
Mollusques = Bivalves	<i>Ostrea angasi</i>	huître plate australienne	habitats marins	Pacifique		11
Mollusques = Bivalves	<i>Ostrea denselamellosa</i>	huître plate du Pacifique	habitats marins	Pacifique		11
Mollusques = Bivalves	<i>Ostrea puelchana</i>	huître plate d'Argentine	habitats marins	Atlantique sud-ouest		11
Mollusques = Bivalves	<i>Paphia textile</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Patinopecten yessoensis</i>	"	habitats marins	Japon		7,11
Mollusques = Bivalves	<i>Petricola pholadiformis</i>	"	habitats marins zone intertidale	Atlantique ouest		5,7,10,17
Mollusques = Bivalves	<i>Pinctada margaritifera</i>	huître perlière à lèvres noires	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Pinctada radiata</i>	huître perlière	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		3,5,7,20,27
Mollusques = Bivalves	<i>Psammotreta praeurupta</i>	"	habitats marins eaux peu profondes	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Pseudochama corbieri</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Rudithapes philippinarum</i> <i>Tapes philippinarum</i>	palourde japonaise	habitats marins	Japon		3,7,11,20,27,32
Mollusques = Bivalves	<i>Saccostrea commercialis</i>	huître australienne ?	habitats marins	Océan Pacifique		5,20,
Mollusques = Bivalves	<i>Saccostrea cucullata</i>	"	habitats marins zones intertidales	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Septifer forskali</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Sinanodonta woodiana</i>	"	fleuves			7,17
Mollusques = Bivalves	<i>Sphenia rueppellii</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Spondylus cf. multisetosus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Spondylus groschi</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Bivalves	<i>Spondylus spinosus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		3,5

Mollusques = Bivalves	<i>Tellina valtonis</i>	"	habitats marins zone intertidale	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Teredo navalis</i>	taret	habitats marins (xylophages)			3,7,17
Mollusques = Bivalves	<i>Timoclea roemeriana</i>	"	habitats marins eaux peu profondes	mer Rouge		5
Mollusques = Bivalves	<i>Tiostrea chilensis</i>	huître plate du Chili	habitats marins	Pacifique		11
Mollusques = Bivalves	<i>Tiostrea lutaria</i>	huître	habitats marins	Nouvelle-Zélande		10
Mollusques = Bivalves	<i>Trapezium oblongum</i>	"	habitats marins coraux	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Bivalves	<i>Unio mancus</i>	"	fleuves	Europe du Sud		17
Mollusques = Céphalopode	<i>Acteocina mucronata</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Adelactaeon amoenus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Adelactaeon fulvus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Aeolidiella indica</i>	"	habitats marins	régions tropicales		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Alvania dorbignyi</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Angiola punctostriata</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Bulla ampulla</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Bursatella leachi</i>	"	habitats marins	régions tropicales		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Caloria indica</i>	" (Nudibranche)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cellana rota</i>	"	habitats aquatiques	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Ceratostoma inornatum</i>	"	habitats marins estuaire			1
Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithiopsis pulvis</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithiopsis tenthrenois</i>	"	habitats marins	océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithium egenum</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5

Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithium kochi</i>	"	habitats marins	mer Rouge		27
Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithium nesioticum</i>	"	habitats aquatiques	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cerithium scabridum</i>	"	habitats aquatiques	mer Rouge		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Chelidonura fulvipunctata</i>	"	habitats marins zones intertidales et infra-littorales	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Chromodoris quadricolor</i>	Doris à quatre couleurs (Nudibranche)	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Chrysallida fischeri</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Chrysallida maiae</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Chrysallida pirintella</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cingulina isseli</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Clathrofenella ferruginea</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Clypeomorus bifasciatus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Conus fumigatus</i>	"	habitats marins eaux de surface	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Corambe obscura</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique nord-ouest		7.11
Mollusques = Gastéropode	<i>Crepidula aculeata</i>	crépidule épineuse	habitats marins	Amérique		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Crepidula fornicata</i>	crépidule	habitats marins estuaires côtes	Amérique du Nord (côte est)		1,3,4,5,7,9,10 11,17,19,21,27 32
Mollusques = Gastéropode	<i>Cuthona perca</i>	"	habitats marins	Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cyclope neritea ?</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique nord-est Méditerranée		7.11
Mollusques = Gastéropode	<i>Cycloscala hyalina</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Cylichnina girardi</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Dendrodoris fumata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5

Mollusques = Gastéropode	<i>Diala varia</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Diodora ruppellii</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Discodoris lilacina</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Emmerica patula</i>	"	habitats marins	Europe du centre et de l'ouest		6,7,12,17,21
Mollusques = Gastéropode	<i>Ergalatax obscura</i>	"	habitats marins	mer Rouge mer Arabe		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Erosaria turdus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Finella pupoides</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Flabellina rubrolineata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Fusinus verrucosus</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Gibborissoa virgata</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Gibbula albida ?</i>	gibbule	habitats marins	Méditerranée		7.11
Mollusques = Gastéropode	<i>Gyraulus chinensis</i>	"	habitats marins	Asie du sud-est		6.7
Mollusques = Gastéropode	<i>Gyraulus parvus</i>	"	environnements lacustres	Amérique du Nord		7.17
Mollusques = Gastéropode	<i>Haliotis pustulata cruenta</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Haminoea callidegenita</i>	"	habitats marins	Amérique Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Haminoea cyanomarginata</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Helisoma nigricans</i>	escargot brésilien noir	eaux douces	Amérique du Nord		6
Mollusques = Gastéropode	<i>Hinemoa cylindrica</i>	"	habitats marins	Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Hypselodoris infucata</i>	" (Nudibranche)	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Iolaea neofelixoides</i>	"	habitats marins	Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Leucotina cfr. Eva</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5

Mollusques = Gastéropode	<i>Lithoglyphus naticoides</i>	"	fleuves rivières	Ponto-Caspien		6,7,12,17,21
Mollusques = Gastéropode	<i>Melanoides tuberculatus</i>	Malais (escargot)	eaux douces	Afrique		6
Mollusques = Gastéropode	<i>Melibe fimbriata</i>	"	habitats marins lagons, baies herbiers	Océan Indien Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Menetus dilatatus</i>	"	rivières étangs	Amérique du Nord		6,7,10,12,17,21
Mollusques = Gastéropode	<i>Metaxia bacillum</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Murchisonella columna</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Murex forskoehlII</i>	"	habitats marins	mer Rouge Golfe persique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Nassarius arcularia plicatus</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Natica gualteriana</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Nerita sanguinolenta</i>	"	habitats aquatiques	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Nucella lapidus</i>	grande Pourpre	habitats marins			32
Mollusques = Gastéropode	<i>Ocinebrellus inornatus</i>	bigorneau perceur	habitats marins	mer du Japon		7,11,20
Mollusques = Gastéropode	<i>Odostomia lorioli</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Oscilla jocosu</i>	"	habitats marins	mer Rouge Golfe persique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Palmadusta lentiginosa</i>	"	habitats marins	Océan indien Golfe persique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Physa acuta</i> <i>Physella acuta</i>	"	rivières ruisseaux canaux	Amérique du Nord		6,10,12,17,21
Mollusques = Gastéropode	<i>Physa heterostropha</i> <i>Physella heterostropha</i>	"	habitats marins	Amérique du Nord		4,6,7,10,17
Mollusques = Gastéropode	<i>Planaxis griseus</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Planorbella duryi</i>	"	eaux douces	Floride		7.17

Mollusques = Gastéropode	<i>Pleurobranchus forskalii</i>	" (Nudibranche)	habitats marins lagons crêtes des récifs prairies sous-marines	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Plocamopherus ocellatus</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Polycera hedgpethi</i>	" (Nudibranche)	habitats marins	Océan Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Polycerella emertoni</i>	" (Nudibranche)	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	potamopyrgus fausse limnée	rivières réservoirs lacs estuaires	Nouvelle-Zélande		4,6,7,8,9,10,11 12,17,21
Mollusques = Gastéropode	<i>Pseudominolia nedyma</i>	"	habitats aquatiques	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Purpuradusta gracilis notata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Pyrrunculus fourierii</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Rapana venosa</i>	rapana veiné	habitats marins estuaire côtes	Océan Pacifique		1,3,5,7,11
Mollusques = Gastéropode	<i>Rhinoclavis kochi</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Rissoina bertholleti</i>	"	habitats marins	mer Rouge océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Rissoina spirata</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Sabia conica</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Siphonaria crenata</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Smaragdia souverbiana</i>	"	herbiers marins et de la zone intertidale	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Sticteulima cf. lentiginosa</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Stomatella impertusa</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Strombus mutabilis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5

