

RAPPORT DE STAGE DE FIN D'ETUDES
VISANT L'OBTENTION DU DIPLOME D'INGENIEUR AGRONOME

Spécialisation Qualité de l'Environnement et Gestion des Ressources

Julie Quélet

PLACE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES EN
AQUARIOPHILIE ET RISQUES ASSOCIES

1 mars - 30 août 2013

Délégation interrégionale Nord-Est de l'ONEMA– Metz



Tuteur ONEMA : Florent LAMAND
Ingénieur



Tuteur ENSAT : Pascal LAFFAILLE
Responsable Spécialisation QEGR



PLACE DES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES EN AQUARIOPHILIE ET RISQUES ASSOCIES

Julie Quélet

2013

Sources illustrations page de garde :

- Nénuphar rose, espèce exotique inconnue, et guppy, *Poecilia reticulata* : photographies personnelles
- Jussie, *Ludwigia peploides*, et perche soleil, *Leppomis gibbosus* : ONEMA

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je remercie Patrick Weingartner pour m'avoir accueillie à la délégation interrégionale Nord-Est.

Je tiens à remercier mon maître de stage, Florent Lamand, pour l'attention qu'il a portée à mon travail, pour ses conseils et pour ses relectures de mon rapport. Merci à lui de m'avoir fait découvrir ce que sont les sorties terrain à l'ONEMA. Surtout, merci pour son soutien tout au long du stage.

Un grand merci à tous les agents de la DirR Nord-Est pour leur accueil sympathique. Merci à Patrice Currien pour son aide précieuse en SIG ; à Jean-Claude Lumet pour avoir éclairci le mode de fonctionnement de la législation française et pour ses conseils rédactionnels ; à Emmanuel Perez pour m'avoir expliqué ce que représente concrètement la DCE et à Sylvie André pour la relecture de mon travail. Je remercie tous ceux qui ont bien voulu consacrer un peu de leur temps pour répondre à mes questions et me donner des conseils, notamment Sébastien Manné et Marc Colas. Merci à Sébastien Mougenez pour m'avoir fait découvrir la pêche électrique, et le pittoresque département de la Meuse par la même occasion. Un remerciement également à René Schmitt pour son aide quotidienne, agrémentée de son inimitable accent mi-lorrain, mi-allemand, qui restera le symbole de mon séjour dans l'Est.

Merci aussi à tous les interlocuteurs extérieurs à l'ONEMA qui m'ont aidée dans mon enquête, notamment les membres du GT-IBMA, et particulièrement Jean-Nicolas Beisel. Merci à mon tuteur ENSAT, Pascal Laffaille, pour ses conseils pendant le stage.

Je remercie tout particulièrement mes camarades stagiaires, Corentin, Justine et Sandra, pour leur gentillesse et leur soutien.

Enfin, je remercie Laetitia et Maëlle pour les relectures, et pour leur soutien constant. Je remercie également avec une attention particulière ma famille qui, en plus d'avoir relu mon travail, a toujours été présente pour moi, malgré les centaines de kilomètres qui nous séparaient.

ABREVIATIONS UTILISEES DANS CE RAPPORT

AE : Agence de l'Eau

CG : Conseil Général

CITES : Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique

DAISIE : Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe

DBO : Demande Biologique en Oxygène

DCE : Directive Cadre sur l'Eau

DCO : Demande Chimique en Oxygène

DDT : Direction Départementale des Territoires

DEFRA : Department for Environment, Food and Rural Affairs

DG : Direction Générale

DiR : Délégation InterRégionale de l'ONEMA

DREAL : Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement

EEE : Espèces Exotiques Envahissantes

FNPF : Fédération Nationale pour la Pêche en France

GISP : Global Invasive Species Program

GT IBMA : Groupe de Travail sur les Invasions Biologiques en Milieu Aquatique

INRA : Institut National de la Recherche Agronomique

IRSTEA : Institut National de Recherches en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture (anciennement CEMAGREF)

IUCN : Union Internationale de Conservation de la Nature

LEMA : Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques

LSV : Laboratoire de la Santé des Végétaux

MEDDE : Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle

ONEMA : Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques

PNR : Parc Naturel Régional

SD : Service Départemental

SIE : Système d'Information sur l'Eau

SWOT : Strength, Weakness, Opportunities, Threats

VNF : Voies Navigables de France

TABLE DES MATIERES

RESUME.....	1
AVANT-PROPOS : L'AQUARIOPHILIE ET L'ORNEMENTATION.....	2
PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL : L'ONEMA	3
INTRODUCTION.....	4
I. CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET LES INVASIONS BIOLOGIQUES.....	6
1. Historique mondial	6
2. Processus d'installation d'une espèce invasive	8
3. Voies d'introduction mises en jeu	9
4. Facteurs favorisant l'établissement des espèces.....	10
5. Conséquences des invasions biologiques	11
a. Conséquences écologiques.....	11
b. Conséquences sanitaires.....	13
c. Conséquences économiques.....	13
6. Etat des lieux de la présence en France d'EEE aquatiques utilisées en aquariophilie	14
II. REGLEMENTATION ASSOCIEE AUX ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES	16
1. Au niveau international	16
2. Dans les pays limitrophes aux cours d'eau de la DiR Nord-Est.....	17
3. En France	19
III. METHODOLOGIE D'ENQUETE	22
1. Questionnaire à destination des aquariophiles.....	23
2. Enquête dans les centres d'approvisionnement	24

a.	Enquête dans les magasins de vente	24
b.	Etude au niveau des fournisseurs	24
3.	Enquête sur l’approvisionnement par Internet.....	25
a.	EEE disponibles sur les sites commerciaux français et les annonces de particuliers 25	
b.	Etude de l’origine géographique des annonces de particuliers	25
IV.	RESULTATS	26
1.	Questionnaire à destination des aquariophiles.....	26
a.	Provenance des animaux et végétaux des aquariums	26
b.	Population des aquariums	27
c.	Pratiques des aquariophiles.....	29
d.	Connaissance des aquariophiles au sujet des EEE.....	31
2.	Enquête dans les centres d’approvisionnement	31
a.	Enquête dans les magasins de vente	31
b.	Etude au niveau des fournisseurs	34
3.	Enquête sur l’approvisionnement par Internet.....	35
a.	EEE disponibles sur les sites commerciaux français et les annonces de particuliers 35	
b.	Etude de l’origine géographique des annonces de particuliers	37
V.	DISCUSSION	38
1.	Risques associés à l’utilisation d’EEE en aquariophilie.....	38
a.	Espèces concernées	38
b.	Risques à court terme	39
c.	Risques à long terme	42
2.	Etude de la chaîne aquariophile.....	43
a.	Opacité de la chaîne aquariophile	43
b.	Fonctionnement de la chaîne	44