Mollusques = Gastéropode	<i>Strombus persicus</i>	"	habitats marins	Golfe persique mer Arabe		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Styloptygma beatrix</i>	"	habitats marins	Golfe persique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Syrnola cinctella</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Syrnola fasciata</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Thais lacera</i>	"	habitats marins	Océan indien Golfe persique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Thais sacellum</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Trochus erythraeus</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Turbonilla edgarii</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Urosalpinx cinerea</i>	perceur d'huîtres	habitats marins estuaires côtes	Atlantique nord-ouest		7,10,11
Mollusques = Gastéropode	<i>Viviparus ater</i>	"	habitats marins			7
Mollusques = Gastéropode	<i>Voorwindia tiberiana</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Xenostrobus securis</i>	moule pygmée noire ?	habitats marins	Océan Pacifique		3.5
Mollusques = Gastéropode	<i>Zafra savignyi</i>	"	habitats marins	mer Rouge		5
Mollusques = Gastéropode	<i>Zafra selasphora</i>	"	habitats marins	mer Rouge Océan Indien		5
Mollusques = Polyplocophore	<i>Chiton hululensis</i>	"	habitats marins	mer Rouge Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Acartia tonsa</i>	" (copepode)	habitats marins	Pacifique		7,11,17
Arthropodes = Crustacés	<i>Actumnus globulus</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Alpheus audouini</i>	" (crevette)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Alpheus inopinatus</i>	" (crevette)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Alpheus migrans</i>	" (crevette)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Alpheus rapacida</i>	" (crevette)	habitats marins	Indo-Pacifique		5

Arthropodes = Crustacés	<i>Ameira divagans</i>	"	habitats marins	Atlantique ouest		17
Arthropodes = Crustacés	<i>Asellus aquaticus</i>	aselle cloporte d'eau	mares en mauvais état bassins	Sud-est de l'Asie		6,12,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Ashtoret lunaris</i>	"	habitats marins substrats sableux peu profonds	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Astacus leptodactylus</i> <i>Pontastacus leptodactylus</i>	écrevisse à pattes grêles	eaux douces rivières lentes lacs	mer Noire mer Caspienne Asie		4,6,7,10,12,15 17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Atergatis roseus</i>	" (crabe)	habitats marins récifs coralliens substrats rocheux	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Atyaephyra desmaresti</i>	Caridine crevette grise d'eau douce	fleuves	Europe du sud		6,7,8,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Austrominius modestus</i>	balane de Nouvelle-Zélande	habitats aquatiques	Nouvelle-Zélande		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus albicostatus</i>	balane	habitats marins	Pacifique		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus amphitrite</i>	balane	habitats marins	Océan Indien Pacifique		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus eburneus</i>	balane	habitats marins	Atlantique nord-ouest		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus improvisus</i>	balane	habitats marins	Amérique du Nord		7,11,17
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus reticulatus</i>	balane	habitats marins			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Balanus trigonus</i>	balane	habitats marins			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Calappa hepatica</i>	" (crabe)	habitats marins récifs coralliens			5
Arthropodes = Crustacés	<i>Calappa pelii</i>	migraine épineuse	habitats marins sables et vases sableuses	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Callinectes danae</i>	" (crabe)	habitats marins	Atlantique ouest		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Callinectes sapidus</i>	crabe bleu	littoral estuaire bassins des arrières ports	Atlantique occidentale (Canada, Argentine)		3,5,7,11
Arthropodes = Crustacés	<i>Caprella mutica</i>	caprelle (amphipode)	habitats marins ports	Japon		10.17
Arthropodes = Crustacés	<i>Carupa tenuipes</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5

Arthropodes = Crustacés	<i>Cercopagis pengoi</i>	puce d'eau	estuaires lacs habitats marins cours d'eau zones humides	Ponto-Caspien		17
Arthropodes = Crustacés	<i>Charybdis feriata</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Charybdis helleri</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		3.5
Arthropodes = Crustacés	<i>Charybdis longicollis</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		3.5
Arthropodes = Crustacés	<i>Chelicorophium curvispinum</i>	"	eaux douces	mer Noire mer Caspienne		6,7,15,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Cherax destructor</i>	écrevisse de Murray	eaux douces	Australie		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Corophium curvispinum</i>	" (amphipode)	rivières lacs eaux douces à salées	Ponto-Caspien		4,10,12,17
Arthropodes = Crustacés	<i>Corophium multisetosum</i>	" (amphipode)				7
Arthropodes = Crustacés	<i>Corophium robustum</i>	" (amphipode)	habitats aquatiques	Ponto-Caspien		17
Arthropodes = Crustacés	<i>Corophium sextonae</i>	" (amphipode)	habitats aquatiques	Nouvelle-Zélande		7,10,11,17
Arthropodes = Crustacés	<i>Corophium sowinskyi</i>	" (amphipode)	rivières	Delta du Danube		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Crangonyx pseudogracilis</i>	"	rivières lacs	Amérique du Nord		6,10,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Cryptosoma cristatum</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Daira perlata</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Diamysis bahirensis ?</i>	" (mysidacé)	habitats marins	Méditerranée		11
Arthropodes = Crustacés	<i>Dikerogammarus bispinosus</i>	"	rivières lacs	Danube ?		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Dikerogammarus haemobaphes</i>	"		Ponto-Caspien		6,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Dikerogammarus villosus</i>	gammare poilu	rivières lacs	Ponto-Caspien		4,6,8,10,12,17 21
Arthropodes = Crustacés	<i>Dorippe quadridens</i>	"				5

Arthropodes = Crustacés	<i>Dromia spinirostris</i>	" (crabe)	habitats marins	Atlantique régions tropicales	5
Arthropodes = Crustacés	<i>Dyspanopeus sayi</i>	" (crabe)	habitats marins	Atlantique ouest	3,5
Arthropodes = Crustacés	<i>Echinogammarus berilloni</i>	"	eaux douces eaux saumâtres	péninsule ibérique	6,7,12,15,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Echinogammarus ischnus</i>	"	habitats aquatiques	Ponto-Caspien	4,6,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Echinogammarus trichiatus</i>	"	fleuves	Ponto-Caspien	17
Arthropodes = Crustacés	<i>Echinogammarus warpachowskyi</i>	"	eaux saumâtres estuaires	Ponto-Caspien	6
Arthropodes = Crustacés	<i>Elasmopus pectenicus</i>	"			3
Arthropodes = Crustacés	<i>Elminius modestus</i>	balane	côtes eaux de transition	Nouvelle-Zélande	10,17,20
Arthropodes = Crustacés	<i>Eriocheir sinensis</i>	crabe chinois	estuaire lacs cours d'eau (water courses) zones humides (wetlands) berges (riparian zones)	Pacifique	1,3,4,6,7,9,10 11,12,15,17,21 22,32
Arthropodes = Crustacés	<i>Erugosquilla massavensis</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique	3,5
Arthropodes = Crustacés	<i>Eucrate crenata</i>	" (crabe)	fonds sableux	Indo-Pacifique	5
Arthropodes = Crustacés	<i>Eurytemora pacifica</i>	" (copepode)	littoral eaux saumâtres	Pacifique	11
Arthropodes = Crustacés	<i>Gammarus roeselii</i>	"		Europe du centre et de l'est	6,7,12,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Gammarus tigrinus</i>	gammare tigré	fleuves	Amérique du Nord	4,6,12,15,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Halimede tyche</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique	5
Arthropodes = Crustacés	<i>Hemigrapsus penicillatus</i>	crabe japonais	littoral fonds rocheux ou sableux milieux peu agités estuaires	Pacifique	11
Arthropodes = Crustacés	<i>Hemigrapsus sanguineus</i>	crabe sanguin	habitats marins estuaire	Pacifique	1,7,11,17,27
Arthropodes = Crustacés	<i>Hemimysis anomala</i>	mysidacé rouge sang	gravières fleuves, rivières	mer Noire mer Caspienne	6,10,12,17,21