3.	Sensibilisation des publics identifiés à la problématique des EEE	46
a.	Les aquariophiles	46
b.	Les professionnels.....	46
4.	Analyse des leviers législatifs : interdictions de vente.....	47
5.	Préconisations.....	49
CONCLUSION.....		50
BIBLIOGRAPHIE.....		51
ANNEXES.....		55
	Annexe 1 : Lexique.....	56
	Annexe 2 : Liste des EEE végétales et animales aquatiques.....	57
	Annexe 3 : Réglementation française associée aux EEE	61
	Annexe 4 : Liste de contacts.....	63
	Annexe 5 : Questionnaire aquariums d'intérieur.....	64
	Annexe 6 : Cartes de répartition des EEE identifiées par les enquêtes.....	65
	Annexe 7 : Tableau récapitulatif des résultats de l'enquête auprès des aquariophiles.....	68
	Annexe 8 : Détail des résultats de l'enquête par espèces.....	69
	Annexe 9 : Origine géographique des annonces de particuliers.....	78
	Annexe 10 : Mode de reproduction végétative des EEE végétales listées.....	79
	Annexe 11 : Carte des pays producteurs identifiés par l'étude	79
	Annexe 12 : Espèces exotiques provenant de l'aquariophilie et des bassins d'ornement dans les cours d'eau allemands	80
	Annexe 13 : Plaquette de sensibilisation des aquariophiles.....	81
	Annexe 14 : Plaquette de sensibilisation des gérants de magasin.....	82

TABLE DES ILLUSTRATIONS

FIGURES:

figure 1 : Historique de l'aquariophilie et des bassins d'ornement	2
figure 2 : Organisation de l'ONEMA	3
figure 3 : Photographies d'espèces exotiques envahissantes	4
figure 4 : Historique mondial de la perception de la problématique des espèces invasives	6
figure 5 : Processus d'installation d'une espèce invasive (d'après Williamson, 1996)...	8
figure 6 : Proportion des modes d'introduction des espèces exotiques dans les eaux douces européennes	9
figure 7 : La Jussie (<i>Ludwigia peploides</i>).....	13
figure 8 : Principales mesures associées aux EEE.....	18
figure 9 : Législation concernant les espèces exotiques	20
figure 10 : La chaîne de distribution aquariophile - points étudiés pendant l'étude	22
figure 11 : Moyens de procuration des espèces animales.....	27
figure 12 : moyens de procuration des espèces végétales	27
figure 13 : Importance des différents types d'animaux en aquarium.....	28
figure 14 : Devenir de l'eau de vidange des aquariums et des bassins d'ornement	30
figure 15 : Devenir des animaux	30
figure 16 : Devenir des végétaux.....	30
figure 17 : Présence des EEE végétale sur les sites de vente par Internet.....	36
figure 18 : Présence des EEE animales sur les sites de vente par Internet	36
figure 19 : Origine géographique des annonces de particuliers	37
figure 20 : Quantification de l'importance des rejets en milieu naturel.....	39
figure 21 : Quantité d'eau de vidange rejetée directement ou indirectement dans le milieu naturel de manière hebdomadaire	41
figure 22 : Chaîne aquariophile simplifiée	43
figure 23 : Fonctionnement circulaire de la chaîne aquariophile	45

TABLEAUX :

tableau 1 : Exemples d'espèces introduites par les principales voies.....	9
tableau 2 : Les trois types de biodiversité.....	12
tableau 3 : Mesures de protection contre les EEE.....	16

tableau 4 : Nombre de réponses aux questionnaires.....	26
tableau 5 : Proportion des différents types d'aquariums.....	27
tableau 6 : Résultat de l'étude concernant les espèces invasives utilisées en aquariophile.....	29
tableau 7 : Détail des erreurs de jugement des aquariophiles.....	31
tableau 8 : Récapitulatif des données obtenues en magasin	31
tableau 9 : EEE végétales et animales disponibles à la vente en magasin et importance économique.....	32
tableau 10 : Connaissances des vendeurs.....	33
tableau 11 : Information des clients.....	33
tableau 12 : Modification des EEE en vente.....	33
tableau 13 : EEE animales et végétales disponibles dans les catalogues des fournisseurs identifiés.....	34
tableau 14 : EEE utilisées en aquariophilie mises en évidence par les différentes enquêtes.....	38

RESUME

De plus en plus d'espèces exotiques (faune, flore) sont introduites dans le milieu naturel français. Certaines deviennent envahissantes et sont responsables d'invasions biologiques aux conséquences sérieuses. Une part non négligeable des animaux et des végétaux utilisés en aquariophilie sont des espèces exotiques envahissantes (EEE). Cette étude a pour but d'estimer la part de ces EEE en aquariophilie et les risques associés à leur utilisation.

La partie bibliographique de l'étude a conduit à un état des lieux des connaissances et de la réglementation concernant les EEE, mettant en évidence le manque de législation spécifique. Pour répondre à la problématique de l'étude, les différents maillons de la chaîne de distribution aquariophile ont été étudiés au moyen d'enquêtes et de questionnaires. Les pratiques courantes des aquariophiles ont été mises en évidence : espèces possédées et leur provenance, devenir des aquariums et sensibilisation à la problématique des EEE. Les EEE proposées à la vente par les magasins spécialisés, les sites de vente en ligne et les producteurs/fournisseurs ont été recensées. Les magasins de vente aux particuliers ont été étudiés afin de déterminer l'importance économique des EEE et la sensibilisation des vendeurs. Les méthodes de production des producteurs/fournisseurs ont été examinées.

Ces différentes enquêtes ont permis de lister les principales EEE utilisées en aquariophilie et de quantifier leur importance. Les risques d'introduction en milieu naturel ont été déterminés et, si possible, chiffrés. Les difficultés liées au manque de transparence de la chaîne aquariophile ont été mises en évidence. La sensibilisation des différents publics a été évaluée. L'étude a également permis de faire ressortir les leviers d'actions envisageables pour réduire les risques liés à l'utilisation d'EEE en aquariophilie.

Mots clés : aquariophilie, espèce exotique envahissante, chaîne de distribution aquariophile

ABSTRACT

The amount of alien species (fauna, flora) introduced into natural environment in France increases constantly. Some of them become invasive species and are responsible for biological invasions, causing serious damages. A significant number of the animals and plants used for aquarium purposes are invasive alien species (IAS). This study aims to estimate this number and to quantify the risks associated with their use.