Arthropodes = Crustacés	<i>Herbstia nitida</i>	" (araignée de mer)	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Heteropanope laevis</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Homarus americanus</i>	Homard canadien	habitats marins eaux profondes	Amérique du Nord		NOBANIS
Arthropodes = Crustacés	<i>Hyastenus hilgendorfi</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Ixa monodi</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Jaera istri</i>	"	eaux littorales et aval des grands fleuves	mer Noire mer Caspienne		6,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Leptochela aculeocaudata</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Leptochela pugnax</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Leucosia signata</i>	" (crabe)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Libinia dubia</i>	" (araignée de mer)	habitats marins	Atlantique ouest		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Limnomysis benedeni</i>	"	eaux douces	Ponto-Caspien		6,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Lucifer hansenii</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Macromedaeus voeltzkowi</i>	" (décapode)	habitats marins	Océan Indien		11
Arthropodes = Crustacés	<i>Macrophthalmus graeffei</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Marsupenaeus japonicus</i>	crevette impériale crevette japonaise	lagunes marais	Indo-Pacifique		3,7,11,27
Arthropodes = Crustacés	<i>Megabalanus fallax</i>	" (cirripède)	habitats marins	?		
Arthropodes = Crustacés	<i>Melicertus hathor</i>	"	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		3.5
Arthropodes = Crustacés	<i>Menaethius monoceros</i>	" (araignée de mer)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Merhippolyte ancistrota</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Metapenaeopsis aegyptia</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5.27
Arthropodes = Crustacés	<i>Metapenaeopsis mogiensis consobri</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5

Arthropodes = Crustacés	<i>Metapenaeus monoceros</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	mer Rouge		3
Arthropodes = Crustacés	<i>Metapenaeus stebbingi</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		3
Arthropodes = Crustacés	<i>Micippa thalia</i>	" (araignée de mer)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Myra subgranulata</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Neptunus pelagicus</i>	étrille	habitats marins	mer Rouge		20
Arthropodes = Crustacés	<i>Notopus dorsipes</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Obesogammarus crassus</i>	"	fleuves habitats aquatiques	Ponto-Caspien		6.17
Arthropodes = Crustacés	<i>Obesogammarus obesus</i>	"	fleuves habitats aquatiques	Ponto-Caspien		6.17
Arthropodes = Crustacés	<i>Ogyrides mjoebergi</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Orchestia cavimana</i>	"	berges des cours d'eau	Ponto-Caspien		6,7,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Orconectes immunis</i>	"	habitats aquatiques marais ruisseaux	Amérique du Nord		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Orconectes limosus</i> <i>Cambarus affinis</i>	écrevisse américaine	lacs rivières canaux étangs eaux calmes eaux riches en végétation aquatique	Etats-Unis (Pennsylvanie)		4,6,7,8,9,12,15 17,19,21,22,28 32,34
Arthropodes = Crustacés	<i>Orconectes virilis</i>	écrevisse				7
Arthropodes = Crustacés	<i>Pachygrapsus transversus</i>	"	zone intertidale	Pacifique ?		7
Arthropodes = Crustacés	<i>Pacifastacus leniusculus</i>	écrevisse signal écrevisse de Californie	lacs, étangs, plans d'eau, ballastières cours d'eau	Etats-Unis Canada		1,4,6,7,8,9,10, 12,15,17,19,21 22,28,32
Arthropodes = Crustacés	<i>Palaemon macrodactylus</i>	crevette asiatique	estuaires	Asie de l'est		17
Arthropodes = Crustacés	<i>Palaemonella rotumana</i>	"	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Panulirus ornatus</i>	" (homard)	plateau continental récifs	Indo-Pacifique		5

Arthropodes = Crustacés	<i>Paralithodes camtschatica</i>	crabe roi ?	zone intertidale	Pacifique		NOBANIS
Arthropodes = Crustacés	<i>Paramysis intermedia</i>	"	habitats aquatiques	Ponto-Caspien		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Paramysis lacustris</i>	"	habitats aquatiques	Ponto-Caspien		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Paramysis ullskyi</i>	"	habitats marins	Ponto-Caspien		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Parapilumnus malardi</i>	" (décapode)	habitats marins	Indo-Pacifique		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Parapilumnus truncatospinosus</i>	" (décapode)	habitats marins			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Penaeus semisulcatus</i>	" (crevette)	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		3
Arthropodes = Crustacés	<i>Percnon gibbesi</i>	" (crabe)	côtes	Atlantique Caraïbes Indo-Pacifique		3.5
Arthropodes = Crustacés	<i>Periclimenes calmani</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Pilumnopeus vauquelini</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Pilumnus hirsutus</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Pilumnus inermis</i>	"	habitats aquatiques			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Pilumnus longicornis</i>	"	habitats aquatiques			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Plagusia squamosa</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Pontogammarus robustoides</i>	"	rivières lacs d'eau douce à saumâtre	Ponto-Caspien		6.17
Arthropodes = Crustacés	<i>Portunus pelagicus</i>	crabe batailleur crabe bleu nageur	habitats marins	Indo-Pacifique		3.5
Arthropodes = Crustacés	<i>Potamon ibericum tauricum</i>	"	habitats aquatiques	Europe du sud		6,7,12,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Proasellus coxalis</i>	"	habitats aquatiques étangs fossés cours d'eau	Europe du sud		6,12,17,21
Arthropodes = Crustacés	<i>Proasellus meridianus</i>	"	habitats aquatiques	Europe de l'Ouest		17

Arthropodes = Crustacés	<i>Procambarus clarkii</i>	écrevisse de Louisiane	lacs cours d'eau zones humides, marécages	Etats-Unis Mexique		1,4,6,7,8,9,10, 12,17,19,21,22 28,32,34
Arthropodes = Crustacés	<i>Procambarus zonangulus</i>	écrevisse	habitats aquatiques	Amérique du Nord		6
Arthropodes = Crustacés	<i>Processa macrodactylla</i>	" (crevette)	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Rhithropanopeus harrisi</i>	" (crabe)	estuaire lacs	Amérique du Nord		1,5,6,7,10,11,17
Arthropodes = Crustacés	<i>Scyllarus caparti</i>	" (homard)	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Scyllarus posteli</i>	" (homard)	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Solenocera crassicornis</i>	salicoque des vases côtières	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Solidobalanus fallax</i>	balane	habitats aquatiques	?		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Sphaeroma walkeri</i>	"	habitats aquatiques			7
Arthropodes = Crustacés	<i>Sphaerozius nitidus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Synidotea laevidorsalis</i>	" (isopode)	estuaire	Asie		7.11
Arthropodes = Crustacés	<i>Thalamita gloriensis</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Thalamita poissonii</i>	" (crabe)	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Crustacés	<i>Trachypenaeus curvirostris</i>	" (crevette)	habitats marins	mer Rouge		27
Arthropodes = Crustacés	<i>Trachysalambria palaestinensis</i>	"	habitats aquatiques	Indo-Pacifique		5
Arthropodes = Insectes	<i>Aedes albopictus</i>	moustique tigre	cours d'eau zones humides côtes	Asie du Sud-est		1,4,6,12,15,21 32
Arthropodes = Insectes	<i>Harmonia axyridis</i>	coccinelle asiatique	zones humides berges			1.15
Arthropodes = Insectes	<i>Linepithema humile</i>	fourmi d'Argentine	zones humides berges côtes			1
Arthropodes = Insectes	<i>Pseudoneureclipsis lusitanicus</i>	" (trichoptère)	rivières	Portugal		6,12,21