The bibliographical section of the study provides an inventory of the knowledge and the regulation about IAS, underlining the lack of specific legislation. To answer the question of the study, the distribution channels of aquarist was studied through surveys. The common practices of hobbyists have been highlighted by dedicated surveys: species owned and their origins, fate of aquariums and awareness of the IAS issue. IAS sold by specialized stores, online stores and suppliers/producers have been identified. Specialized stores have been studied in order to determine the economic significance of IAS and to assess the awareness of the sellers. The production methods of suppliers/producers have also been studied.

These different investigations allowed to list the IAS used in aquarium hobby and to quantify their importance. The risks of their introduction into the natural environment have been identified and, when it was possible, quantified. Difficulties related to the lack of transparency in the aquarium chain were highlighted. The awareness of the various public has been assessed. The study has also identified improvement possibilities to reduce the risks associated with the use of IAS in the aquarium hobby.

Key words: aquarium hobby, invasive alien species, distribution channels of aquarist

AVANT-PROPOS : L'AQUARIOPHILIE ET L'ORNEMENTATION

Les origines de l'aquariophilie et des bassins ornementaux remontent à l'Égypte ancienne où certains mormyridés comme le poisson-éléphant étaient considérés comme des animaux sacrés : ils étaient statufiés et momifiés (Lot, 1975). Pendant la dynastie Tang (618-907), les premiers bassins à poissons rouges et à carpes apparaissent en Chine. A la fin du XVII^{ème} siècle, le poisson rouge est importé en Angleterre, mais ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle que l'aquariophilie et l'ornementation extérieure deviennent des disciplines reconnues. En 1853, la *London Zoological Society* crée un aquarium public où cohabitent plantes et poissons, utilisant la théorie de Philip Gosse sur l'équilibre dans l'aquarium. En 1900, la société d'acclimatation s'intéresse de près aux espèces végétales et animales exotiques à maintenir en aquarium. Avec le développement des transports aériens au XX^{ème} siècle, l'importation d'espèces exotiques du monde entier connaît un essor important. Grâce à cela, l'aquarium communautaire, un aquarium regroupant des espèces d'origines différentes, se démocratise (Aquafirst, 2009). La **figure 1** résume l'historique de l'aquariophilie et des bassins d'ornement.

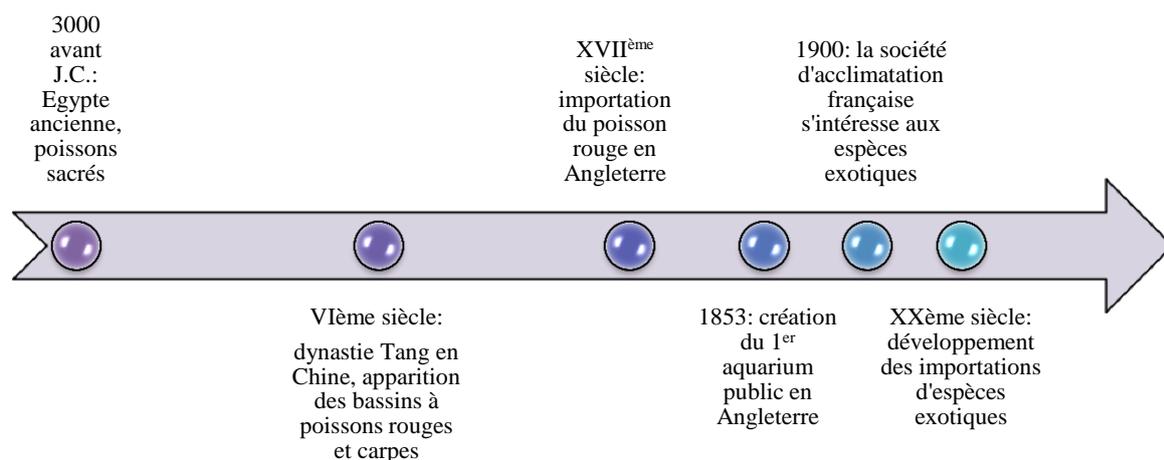


figure 1 : Historique de l'aquariophilie et des bassins d'ornement

Il est difficile d'obtenir des chiffres précis concernant le nombre d'aquariophiles en France. Selon les chiffres de la Fédération Française d'Aquariophilie et de l'INSEE, le nombre d'aquariums en France avoisine les trois millions.

En ce qui concerne les poissons, le commerce mondial de poissons d'ornement représente un marché important. Selon la FAO (2005), les exportations mondiales s'élevaient en 2005 à plus de 200 millions d'euros. Depuis 1985, la valeur des échanges de ces poissons augmente d'environ 14% chaque année : l'aquariophilie et l'ornementation aquatique sont des loisirs de plus en plus populaires.

PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL : L'ONEMA

La **Directive Cadre européenne sur l'Eau** (DCE) 2000-60 d'octobre 2000 organise la gestion de l'eau en s'inspirant fortement des textes français. Elle vise la **reconquête du bon état des eaux**, selon trois échéances variables en fonction de l'atteinte plus ou moins forte des masses d'eau (2015, 2021, 2027). Dans la continuité de la rénovation des textes portant sur l'eau, la loi 2006-1772 du 30 décembre 2006 traduisant la DCE au niveau national, nommée Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA), est adoptée. Elle a notamment pour objectif de renforcer les outils mis à disposition des institutions pour l'atteinte du bon état des masses d'eau selon les échéances citées plus haut.

A l'heure actuelle, la mise en œuvre de la loi sur l'eau se fait par différentes unités administratives : au niveau national par le ministère de l'écologie, au niveau régional par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) et au niveau départemental par la Direction Départementale des Territoires (DDT). A l'échelle des bassins, les Agences de l'Eau sont les principales porteuses de la DCE. En 2007, l'**Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques** (ONEMA) est créé sur la structure du Conseil Supérieur de la Pêche notamment pour leur venir en appui, c'est-à-dire qu'il contribue à l'établissement et à l'évaluation de la politique de l'eau dans la mise en œuvre de la DCE. S'ajoutent à cela les principales missions de l'ONEMA :

- le *développement des connaissances* sur l'eau et les milieux aquatiques et la *mise à disposition* de ces connaissances au public, notamment via le Système d'Information sur l'Eau (SIE)
- la *formation* et la *sensibilisation des acteurs* sur les problématiques liées à l'eau,
- la *surveillance des milieux aquatiques* en collaboration avec le parquet (police de l'eau).

Au niveau organisationnel, l'ONEMA se décompose en une Direction Générale (DG), neuf délégations interrégionales (DiR) et des services départementaux (SD). Les rôles de chacun sont définis **figure 2**.

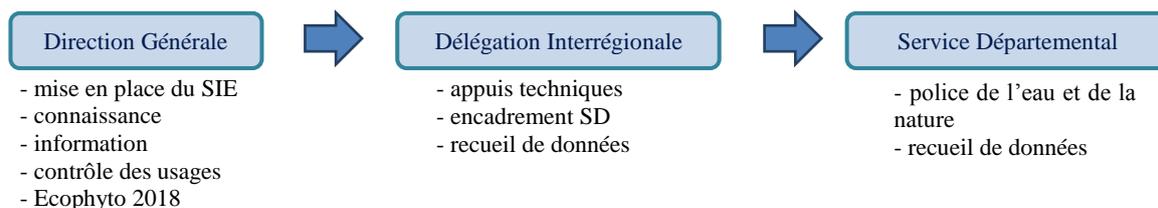


figure 2 : Organisation de l'ONEMA

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'amélioration des connaissances, l'ONEMA s'intéresse à la problématique des Espèces Exotiques Envahissantes* (EEE) en milieux aquatiques. Selon le MEDDE, celles-ci sont « des espèces animales ou végétales exotiques (allochtones*, non indigènes) dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes, avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ce type d'espèces est qu'elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elles se nourrissent directement des espèces indigènes » (MEDDE, 2012). Les termes marqués d'un astérisque bleu (*) sont définis dans le lexique, issu de Thévenot *et al.* (2013) en **annexe 1**.

Ces espèces peuvent être animales (poissons, mollusques, insectes, amphibiens, crustacés...) ou végétales. En France, plus de 300 espèces ont été introduites* et une centaine d'entre elles sont envahissantes : 33 espèces d'animaux et 75 espèces de végétaux (Berger, 2008). Parmi les animaux, le poisson rouge (*Carassius auratus*) et l'écrevisse américaine (*Orconectes limosus*) sont des espèces exotiques* envahissantes. Chez les plantes, le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) et l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*) en sont également (**figure 3**).



Poisson rouge (*C. auratus*)
Source : photographie personnelle



Ecrevisse américaine (*O. limosus*)
Source : David Monniaux 2006



Myriophylle du Brésil (*M. aquaticum*)
Source : Marie-Lan Nguyen 2013



Elodée du Canada (*E. canadensis*)
Source : Kristian Peters 2005

figure 3 : Photographies d'espèces exotiques envahissantes

Ces EEE sont responsables d'invasions biologiques*. Face à l'ampleur des conséquences de ces invasions, les EEE font l'objet de nombreuses recherches. Ainsi, en lien avec les travaux du Groupe de Travail sur les Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques (GT-IBMA) piloté par l'ONEMA, ce rapport présente une **étude réalisée sur la place des EEE en aquariophilie¹ et les risques qui y sont associés**. La problématique des EEE est peu connue du grand public alors que ces loisirs très populaires sont pleinement concernés. En effet, ceux-ci nécessitent l'achat d'espèces exotiques potentiellement invasives* qui peuvent se retrouver dans le milieu aquatique. L'introduction d'espèces utilisées en aquariophilie et bassins d'ornement dans le milieu aquatique naturel est une cause majeure d'invasion biologique (Krishnakumar *et al.*, 2009) : un tiers des espèces aquatiques invasives les plus importantes sur le plan des dommages économiques et environnementaux proviennent de l'aquariophilie (Lowe *et al.*, 2000), comme l'algue tueuse (*Caulerpa taxifolia*) et la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*). Cette problématique n'a pourtant été que peu étudiée par les scientifiques.

Afin de voir ce qu'il en est de la place des EEE dans l'aquariophilie en France, la chaîne de la filière aquariophile a été étudiée, ainsi que chaque maillon la composant, au moyen d'enquêtes. Cette démarche a pour but d'estimer la part des EEE en aquariophilie et les risques associés à leur utilisation. L'étude a été centrée sur les milieux d'eau douce.

Afin d'établir une vue d'ensemble du problème des EEE au lecteur, une première partie va résumer les connaissances actuelles sur les EEE et les invasions biologiques. Ensuite, la réglementation qui leur est associée sera présentée. Dans un troisième temps, la méthode d'enquête utilisée pour conduire l'étude sera développée. Enfin, les résultats seront présentés et discutés de manière à dégager les risques d'introduction d'EEE en milieu naturel dus à l'aquariophilie, à souligner l'opacité de la chaîne de distribution aquariophile, à évaluer la sensibilisation des différents publics à la problématique et à mettre en évidence les principaux leviers d'action envisageables pour réduire les risques liés à l'utilisation d'EEE en aquariophilie.

¹ pour une meilleure lisibilité du rapport, l'ornementation extérieure est englobée dans le terme « aquariophilie »

I. CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LES ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES ET LES INVASIONS BIOLOGIQUES

1. Historique mondial

En 1859, Charles Darwin est l'un des premiers à évoquer le terme d'invasion biologique, dans son livre *De l'origine des espèces*. Ce n'est que cent ans plus tard qu'un ouvrage entier lui est consacré : *The Ecology of Invasions by Animals and Plants* de l'écologue anglais Charles Elton. Les invasions biologiques sont des phénomènes naturels sur Terre, mais les activités de l'Homme en ont accéléré la fréquence. Le terme d'invasion biologique est utilisé lorsqu'une espèce prolifère brutalement dans un endroit donné alors qu'elle n'y était pas présente à l'origine. Dans les années 1980, la communauté internationale prend conscience des problèmes liés à l'introduction d'espèces exotiques en milieux terrestre et aquatique : une première liste recensant les espèces invasives avérées et potentielles est établie. En 1996, le *Global Invasive Species Programm* (GISP) est créé. Il regroupe des chercheurs chargés de proposer des mesures de gestion relatives aux espèces invasives. En France, le groupement d'intérêt public *Hydrosystèmes* propose un colloque dédié aux introductions d'espèces exotiques, en collaboration avec le Ministère de l'Environnement. En 1998, l'Agence Environnementale européenne reconnaît l'introduction d'espèces exotiques comme « l'une des principales menaces pour la biodiversité ». Une revue internationale spécifique au sujet est lancée en 1999, *Biological Invasions*. Enfin, l'Union Internationale de Conservation de la Nature (IUCN) établit en 2000 une charte de recommandations pour prévenir l'érosion de la biodiversité due aux espèces exotiques envahissantes (Beisel & Lévêque, 2010). La **figure 4** retrace cette évolution.