Arthropodes = Arachnidés Acariens	<i>Caspihalacarus hyrcanus</i>	"	rivières fleuves	Ponto-Caspien		6
Tunicier	<i>Didemnum sp.</i>	ascidies encroutantes	côtes			10
Tunicier	<i>Ecteinascidia styeloides</i>	"	habitats marins	Europe Caraïbes Pacifique		7
Tunicier	<i>Microcosmus exasperatus</i>	ascidie	habitats aquatiques			3
Tunicier	<i>Microcosmus squamiger</i>	ascidie solitaire	littoral	Australie		7
Tunicier	<i>Molgula manhattensis</i>	mogule	habitats marins	Atlantique nord-ouest		7.11
Tunicier	<i>Perophora japonica</i>	ascidie miniature	habitats marins	Japon Corée		7.11
Tunicier	<i>Styela clava</i>	ascidie plissée	habitats marins estuaire côtes	Pacifique		1,7,10,11,17,32
Tunicier	<i>Styela plicata</i>	ascidie	habitats aquatiques			7
Poissons	<i>Abudefduf vaigiensis</i>	poisson demoiselle	habitats marins récifs	Mer Rouge Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Acanthurus monroviae</i>	"	zones côtières embouchures de rivières lagunes	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Acipenser baeri</i>	esturgeon	grands fleuves lacs estuaires	Pacifique Sibérie		11
Poissons	<i>Alepes djedaba</i>	"	habitats marins	mer Rouge Afrique de l'Ouest Japon Australie		3
Poissons	<i>Ambloplites rupestris</i>	Crapet de roche	fleuves étangs	Amérique du Nord		18
Poissons	<i>Ameiurus nebulosus</i> <i>Ameiurus melas</i> <i>Ictalurus melas</i>	barbotte brune poisson-chat	lacs, étangs, canaux, mares peu profondes cours d'eau zones humides eaux calmes, chaudes en été	Amérique du Nord		1,4,8,9,10,15, 17,18,19,21,22 24,28,32,34
Poissons	<i>Apogon pharaonis</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5

Poissons	<i>Aristichthys nobilis</i>	carpe à grosse tête carpe chinoise carpe marbrée	lacs cours d'eau			1,4,9,21,22
Poissons	<i>Arius parkii</i>	loup de mer de Guinée	eaux douces, saumâtres, de mer côtes estuaires rivières d'eau douce	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Aspius aspius</i>	Aspe	eaux douces eaux saumâtres lacs étangs	Europe		4.18
Poissons	<i>Atherinomorus lacunosus</i>	"	rives de sables récifs	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Beryx splendens</i>	Béryx long	eaux de mer	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Callionymus filamentosus</i>	"	zone cotière	Pacifique		3
Poissons	<i>Carassius auratus</i>	carassin doré cyprin doré dorade de chine poisson rouge	lacs cours d'eau zones humides	Asie (Chine)		1,4,8,9,10,15, 17,18,19,21,24 28,34
Poissons	<i>Carassius carassius</i>	carassin commun cyprin	lacs, étangs peu profonds, marécages eaux dormantes tièdes ou chaudes	Asie		4,8,9,15,18,19 21,24,28
Poissons	<i>Carassius gibelio</i>	carassin argenté	lacs cours d'eau zones humides	Asie		8,15,18,24
Poissons	<i>Carcharhinus altimus</i>	requin babosse	habitats marins près du fond	mer d'Hawaii Amérique centrale Afrique occidentale océan Indien Chine du Sud et Méditerranée		5
Poissons	<i>Carcharhinus falciformis</i>	requin soyeux	habitats océaniques	régions tropicales		5
Poissons	<i>Carcharhinus melanopterus</i>	requin pointe noire	habitats marins			20
Poissons	<i>Centrolabrus exoletus</i>	centrolabre de roche	habitats marins près des rochers	Atlantique boréal		5
Poissons	<i>Chaunax suttkusi</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5

Poissons	<i>Cheilopodon furcatus</i>	poisson volant exocet tâcheté	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Chilomycterus spilostylus</i>	"	eaux cotières herbiers proximité des récifs	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Chondrostoma nasus</i> <i>Leuciscus nasus</i> <i>Cyprinus nasus</i>	hotu nase commun chondrostome	cours moyen des fleuves et rivières de plaines	Europe centrale		4,19,27,28,34
Poissons	<i>Cichla ocellaris</i>	lukanani	lacs cours d'eau (water courses) zones humides (wetlands)			1
Poissons	<i>Coregonus albula</i>	petite marène	lacs	Scandinavie Russie		18
Poissons	<i>Coryogalops ochetia</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Crenidens crenidens</i>	daurade ?	eaux côtières zones calmes et boueuses	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	carpe herbivore carpe amour	eaux calmes lacs, étangs, grandes rivières	Asie orientale		4,10,15,19,21, 22,28,34
Poissons	<i>Cynoglossus sinusarabici</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Cyprinus carpio</i>	carpe commune carpeau	estuaire lacs, étangs, bras morts cours d'eau zones humides, prairie inondées, réservoirs	Asie centrale		1,9,10,15,18,19 21,28,34
Poissons	<i>Diodon hystrix</i>	poisson hérisson tâcheté poisson porc-épic	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Diplodus bellottii</i>	daurade du Senegal	habitats marins plateau continental	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Dussumieria elopsoidea</i>	sardine arc-en-ciel	habitats marins	Pacifique		3.5
Poissons	<i>Enchelycore anatina</i>	murène	habitats marins rochers	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Epinephalus coioides</i>	mérou à tâches oranges	habitats marins	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Epinephalus malabaricus</i>	mérou malabar	habitats marins corail, récifs rocheux côtes estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Etrumeus teres</i>	hareng	côtes plateau continental	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Fistularia commersonii</i>	poisson flûte aiguillette du fond fistulaire de Commerson	habitats marins récifs	Pacifique		3

Poissons	<i>Fistularia petimba</i>	fistulaire rouge ?	zones côtières	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Galeocerdo cuvier</i>	requin tigre	eaux saumâtres eaux de mer côtes	Atlantique zones tempérées et tropicales		5
Poissons	<i>Gambusia affinis</i>	gambusie	estuaire lacs cours d'eau zones humides			1,4,8,9,21,32,34
Poissons	<i>Gambusia holbrooki</i>	gambusie d'eau fraiche	estuaire lacs cours d'eau zones humides			1,4,9,18,24
Poissons	<i>Gephyroberyx darwinii</i>	"	habitats marins talus continental	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Gymnamodytes semisquamatus</i>	"	habitats marins	Atlantique boréal		5
Poissons	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	gremille	estuaire lacs cours d'eau			1,9,18,21,24
Poissons	<i>Halosaurus ovenii</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Hemiramphus far</i>	"	eaux côtières zones riches en végétation	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Heniochus intermedius</i>	poisson cocher de la mer Rouge	habitats marins corail	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Herklotsichthys punctatus</i>	hareng	côtes lagunes	Pacifique		3
Poissons	<i>Himantura uarnak</i>	raie alvéolée	estuaires lagunes zones sableuses des récifs coralliens	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Hippocampus fuscus</i>	hippocampe	habitats marins lagunes	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>	carpe argentée carpe chinoise carpe asiatique	lacs cours d'eau	Asie centrale (Viêt-nam et Chine)		1,4,9,19,21,22 28
Poissons	<i>Hyporhamphus affinis</i>	"	habitats marins recifs coralliens	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Idus idus</i> <i>Phoxinus phoxinus</i>	Vairon	ruisseaux rivières	Eurasie		
Poissons	<i>Lagocephalus sceleratus</i>	"	habitats marins	Pacifique		3