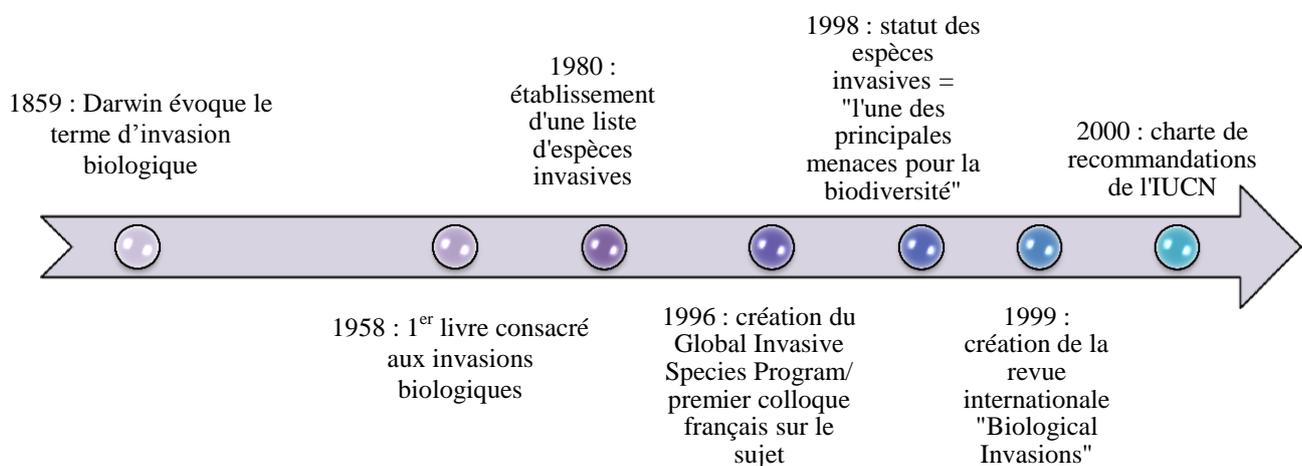


figure 4 : Historique mondial de la perception de la problématique des espèces invasives

Suite à cette prise de conscience, de nombreux programmes de recherche et d'information se sont mis en place, menés par des acteurs variés comme les DREAL ou le GT-IBMA. La plupart de ces programmes vise à recenser les EEE présentes sur le territoire français, à comprendre leur biologie et à enrayer leur propagation. Par exemple, la DREAL Pays de Loire (2011) a réalisé une campagne de suivi de la propagation de plusieurs plantes invasives entre 2004 et 2011.

UN POINT SUR LE GT-IBMA

Le milieu aquatique est un vecteur de diffusion préférentiel, il est particulièrement touché par les invasions biologiques. Avant 2009, cette problématique était connue à l'échelle nationale mais il existait peu de collaboration entre les différents acteurs concernés. En 2009, le Groupe de Travail sur les Invasions Biologiques en Milieu Aquatique (GT-IBMA) voit le jour suite à une convention entre l'ONEMA et l'IRSTEA (Institut National de Recherches en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture). Il réunit des acteurs variés, publics comme privés: l'IRSTEA, l'Institut National de la Recherche Agronomique (l'INRA), le Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), les Laboratoires de Santé des Végétaux (LSV), le Muséum National d'Histoire Naturel (MNHN), les Agences de l'Eau (AE), certains Parc Naturels Régionaux (PNR), le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), les Conseils Généraux (CG), la Fédération Nationale de la Pêche en France (FNPF), Voies Navigables de France (VNF). Il a pour but de diffuser l'information et d'aider les gestionnaires. Ceci se traduit notamment par l'élaboration d'une ligne directrice pour la gestion des EEE, la mise en place d'outils d'aide à la décision, la définition des enjeux scientifiques à moyen et long termes et la coordination des actions à l'échelle européenne.



Ces programmes ont pour but de mieux comprendre le phénomène d'invasion biologique, notamment le processus d'installation d'une espèce invasive, les voies d'introduction, les facteurs favorables à leur installation et les conséquences des invasions biologiques.

2. Processus d'installation d'une espèce invasive

Le processus d'installation d'une espèce invasive se décompose en trois étapes. La **figure 5** présente ce processus.

Étape 1 : L'*introduction* de l'espèce, volontaire ou non, constitue la première phase de l'installation. Il y a introduction lorsqu'une espèce se retrouve dans un milieu dans lequel elle n'était pas présente initialement. Cette étape résulte du transport par les activités humaines ou de l'utilisation des voies de transfert existant naturellement. Le filtre biogéographique limitant le déplacement des espèces est ainsi éliminé et les barrières naturelles dépassées (Rahel, 2002).

Étape 2 : L'*établissement* de l'espèce suit l'introduction. Une espèce est établie dans un milieu lorsqu'elle est capable de perdurer dans ce milieu. Pour ce faire, il doit y avoir correspondance entre les exigences écologiques de l'espèce et les caractéristiques du milieu dans lequel elle se trouve. Cette phase se décompose en deux étapes : l'*acclimatation* (l'espèce peut vivre dans l'écosystème récepteur) et la *naturalisation* (elle peut s'y reproduire).

Étape 3 : Enfin, une espèce devient *invasive* lorsqu'elle prolifère à un taux anormalement élevé, en étendant sa zone d'occupation.

En 1996, Williamson met en évidence la règle des « 3x10 » : sur 1000 espèces introduites, 100 s'acclimateront, 10 se naturaliseront et 1 seule deviendra envahissante.

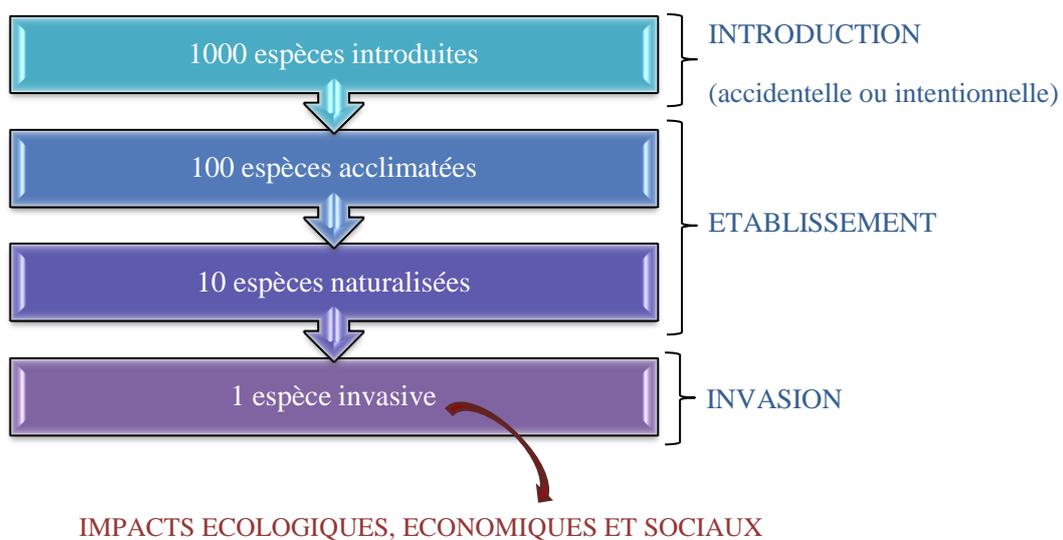


figure 5 : Processus d'installation d'une espèce invasive (d'après Williamson, 1996)

De la **figure 5** se dégagent les questions suivantes :

- quelles sont les voies d'introduction mises en jeu ?
- quels sont les facteurs favorisant l'établissement de ces espèces ?
- quelles sont les conséquences sur les communautés envahies ?