Poissons	<i>Lagocephalus spadiceus</i>	"	habitats marins estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Lagocephalus suezensis</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Leiognathus klunzingeri</i>	"	eaux côtières	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Lepomis gibbosus</i> <i>Eupomictis gibbosus</i>	perche-soleil	eaux calmes, courant lent, eaux stagnantes lacs, étangs, bras morts, ballastières milieux envahis par la végétation	Amérique du Nord		4,8,9,10,15, 17,18,19,21,22 24,28,32,34
Poissons	<i>Leuciscus idus</i>	ide doré ide mélanote orfé doré	lacs cours d'eau (water courses)			1,4,9,10,18,21
Poissons	<i>Liza carinata</i>	mulet ?	eaux côtières estuaires fleuves	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	"	jeunes : estuaires cours inférieur des rivières ruisseaux de marée adultes : habitats marins récifs	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Makaira indica</i>	Marlin noir	habitats marins zones côtières	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Microchirus boscanion</i>	Séteau Microchire	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Microchirus (Zevaia) hexophthalmus</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Micropterus salmoides</i>	perche truitee perche noire black-bass à grande bouche	lacs, étang, canaux cours d'eau, fleuves et rivières aux eaux calmes et tempérées	Amérique du Nord		8,9,18,19,21,24 28,32,34
Poissons	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	dojo loche d'étangs	habitats aquatiques fonds	Nord-est asiatique Chine centrale		17
Poissons	<i>Mugil soiuy</i>	mullet ?	habitats marins rivières	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Muraenesox cinereus</i>	"	zone littorale estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Neogobius kessleri</i>	"	eaux douces eaux saumâtres	Ponto-Caspien		17
Poissons	<i>Neogobius melanostomus</i>	gobie tâches noires	rivières lacs	Europe Asie		17

Poissons	<i>Omobranchus punctatus</i>	"	zones côtières eaux saumâtres	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Oncorhynchus mykiss</i> <i>Salmo mykiss</i> <i>Salmo gairdneri</i>	truite arc-en-ciel	lacs cours d'eau, rivières, fleuves eaux stagnantes, lacs, réservoirs	Amérique du Nord (côte Pacifique)		1,10,15,17,18, 19,28
Poissons	<i>Oxyurichthys petersi</i>	"	habitats aquatiques	Indo-Pacifique Mer rouge		5
Poissons	<i>Pachychilon pictus</i>	épirine lippue cyprin lippu tâcheté	eaux calmes à faible courant lacs	Balkans		4,9,18,21
Poissons	<i>Pagellus bellottii</i>	Pandore rouge ?	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Pampus argenteus</i>	"	côtes	Mer Rouge ?		20
Poissons	<i>Papilloculiceps longiceps</i>	Poisson crocodile	habitats marins récifs	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Parexocoetus mento</i>	poisson volant exocet voilier africain	habitats marins eaux de surface	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Pelates quadrilineatus</i>	"	Côtes eaux saumâtres estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Pempheris vanicolensis</i>	poisson-hachette	habitats marins en surface, dans le mouvement des vagues			3
Poissons	<i>Petroscirtes ancyllodon</i>	"	habitats marins herbiers	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Pinguipes brasilianus</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Pisodonophis semicinctus</i>	"	habitats aquatiques	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Platycephalus indicus</i>	platycéphale indien	eaux côtières estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Plotosus lineatus</i>	chat de mer rayé	eaux cotières herbiers mares de marées récifs morts	mer Rouge Asie		3
Poissons	<i>Poecilia reticulata</i>	guppy	estuaire lacs cours d'eau			1
Poissons	<i>Pomadasys stridens</i>	"	eaux côtières	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Pranesus pinguis</i>	"	habitats marins	Mer Rouge		20

Poissons	<i>Proterorhinus semilunaris</i>	"	eaux douces eaux saumâtres estuaires cours d'eau	Ponto-Caspien		17
Poissons	<i>Psenes pellucidus</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Pseudorasbora parva</i> <i>Leuciscus parvus</i>	faux-gardon pseudorasbora	eaux lenticules ou stagnantes lagunes saumâtres milieux à eaux peu courantes étangs, rivières, lacs, lagunes	Asie (Chine, Corée, Japon, Taiwan)		4,8,9,10,15,17 18,19,21,22,28 34
Poissons	<i>Pseudupeneus prayensis</i>	rouget-barbet	habitats marins fonds sableux, vaseux, graveleux	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Pteragogus pelycus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique Mer rouge		5
Poissons	<i>Pterois miles</i>	poisson lion rascasse volante	eaux marines côtières lagons pentes externes grottes	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Rachycentron canadum</i>	Cobia ?	habitats marins estuaires	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Rastrelliger kanagurta</i>	Maquereau des Indes	habitats marins zones côtières lagunes ports	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Rhabdosargus haffara</i>	daurade haffara	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Rhizoprionodon acutus</i>	requin à nez pointu	plateaux continentaux plages de sables	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Rhonciscus stridens</i>	"	habitats aquatiques			20
Poissons	<i>Rhynchoconger trewavasae</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Salvelinus fontinalis</i> <i>Salmo fontinalis</i> <i>Salmo nigrescens</i>	omble de fontaine saumon de fontaine	habitats marins estuaire lacs oligotrophes cours d'eau eaux claires, pures et froides	Amérique du Nord (nord-est)		1,8,9,10,17,18 19,21,28
Poissons	<i>Salvelinus namaycush</i>	crétivomer omble gris omble du Canada	lacs de montagne	Canada		9,18,21,27
Poissons	<i>Sargocentron rubrum</i>	poisson écureuil	récif cotiers lagons	Pacifique		3

Poissons	<i>Saurida undosquamis</i>	"	habitats marins récifs	Océan Indien		3,20,27
Poissons	<i>Scarus ghobban</i>	poisson perroquet à bandes bleues	habitats marins récifs	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Scomberomorus commerson</i>	"	plateau continental eaux cotières peu profondes	Indo-Pacifique ouest		3
Poissons	<i>Scorpaena stephanica</i>	"	eaux de mer vit dans le sable, la boue et les fonds rocheux	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Seriola carpenteri</i>	sériole couronné de Guinée	eaux côtières plateau continentale	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Seriola fasciata</i>	petit sériole couronné	habitats marins côtes	ouest Atlantique		3
Poissons	<i>Seriola rivolana</i>	"	habitats marins récifs	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Siganus luridus</i>	poisson-lapin	habitats marins fonds	Océan Indien		3,20,27
Poissons	<i>Siganus rivulatus</i>	poisson-lapin	habitats marins récifs eaux saumâtres	Océan Indien		3,20,27
Poissons	<i>Silhouetta aegyptia</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique Mer rouge		5
Poissons	<i>Sillago sihama</i>	"	plages bancs de sable estuariers	Indo-Pacifique ouest Japon Sud Australie		3
Poissons	<i>Silurus glanis</i>	silure glane merval	eaux calmes et troubles plutôt profondes bras morts, lacs fosses, berges creuses, zones d'herbiers...	Europe centrale		4,8,9,15,18,19 21,22,28,34
Poissons	<i>Solea senegalensis</i>	Sole du Sénégal	zones côtières eaux saumâtres	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Sorsogona prionota</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique Mer rouge		5
Poissons	<i>Sphoeroides pachygaster</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Sphyraena chrysotaenia</i>	Bécune à bouche jaune	habitats marins	Indo-Pacifique		3,20,
Poissons	<i>Sphyraena flavicauda</i>	Barracuda à queue jaune	habitats marins lagunes	Indo-Pacifique		5

Poissons	<i>Sphyrna mokarran</i>	requin marteau	habitats marins eaux saumâtres zones cotières	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Spratelloides delicatulus</i>	hareng	eaux côtières lagunes	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Stephanolepis diaspros</i>	"	zones côtières substrats rocheux avec de la végétation	Indo-Pacifique		5,20,
Poissons	<i>Stizostedion lucioperca</i> <i>Perca lucioperca</i> <i>Lucioperca lucioperca</i> <i>Sander lucioperca</i>	sandre perche-brochet	eaux calmes et profondes (lacs, réservoirs, ballastières) eaux courantes (fleuves, rivières...) à cours plutôt lents et zones profondes	Europe centrale et orientale		4,8,9,10,15,18 19,21,24,28,34
Poissons	<i>Synagrops japonicus</i>	"	habitats marins talus continental	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Synaptura lusitanica</i>	sole du Portugal	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Syngnathus rostellatus</i>	syngnathe	rives de sables	Atlantique boréal		5
Poissons	<i>Terapon puta</i>	"	Côtes eaux saumâtres estuariers eaux douces	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Tetrosomus gibbosus</i>	"	habitats marins zones côtières	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Torquigener flavimaculosus</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Trachyscorpia cristulata echinata</i>	"	habitats marins	Atlantique régions tropicales		5
Poissons	<i>Tylosurus choram</i>	"	habitats marins	Indo-Pacifique		5
Poissons	<i>Umbra krameri</i>	poisson chien	eaux douces	bassin du Danube		
Poissons	<i>Umbra pygmaea</i>	poisson chien	eaux douces eaux stagnantes herbiers, fonds vaseux	Amérique du Nord		15,17,18
Poissons	<i>Upeneus asymmetricus</i>	"	habitats marins	Mer Rouge		20
Poissons	<i>Upeneus moluccensis</i>	"	eaux cotières substrats boueux	Indo-ouest Pacifique Afrique Asie du sud Australie		27
Poissons	<i>Upeneus pori</i>	"	habitats marins	ouest Océan Indien		3
Poissons	<i>Vimba vimba</i>	Vimbe	habitats aquatiques	Europe centrale		4,18
amphibiens	<i>Discoglossus pictus</i>	discoglosse peint	zones humides	Amérique du Nord		4,18,34