Les réponses à ces questions sont expliquées dans les trois sous-parties suivantes.

3. Voies d'introduction mises en jeu

La **figure 6** présente les différents modes d'introduction des espèces exotiques dans les eaux douces européennes. Les introductions peuvent être volontaires, c'est-à-dire consciemment réalisées par l'Homme (but récréatif, prédation,...) ou involontaires. La source la plus importante d'introduction est l'aquaculture (57%), qu'elle soit intensive ou extensive (pêche sportive majoritairement), suivie de l'introduction par les eaux de ballasts utilisées comme lests pour les bateaux (25%). Les usages ornementaux (bassins, aquariums, plans d'eau) constituent la troisième source d'introduction (9%). A la différence des espèces introduites par les eaux de ballasts qui ne sont introduites qu'aux endroits de vidange des eaux, les espèces ornementales peuvent être introduites dans des endroits très variés (rivières, plans d'eau, fleuves...) (Padilla & Williams, 2004). Les canaux, reliant des points d'eau initialement non liés, forment des voies utilisables par les espèces aquatiques pour coloniser de nouveaux milieux (8% des cas). Enfin, l'introduction pour la lutte biologique représente une part mineure (1% des cas) mais non négligeable des voies d'entrée de nouvelles espèces (DAISIE, 2009). Le **tableau 1** donne quelques exemples d'espèces introduites par les principales voies identifiées.

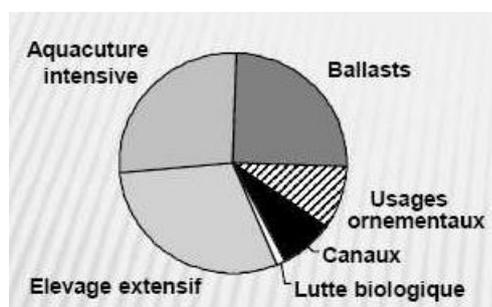


figure 6 : Proportion des modes d'introduction des espèces exotiques dans les eaux douces européennes

Source : Gherardi *et al.* 2009

tableau 1 : Exemples d'espèces introduites par les principales voies

Type d'usage	Exemple d'espèce ayant utilisé cette voie
Aquaculture/Pêche	Grenouille taureau (<i>Rana catesbeiana</i>)/Carpe (<i>Cyprinus carpio</i>)
Ballasts	Moule zébrée (<i>Dreissena polymorpha</i>)
Usages ornementaux	Myriophylle du Brésil (<i>Myriophyllum aquaticum</i>)
Lutte biologique	Gambusie (<i>Gambusia affinis</i>)

La majeure partie des animaux exotiques envahissants sont issus de l'aquaculture ou de l'empoisonnement réalisé par les pêcheurs amateurs et professionnels tandis que les plantes exotiques envahissantes proviennent en grande partie des aquariums et des bassins (Commission des Communautés Européennes, 2008).

4. Facteurs favorisant l'établissement des espèces

Les espèces nouvellement introduites *s'établiront* plus facilement si les conditions du milieu leur sont favorables. Pour qu'une espèce *s'acclimate*, il faut qu'elle résiste aux conditions climatiques et environnementales du milieu :

- peu de prédation, ce qui est souvent le cas, au moins au début,
- pression de compétition avec les espèces natives peu élevée,
- nourriture abondante,
- température et qualité de l'eau adaptées.

Une fois acclimatée*, l'espèce a plus de chance de *se naturaliser* si les conditions climatiques sont stables et si des niches écologiques sont disponibles. Les EEE causant le plus de dommages écologiques et économiques sont les espèces très rustiques qui s'adaptent facilement à la plupart des conditions, comme la fougère aquatique (*Salvinia molesta*). Ces espèces ont des exigences de reproduction peu contraignantes. Ce sont le plus souvent des espèces à stratégie *r* (stratégie reproductrice) qui ont un taux de reproduction élevé et un fort taux de croissance, comme l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*).

Cependant, certaines espèces peuvent perdurer dans le milieu sans être naturalisées*, comme la truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*). Ne pouvant pas se reproduire, ces espèces devraient disparaître naturellement des milieux aquatiques à la mort de la première génération introduite. Cependant, pour certaines d'entre elles ce n'est pas le cas, comme l'illustre encore la truite arc-en-ciel. En effet, l'activité humaine fausse ce principe en empoisonnant le milieu aquatique pour la pêche récréative.

5. Conséquences des invasions biologiques

a. Conséquences écologiques

- **Modification de la diversité spécifique**

L'introduction d'une espèce dans le milieu aquatique peut modifier les communautés en place dans ce milieu, en augmentant ou en diminuant la diversité spécifique. La moule zébrée (*D. polymorpha*), espèce invasive introduite accidentellement via les canaux, est un puissant filtreur. Elle déplace la matière en suspension du compartiment pélagique vers le benthique via les fèces et pseudo-fèces. Ceux-ci sont consommés par des organismes détritivores arrivés avec les moules zébrées (habitat dans les grappes de moules). Il y a donc une augmentation de la diversité spécifique du milieu grâce à elles. Toutefois, elles parasitent les naïades (moules d'eau douce) en se fixant en très grand nombre sur leur coquille ce qui les empêchent de s'ouvrir. Les moules ne peuvent alors plus respirer, ce qui entraîne leur mort et leur disparition dans les milieux envahis (Beisel & Lévêque, 2010).

De plus, les espèces introduites peuvent être productrices de substances nocives pour les espèces natives. Ainsi, la renouée du Japon (*Fallopia japonica*) est soupçonnée d'inhiber le développement des végétaux environnants par la production de toxine ou par la modification de la composition chimique du sol (Beisel & Lévêque, 2010). Dans le milieu d'origine de cette plante, les autres végétaux ont co-évolué avec elle, ils sont capables de résister aux changements qu'elle induit. Dans les milieux envahis, les végétaux n'ont jamais été en contact avec la renouée du Japon et sont incapables de s'adapter immédiatement aux modifications de milieu qu'elle engendre, les empêchant de se développer.