amphibiens	<i>Pachytriton labiatus</i>	triton à queue en pagaie	eaux pauvres en sels nutritifs	Chine		15
amphibiens	<i>Rana bedriagae</i>	grenouille de Bedriaga	zones humides	Albanie Egypte Turquie		4,15,18
amphibiens	<i>Rana bergeri</i>	grenouille verte de berger	zones humides	Italie		18
amphibiens	<i>Rana catesbeiana</i> <i>Lithobates catesbeiana</i>	grenouille taureau	lacs, mares, étangs, fossés cours d'eau zones humides milieux aquatiques lenticues	Amérique du Nord côte est des Etats-Unis		1,4,8,9,15,17, 18,19,21,22,28 32,34
amphibiens	<i>Rana kurtmuelleri</i>	grenouille verte des Balkans	zones humides	Grèce Balkans		4
amphibiens	<i>Rana ridibunda</i>	grenouille rieuse	lacs grandes pièces d'eau avec une végétation riche fossés, gravières cours d'eau lents	ex-Yougoslavie Turquie Albanie Egypte		4,15,18,19,24 28,34
amphibiens	<i>Triturus carniflex</i>	Triton crêté italien	eaux stagnantes avec végétation dense	Italie Autriche ancienne Yougoslavie		4,15,18
amphibiens	<i>Xenopus laevis</i>	xenope	lacs cours d'eau zones humides milieux aquatiques stagnants mare permanentes, étangs trous d'eau boueux	Afrique australe		1,18,21,22,27 34
reptiles	<i>Apalone spinifera</i>	Trionyx épineux	fleuves lacs marais petites mares eau douce	Etats-Unis		4
reptiles	<i>Chelydra serpentina</i>	tortue hargneuse chélydre serpentine	eaux calmes lacs rivières riches en végétation	Canada		4,32,34
reptiles	<i>Graptemys pseudogeographica</i>	Graptémyde pseudogéographique	habitats aquatiques	Sud des Etats-Unis		4
reptiles	<i>Macrolemys temminckii</i>	Tortue alligator	habitats aquatiques	Sud des Etats-Unis		4
reptiles	<i>Mauremys mutica</i>	Emyde mutique	habitats aquatiques	Asie ?		4

reptiles	<i>Natrix tessellata</i>	Couleuvre tesselée	le long des cours d'eau rivières, fossés eaux vives comme stagnantes lacs si possible à végétation abondante eau peu profonde	centre, est et sud-est de l'Europe Egypte Asie		18
reptiles	<i>Pelodiscus sinensis</i>	Trionyx de Chine	habitats aquatiques	Asie ?		4
reptiles	<i>Testudo graeca</i>	Tortue mauresque	habitats aquatiques	sud de l'Espagne Afghanistan Afrique du Nord Moyen Orient Turquie Grèce		18
reptiles	<i>Trachemys scripta elegans</i>	tortue de Floride tortue à tempes rouges	lacs cours d'eau zones humides tout type de milieux aquatiques surtout eaux stagnantes	Amérique du Nord		1,4,8,15,18,19 21,22,27,28,32 34
oiseaux	<i>Aix galericulata</i>	Canard mandarin	étangs, mares petits lacs étendue d'eau douce à proximité d'une forêt	Asie		4,15,18,24,38
oiseaux	<i>Aix sponsa</i>	Canard carolin	lacs marais	côtes est et ouest des Etats-Unis		38
oiseaux	<i>Anas strepera</i>	Canard chipeau	étendue d'eau profonde étangs, lacs, marais fleuves, rivières prairies inondées	Scandinavie nord de la mer Noire Eurasie Amérique du Nord		18
oiseaux	<i>Anser anser</i>	Oie cendrée	marécages bords des lacs estuaires bords des réservoirs			4
oiseaux	<i>Anser cygnoides</i>	Oie de Guinée Oie cygnoïde	marais bords des lacs d'eau douce à saumâtre deltas rizières estuaires plages	Asie		4

<i>oiseaux</i>	<i>Anser indicus</i>	Oie à tête barrée	lacs marécages	Inde Asie centrale		15.38
<i>oiseaux</i>	<i>Alopochen aegyptiacus</i>	ouette d'Egypte	tous types de plans d'eau douces naturels ou artificiels ceux situés dans des boisements ouverts ou les prairies sont favorables à son installation	Palestine		4,15,28,38
<i>oiseaux</i>	<i>Ardea alba</i>	Grande aigrette	roselières bords de lacs et grands étangs prairies humides rizières	régions tempérées et tropicales Eurasie Afrique Océanie Amérique		18
<i>oiseaux</i>	<i>Aythya ferina</i>	Fuligule milouin	marais, étangs cours d'eau calmes anciennes gravières couvertes de végétation réservoirs artificiels lacs de barrage	Asie centrale Europe centrale et du Nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Aythya fuligula</i>	Fuligule morillon	étangs, lacs rivières lentes fleuves grandes pièces d'eau en hiver eaux douces	Islande Eurasie		18
<i>oiseaux</i>	<i>Branta canadensis</i>	bernache du Canada	zones humides vallées de rivières étangs aux rives boisées pâtures humides	Amérique du Nord		4,15,18,21,22 24,28,38
<i>oiseaux</i>	<i>Branta leucopsis</i>	Bernache nonnette	près inondés marais côtiers rives basses des baies maritimes vasières à marée basses	Groenland Spitzberg Nouvelle Zemble		38
<i>oiseaux</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	héron garde-bœufs	estuaires zones humides	Inde Afrique		1.18

<i>oiseaux</i>	<i>Charadrius hiaticula</i>	Grand gravelot	plages de sable, graviers, galets des grands cours d'eau vasières littorales marais côtiers	Eurasie Amérique du Nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Colinus virginianus</i>	Colin de Virginie	fossés de drainage rives d'étangs (au printemps et en été)	Sud-est des Etats-Unis		18
<i>oiseaux</i>	<i>Corvus splendens</i>	corbeau familier	estuaires zones humides berges côtes			1
<i>oiseaux</i>	<i>Cygnus atratus</i>	Cygne noir	zones humides marécages estuaires baies grands lacs d'eau profonde eaux douces ou saumâtres rivières en hivernage	Australie Tasmanie		24.38
<i>oiseaux</i>	<i>Cygnus olor</i>	Cygne tuberculé	eaux maritimes baies bien abritées marais découverts lacs, étangs cours d'eau zones cotières	Asie Europe centrale		18.24
<i>oiseaux</i>	<i>Francolinus francolinus</i>	Francolin noir	deltas de rivières rives de lacs	Iran Chine occidentale		18
<i>oiseaux</i>	<i>Fulmarus glacialis</i>	Fulmar boréal	haute mer côtes (pour la reproduction uniquement)	Arctique		18
<i>oiseaux</i>	<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse blanche	marais d'eau douce et salée vasières lacs peu profonds lagunes cotières champs inondés rizières	Australie Amérique centrale et du Sud Afrique Asie Amérique Eurasie		18

<i>oiseaux</i>	<i>Larus canus</i>	Goéland cendré	côtes rocheuses rivages sableux estuaires plages lacs et reservoirs	Circumpolaire		18
<i>oiseaux</i>	<i>Larus marinus</i>	Goéland marin	habitats marins	Atlantique nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Larus melanocephalus</i>	Mouette mélanocéphale	plages estuaires marais côtiers et intérieurs ports de pêche décharges évacuations d'égouts	mer Noire mer d'Azov		18
<i>oiseaux</i>	<i>Limosa limosa</i>	Barge à queue noire	sables et vases maritimes eaux saumâtres marécages	Atlantique nord Pacifique nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Mergus merganser</i>	Harle bièvre	fleuves lacs rivières rives de grands étangs côtes marines	Eurasie		18
<i>oiseaux</i>	<i>Morus bassanus</i>	Fou de bassan	haute mer côtes	Atlantique Nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour percnoptère	bords des marais	Afrique du Nord penonsule arabique Proche et Moyen Orient		18
<i>oiseaux</i>	<i>Numenius arquata</i>	Courlis cendré	littoral tourbières	Atlantique nord Pacifique nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Oxyura jamaicensis</i>	érismature rousse	estuaires lacs cours d'eau à faible courant zones humides eaux peu profondes avec roseaux et joncs	Amérique du Nord		1,4,9,15,18,19 21,22,24,27,28 32,34,38
<i>oiseaux</i>	<i>Patalea alba</i>	Spatule d'Afrique	Régions marécageuses aux eaux peu profondes Roselières	Afrique Madagascar		38

<i>oiseaux</i>	<i>Pelecanus rufescens</i>	Pélican gris	eaux douces grands lacs larges cours d'eau estuaires lacs salés	espèce commune en Afrique		38
<i>oiseaux</i>	<i>Platalea leucorodia</i>	Spatule blanche	zones humides cotières avec étendue d'eau libre peu profonde	Afrique Asie sud de l'Europe		18
<i>oiseaux</i>	<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamant du Chili	côtes marines lacs salés ou d'eau douce eaux peu profondes	Chili ? Amérique du Sud		4,18,38
<i>oiseaux</i>	<i>Phoenicopterus minor</i>	Flamant nain	côtes marines lacs salés ou d'eau douce eaux peu profondes	Afrique Inde		38
<i>oiseaux</i>	<i>Podiceps nigricollis</i>	Grèbe à cou noir	étangs riches en végétation lacs littoraux (lagunes, baies)	Eurasie		18
<i>oiseaux</i>	<i>Porphyrio porphyrio</i>	Talève sultane	marais avec présence de carex lagunes cotières fleuves	Péninsule ibérique Sardaigne Afrique du nord-ouest Inde		18
<i>oiseaux</i>	<i>Somateria molissima</i>	Eider à duvet	littoral marin côtes rocheuses ou sablonneuses	Eurasie Amérique du Nord		18
<i>oiseaux</i>	<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne casarca	lagunes d'eau saumâtre lacs	Asie		4,24,38
<i>oiseaux</i>	<i>Threskiornis aethiopicus</i>	ibis sacré	prairies plus ou moins humides pré-marais	Afrique orientale Afrique sub-saharienne Madagascar		4,8,15,18,21,22 24,32,34
<i>mammifères</i>	<i>Castor canadensis</i>	castor d'Amérique	lacs cours d'eau zones humides berges	Canada		1.4
<i>mammifères</i>	<i>Felis catus</i>	chat haret chat domestique	zones humides berges côtes			1
<i>mammifères</i>	<i>Hydropotes inermis</i>	Hydropote chinois				4
<i>mammifères</i>	<i>Mus musculus</i>	souris grise souris commune	berges côtes			1.18

<i>mammifères</i>	<i>Mustela vison</i>	vison d'Amérique	estuaires lacs, mares cours d'eau, rivières lentes étangs, marais, canaux zones humides berges côtes	Amérique du Nord		1,4,8,15,18,19 21,22,24,28,32
<i>mammifères</i>	<i>Myocastor coypus</i>	ragondin	lacs, marais, fossés, étangs, trous d'eau cours d'eau zones humides berges côtes eaux calmes et eaux stagnantes	Amérique du Sud		1,4,8,9,15,18,19 21,22,24,28,32 34
<i>mammifères</i>	<i>Nyctereutes procyonides</i>	chien viverrin	forêt mixtes (chênes et charmes) près de plan d'eau marais	Extrême-Orient (Chine, Corée, Japon)		4,15,18,19,28
<i>mammifères</i>	<i>Ondatra zibethicus</i>	rat musqué	eaux courantes et stagnantes marais d'eau douce régions marécageuses des lacs bords des cours d'eau canaux, polders riches en végétation aquatique	Amérique du Nord		4,8,15,18,19,21 22,24,28,32,34
<i>mammifères</i>	<i>Procyon lotor</i>	raton laveur	étangs ruisseaux milieux boisés humides eau et arbres disponibles	Amérique Canada, Etats-Unis, Mexique Amérique centrale		4,15,18,19,24 28,32
<i>mammifères</i>	<i>Rattus norvegicus</i>	rat gris surmulot	zones humides berges côtes fossés abords des plans d'eau	Chine Mongolie		1,4,15,18,24,28
<i>mammifères</i>	<i>Rattus rattus</i>	rat noir	berges côtes	Asie de l'est		1.18

Références des espèces citées

N°	Liste	Source	Liens
1	Liste du GISD Global Invasive Species Database	Invasive Species Specialist Group	www.issg.org
2	Listes d'espèces d'Aboucaya	Biocosme Méditerranéen Revue d'histoire naturelle	
3	The "100 worst invasive species" in the Mediterranean	Mediterranean Marine Science Alien Marine Species in the Mediterranean - the "100 worst invasives" and their impact	Http://elnais.ath.hcmr.gr/PDF/Strftaris%20Zenetos%20worst%20IAS.pdf
4	Les espèces invasives	Document technique Etat 2000 et évolution 1990-2000 des zones humides d'importance majeure	www.ifen.fr
5	Atlas of exotic fishes, crustaceans, molluscs in the Mediterranean	CIESM : International Commission for the Scientific Exploration of the Mediterranean Sea	www.ciesm.org
6	Liste des 43 espèces exotiques recensées sur les hydrosystèmes français Espèces susceptibles d'être introduites dans un avenir proche dans les eaux continentales françaises	Site Invabio	www.invabio.univ-metz.fr
7	Liste des invertébrés aquatiques introduits (ou supposés introduits) en France	Association de plongée : Corynactis	www.corynactis.org
8	Liste d'espèces qui se sont avérées ou qui sont susceptibles d'être envahissantes dans les milieux aquatiques et humides du Bassin Adour-Garonne.	Site Ecolab	www.ecolab.ups-tlse.fr

9	Espèces introduites envahissantes (invasive)	INPN : Inventaire National du Patrimoine Naturel	http://inpn.mnhn.fr/isb/servlet/ISBServlet
10	Classification of aquatic alien species found in the UK in terms of their impacts on native habitats and biota.	Article : Using aliens species data in assessing ecological status : an approach under development in the UK	
11	Introduced marine and brackish water species on the Atlantic and Channel coasts in France, Spain and Portugal	Article : Open Atlantic coast of Europe - A century of introduced species into french waters	http://www.ifremer.fr/docelec/doc/2002/publication-3100.pdf
12	List of 43 non-indigenous species that could be found among French hydrosystems	Article : Patterns of biological invasions in French freshwater systems by non-indigenous macroinvertebrates	http://www.springerlink.com/content/7p53vv0un5410781/
13	Liste noire et "watch list "	Commission suisse pour la conservation des plantes sauvages	http://www.cps-skew.ch/français/liste_noire.htm
14	List of NIS in European seas	Article : Globalisation in marine ecosystems : the story of non-indigenous marine species across european seas	www.nobanis.org/files/Strefaris%20et%20al%202005.pdf
15	Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium Listes noire et grise d'espèces non indigènes en Belgique	Site BFIS (Belgian Forum on Invasive Species)	http://ias.biodiversity.be/ias/definitions http://www.biodiversity.be/invasions/doc/SOS_Invasions_doc_Black_&_watch_list_Belgium_fr.pdf
16	Espèces invasives et potentiellement invasives de Franche-Comté	Définition d'une stratégie de lutte contre les espèces invasives de Franche-Comté Proposition d'une liste hiérarchisée	http://conservatoire-botanique-fc.org/
17	All aquatic alien species that are known to live in permanent in German water	Site : aquatic-aliens.de	www.aquatic-aliens.de