De façon plus générale, les invasions biologiques sont en partie responsables de l'homogénéisation des communautés. L'homogénéisation biotique se définit par l'augmentation de la similarité des communautés causée par le remplacement d'espèces natives par des espèces allochtones. Elle résulte de la combinaison de trois processus : l'introduction d'espèces exotiques, la disparition d'espèces natives et l'altération des habitats (Rahel, 2002). L'homogénéisation biotique se traduit donc par une modification de la biodiversité, que ce soit l' α -diversité, la β -diversité et la γ -diversité. Le **tableau 2** explicite ce que représente chacune d'entre elles.

tableau 2 : Les trois types de biodiversité

	HABITAT 1	HABITAT 2
α -diversité : Nombre d'espèces qui coexistent dans un habitat uniforme défini	α -diversité = 6	α -diversité = 6
β -diversité : Différence dans la composition spécifique de deux habitats donnés	β -diversité = 3	
γ -diversité : Diversité spécifique globale d'une aire géographique (un ou plusieurs habitats)	γ -diversité = 9 (nombre d'espèces différentes dans l'aire définie par habitat1 + habitat 2)	

Les introductions d'espèces exotiques dans les cours d'eau entraînent d'abord une augmentation de l' α -diversité car le nombre d'espèces présentes augmente. Ensuite, l' α -diversité diminue la plupart du temps, lorsque les espèces exotiques prennent le pas sur les espèces autochtones* (Smart *et al.*, 2006). En effet, l'introduction d'une espèce exotique entraîne souvent la disparition de plus d'une espèce native. De plus, les β -diversité et γ -diversité diminuent car les communautés locales deviennent similaires en termes de diversité spécifique. L'homogénéisation des communautés a donc lieu après l'arrivée d'EEE.

- **Changements de la structure physique et chimique des habitats**

Certaines EEE modifient les habitats dans lesquels elles se sont implantées. Par exemple, l'éponge d'eau douce (*Spongilla lacustris*) encrasse le substrat sur lequel elle est accrochée (Bachmann *et al.*, 2001), tandis que la perche soleil (*Lepomis gibbosus*) remet en suspension les sédiments du fond des rivières et modifie les bords des plans d'eau en construisant des nids de pontes en période de reproduction. La fougère aquatique (*Azolla filiculoides*) quant à elle se reproduit très facilement, entraînant la création de tapis très denses et très étendus sur les cours d'eau. Elle empêche la pénétration de la lumière dans l'eau ce qui diminue la réaction de photosynthèse. La balance respiration/photosynthèse est ainsi perturbée : la consommation d'oxygène due à la respiration des organismes n'est plus

compensée par la création d'oxygène photosynthétique. Cela conduit à une diminution de la concentration en oxygène dans l'eau, pouvant entraîner une situation d'anoxie parfois mortelle pour les poissons. En revanche, les tapis végétaux ainsi créés représentent un nouvel habitat à coloniser (Beisel & Lévêque, 2010).

Outre des conséquences écologiques parfois catastrophiques, elles peuvent avoir de sérieuses répercussions sanitaires et économiques (Pascal, 2009).

b. Conséquences sanitaires

Les espèces non-natives peuvent apporter avec elles des maladies et des parasites auxquelles les espèces natives ne sont pas capables de faire face. Par exemple, certaines écrevisses comme l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*) sont porteuses saines de la peste de l'écrevisse. Cette maladie causée par un champignon, *Aphanomyces astaci*, décime les populations d'écrevisses locales (Fédération de Pêche de Lorraine, 2012).

Enfin, elles peuvent être vecteurs de pathogènes. C'est le cas de la tortue de Floride (*Trachemys scripta*) qui est porteuse de salmonelles transmissibles à l'homme (Beisel & Lévêque, 2010). Cette tortue a été commercialisée en France jusqu'en 1997 pour l'usage ornemental. De nombreux spécimens ont été relâchés dans les plans et les cours d'eaux, faisant concurrence à la cistude d'Europe (*Emys orbicularis*).

c. Conséquences économiques

Certaines espèces invasives ont également des répercussions économiques. Les EEE



figure 7 : La Jussie (*Ludwigia peploides*)

Source : ONEMA

peuvent impacter les productions et le renouvellement de ressources naturelles nécessaires à l'Homme (eau, poissons...) et occasionner des frais de gestion. Par exemple, la jussie (*Ludwigia peploides*, **figure 7**) bouche les canaux, gêne la navigation et colonise les milieux aquatiques de manière dense, entraînant des coûts d'entretien élevés. Ainsi, dans le bassin de la Loire, l'arrachage d'une population bien implantée (20kg de jussie/m²) coûte environ 17€/m², soit 170 000€/ha (Mineau, 2010).

A l'inverse, l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*) a été initialement introduite dans les eaux européennes pour l'alimentation humaine. A l'origine, cette introduction était donc économiquement bénéfique. Aujourd'hui, elle envahit à grande échelle les cours d'eau nationaux. Elle détruit les habitats des espèces autochtones, décime les populations d'écrevisses françaises et dévore toutes sortes d'espèces locales, animales ou végétales. Le bénéfice alimentaire a été remplacé par un coût économique important pour enrayer sa prolifération. Par exemple, la mesure expérimentale de réduction des densités de cette écrevisse dans le lac de Grand-lieu, près de Nantes, a nécessité 150 000€ (FEADER) pour traiter une superficie de 65 km².

6. Etat des lieux de la présence en France d'EEE aquatiques utilisées en aquariophilie

Les EEE aquatiques utilisées pour l'aquariophilie sont de plus en plus nombreuses. Parmi les plus courantes observées en France figurent la perche soleil (*L. gibbosus*), l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*), la tortue de Floride (*T. scripta*), l'égérie dense (*Egeria densa*), l'élodée du Canada (*Elodea canadensis*), la jussie (*Ludwigia grandiflora*, *L. peploides*) et le myriophylle du Brésil (*Myriophyllum aquaticum*) (Dutartre *et al.*, 2012). Des espèces très utilisées dans ce loisir ont été nouvellement répertoriées, principalement des espèces végétales comme la cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana*), la cornifle (*Ceratophyllum demersum*) et la crassule de Helm (*Crassula helmsii*) (Invasive Species Specialist Group). Certaines EEE sont encore cantonnées à quelques régions voire départements, comme le poisson rouge (*Carassius auratus*). Par exemple, les registres de pêche de la DiR Nord-Est de l'ONEMA montrent la présence de cette espèce en Lorraine, alors qu'elle n'est pas présente en Bretagne.