18	Les espèces strictement allochtones Les espèces aux frontières	Ouvrage : Invasions biologiques et extinctions 11000 ans d'histoire des vertébrés en France	
19	Fiches espèces animales et végétales Les espèces exotiques	Les espèces animales et végétales susceptibles de proliférer dans les milieux aquatiques et subaquatiques (Agence de l'eau Artois-Picardie)	
20	Macrophytes introduits en Méditerranée + autres espèces citées dans l'ouvrage	Ouvrage : Les espèces introduites et invasives en milieu marin. Deuxième édition	http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Documents_enseignement/Especies_introduites.pdf
21	Différentes listes d'espèces	Mémoire : Espèces exotiques envahissantes inféodées aux milieux aquatiques et zones humides : état des lieux et propositions de gestion sur le territoire du SAGE Authion	http://www.sage-authion.fr/IMG/pdf/Especies_invasives_SAGE_Authion_Rapport.pdf?PHPSESSID=332cdaf2368e9a24fadabf77f703425b
22	Différentes listes d'espèces	Guide pratique : Les espèces exotiques envahissantes susceptibles de proliférer dans les milieux humides et les zones humides sur le territoire du SAGE Authion	http://www.sage-authion.fr/IMG/pdf/Especies_invasives_SAGE_Authion_Guide_pratique.pdf?PHPSESSID=332cdaf2368e9a24fadabf77f703425b
23	Liste alphabétique des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en Pays de la Loire (Annexe 3)	Liste des plantes vasculaires invasives, potentiellement invasives et à surveiller en région Pays de Loire	
24	Listes d'espèces : Plantes (invasives avérées, potentielles, à surveiller) Vertébrés (Mammifères, Oiseaux, Amphibiens, Poissons)	Site : Bretagne Environnement Réseau d'information sur l'environnement en Bretagne	http://www.bretagne-environnement.org
25	Liste des espèces pouvant porter préjudice à la conservation de la biodiversité en Lorraine	Site : La nature en Lorraine	http://www.nature-en-lorraine.net

26	Liste des espèces végétales dont nous déconseillons l'utilisation dans les parcs et jardins et recommandons d'éviter toutes introductions dans les espaces naturels	Site du Parc Naturel Régional de Brière (liste élaborée par le Conservatoire Botanique de Brest)	http://www.parc-naturel-briere.fr http://www.parc-naturel-briere.fr/fileadmin/template/briere/img/environnement/dossier_special_especes_envahi/liste_esp%E8ces_invasives_ou_potentiellement_inv..pdf
27	Différentes espèces citées	Cours de C. F. Boudouresque sur les invasions biologiques en milieu marin (master 2 "invasions et transferts biologiques")	http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Master_Oceanographie_Biologie_Ecologie_Marine/Invasions_biologiques_(web_1_2007).pdf http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Master_Oceanographie_Biologie_Ecologie_Marine/Invasions_biologiques_(web_2_2007).pdf http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Master_Oceanographie_Biologie_Ecologie_Marine/Invasions_biologiques_(web_3_2007).pdf http://www.com.univ-mrs.fr/~boudouresque/Master_Oceanographie_Biologie_Ecologie_Marine/Invasions_biologiques_(web_4_2007).pdf
28	Listes des espèces animales et végétales invasives	Publications de l' agence de l'eau Artois-Picardie : Les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie Les espèces végétales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie	http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/Faune-2.pdf http://www.eau-artois-picardie.fr/IMG/pdf/Flore.pdf
29	Liste des plantes invasives de Bretagne	Publication du conseil scientifique régional du patrimoine naturel de Bretagne : Liste des plantes introduites envahissantes (plantes invasives) de Bretagne	http://www.bretagne-environnement.org/telecharger/1197970179-liste-des-plantes-introduites-envahissantes-plantes-invasives-de-bretagne.pdf

30	Fiches des plantes envahissantes	Plantes envahissantes de la région méditerranéenne	http://www.ame-lr.org/publications/espaces/plantesenvahissantes/pdf/plantesenvahissantes.pdf
31	Liste d'espèces envahissantes	Publication du Conseil Général de l'Isère : Les plantes envahissantes de l'Isère	http://www.isere-environnement.fr/Commun/docs/1/Doc3017.pdf
32	Différentes espèces citées	Revue trimestrielle de la SEPANSO n° 120-121 : Les invasions d'espèces	http://pagesperso-orange.fr/federation.sepanso/pages/so_nature/Pdf/120_121.pdf
33	Les plantes invasives	Plantes invasives des milieux aquatiques et des zones humides du Nord-Est de la France	http://www.eau-rhin-meuse.fr/tlch/plaquette/plantes_invasives.pdf
34	Différentes listes d'espèces	Atlas des espèces invasives présentes sur le périmètre du Parc Naturel régional de Camargue	http://www.parc-camargue.fr/Francais/upload/Especies_invasives_Camargue.pdf
35	Listes d'espèces présentant des caractéristiques communes relatives à l'habitat	Site : Plantes des rizières de Camargue	http://plantes-rizieres-camargue.cirad.fr/generalites/la_flore_du_milieu_rizicole/les_plantes_par_type
36	Différentes espèces citées	Article : Une nouvelle introduction dans le Bassin d'Arcachon : le bryzoaire Cheilostome intertropical <i>Caulibugula zanzibarensis</i> waters, 1913	
37	Différentes espèces citées	Lettre d'information du Conservatoire botanique national de Bailleul (numéro spécial, décembre 2007) Le jouet du vent : Les plantes invasives dans le nord-ouest de la France : enjeux de biodiversité, enjeux de société.	
38	Différentes espèces citées	Enquête nationale sur les espèces d'oiseaux "envahissantes" en France réalisée par la LPO	http://www.lpo.fr/enquetes/envahissantes.shtml

Autres sites consultés

Base de données collaborative en Aquariophilie	http://www.aquabase.org/
Belles fleurs de France	http://erick.dronnet.free.fr/belles_fleurs_de_france/index.htm
Center for systematic biology & evolution	http://clade.ansp.org/
CRDP de Besançon	http://crdp2.ac-besancon.fr/flore/flore/flor_aster.htm
DAISIE	http://www.europe-aliens.org/
DIREN Aquitaine	http://www.aquitaine.ecologie.gouv.fr/rubrique.php?id_rubrique=256
DORIS	http://doris.ffesm.fr/
Encyclopédie libre WIKIPEDIA	http://fr.wikipedia.org/wiki/Accueil
EPPO	http://www.eppo.org/
Forum des Marais Atlantiques	http://www.forum-marais-atl.com/dd_plantes_aquatiques.html
Hardy's Internet Guide to Marine Gastropods	http://www.gastropods.com/
Joint Nature Conservation Committee	http://www.jncc.gov.uk/
NEOBIOTA	http://www2.tu-berlin.de/~oekosys/e/neobiota_e.htm
NOBANIS	www.nobanis.org
Oiseaux.net	http://www.oiseaux.net/
Tela Botanica	http://www.tela-botanica.org/
UICN	www.uicn.fr
WoRMS : World Register for Marine Species	http://www.marinespecies.org/



Population férale
Ripsisylve
Mégaphorbiaie
Etage infralittoral
Etage médiolittoral

Définitions

Se dit d'une population d'oiseaux introduite retournée à l'état sauvage

Même signification que forêt riveraine ou rivulaire

Ensemble des formations boisées présentes sur les rives d'un cours d'eau

Nom donné, en zone tempérée, au stade floristique de transition entre la zone humide et la forêt

L'étage infralittoral correspond à la zone immergée dont la frange supérieure peut cependant être exondée aux grandes marées de vives-eaux

L'étage médiolittoral localisé entre le niveau des hautes mers de vives-eaux moyennes et le niveau des basses mers de mortes-eaux moyennes (marées de coefficient entre 35 et 50), correspond à la majeure partie de la zone intertidale (encore appelée zone de balancement des marées ou estran)