La liste des EEE aquatiques liées à l'aquariophilie et l'ornementation est disponible en [annexe 2](#). Au total, les EEE aquatiques présentes en France et utilisées en aquariophilie/ornementation représentent :

- **20 espèces végétales** sur les 20 végétaux invasifs présents en France soit **100%**,
- **2 espèces de grenouilles** sur les 2 espèces invasives présentes en France soit **100%**,
- **1 espèce de tortue** sur 1 espèce invasive présente en France soit **100%**,
- **1 espèce d'escargot** sur les 2 espèces invasives présentes en France soit **50%**,
- **2 espèces d'écrevisses** sur les 8 espèces invasives présentes en France soit **25%**,
- **3 espèces de poissons** sur les 15 espèces invasives présentes en France soit **20%**.

CONCLUSION DE LA PREMIERE PARTIE

Les espèces exotiques ont été introduites par l'Homme, volontairement ou non, dans un milieu au sein duquel elles n'étaient initialement pas présentes. Les principales voies d'introduction des espèces aquatiques sont l'aquaculture, le transport via les eaux de ballasts des bateaux et l'ornement (bassins, plans d'eau, aquariophilie). Si elles réussissent à s'établir, ces espèces peuvent devenir envahissantes, provoquant des invasions biologiques aux conséquences importantes, que ce soit au niveau écologique, sanitaire ou économique.

Il ne faut toutefois pas cataloguer les EEE comme des fléaux. En effet, ces espèces fortement adaptables supportent couramment des conditions environnementales difficiles (pollution aux métaux, faible quantité d'oxygène ou de lumière...). En ce qui concerne les végétaux, leur résistance à la pollution et leur capacité de stockage des éléments chimiques leur confère un bon potentiel de dépollution et de traitement des eaux. La jacinthe d'eau (*E. crassipes*) et la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*) ont des taux de croissance élevés, elles pompent les nitrates et les phosphates de l'eau qu'elles utilisent pour leur métabolisme, ainsi que quelques métaux lourds. Elles réduisent la Demande Biologique en Oxygène (DBO) représentant la teneur en matière organique biodégradable, la Demande Chimique en Oxygène (DCO) correspondant à la charge polluante des eaux et le taux de particule en suspension. Ainsi, elles peuvent être utilisées pour traiter les eaux usées, les rendant utilisables pour l'irrigation des cultures (Zimmel *et al.*, 2005). Quelques espèces s'illustrent également en aquaculture, où certaines espèces exotiques introduites ont permis le développement de nouvelles filières, satisfaisant ainsi les attentes des consommateurs, comme l'élevage du tilapia (*Oreochromis niloticus*). La problématique des EEE est donc complexe car elle mêle enjeux environnementaux et intérêts économiques.

L'aquariophilie a un impact important dans cette problématique car toutes espèces confondues, **65% des EEE aquatiques étudiées (plantes, poissons, écrevisses, grenouilles, escargots, tortues) sont utilisées en aquariophilie**. En ce qui concerne les plantes, les écrevisses, les grenouilles, les escargots et les tortues, plus de la moitié des EEE recensées en France proviennent de l'aquariophilie.

II. REGLEMENTATION ASSOCIEE AUX ESPECES EXOTIQUES ENVAHISSANTES

1. Au niveau international

Un certain nombre de mesures de protection internationales ont été adoptées pour enrayer les invasions biologiques. Le **tableau 3** liste ces mesures et les principales sont détaillées ci-après.

tableau 3 : Mesures de protection contre les EEE

Date	Texte
1975	Convention de Washington (CITES)
1979	Convention de Berne
1979	Convention de Bonn
1992	Article 10 de la Convention sur la Diversité biologique
1992	Directive Habitat, Faune, Flore et Oiseaux
1995	Convention de Barcelone
1997	Règlement d'application de la CITES 338/97
2000	Directive 2000/29CE
2007	Règlement 708/2007

La CITES (Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction), mise à valeur législative par le règlement (CE) n° 338/97 du Conseil du 9 décembre 1996 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvages par le contrôle de leur commerce interdit l'importation de quatre espèces exotiques considérées comme envahissantes : la tortue de Floride à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*), la grenouille-taureau (*Rana catesbeiana*), la tortue peinte (*Chrysemys picta*) et l'érismaire rousse d'Amérique (*Oxyura jamaicensis*).

Les signataires de la convention de Berne s'engagent à « empêche[r] d'introduire, contrôle[r] ou éradique[r] les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces », selon l'article 8.h.

Les Directives Habitat, Faune, Flore et Oiseaux interdisent l'introduction dans le milieu naturel d'espèces susceptibles de menacer les espèces indigènes.

La Directive 2000/29CE regroupe les mesures de protection contre l'introduction dans la communauté d'espèces nuisibles aux végétaux ou aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de l'Union Européenne (Lombard, 2013).

UN POINT SUR LE PROJET DE POLITIQUE EUROPEENNE DE GESTION DES ESPECES INVASIVES

Une politique européenne de gestion des espèces exotiques envahissantes est en cours d'élaboration. Celle-ci s'oriente sur le renforcement des contrôles aux frontières de l'Union européenne, sur la mise à jour continue de l'inventaire européen DAISIE (*Delivering Alien Invasive Species Inventory for Europe*) ainsi que la mise en place d'un réseau de surveillance et d'échange d'informations à l'échelle européenne.

2. Dans les pays limitrophes aux cours d'eau de la DiR Nord-Est

Trois grands cours d'eau se situant dans le périmètre d'action de la DiR Nord-Est sont transfrontaliers : la Meuse, la Moselle et le Rhin. En effet, la Meuse prend sa source en France dans la plaine de Bassigny, traverse la Belgique et se jette dans la mer du Nord au niveau des Pays-Bas. Le Rhin naît dans les Alpes suisses, borde le Liechtenstein et l'Autriche, passe au niveau de la frontière franco-allemande et rejoint la mer aux Pays-Bas. La source de la Moselle se trouve dans les Vosges, délimite une partie de la frontière entre le Luxembourg et l'Allemagne puis rejoint le Rhin à Coblenze. Il semble donc intéressant de savoir comment sont gérées les espèces invasives aquatiques dans les pays traversés par ces fleuves, chaque pays étant directement impacté par la politique de gestion des pays en amont et en aval du fleuve. La **figure 8** résume les principales mesures liées aux EEE dans les pays limitrophes : à noter l'absence de réglementation homogénéisée entre les pays limitrophes.

Belgique :

- Décret sur les dommages environnementaux engendrés par le transport d'espèces végétales et animales exotiques (8/11/2007) : régule les dommages environnementaux causés par le transport d'EEE
- Décret sur les importations, exportations et transit des espèces d'oiseaux sauvages exotiques (26/10/2001) : interdiction d'importation et de transit de certains oiseaux
- Code de conduite concernant les plantes invasives
- *Harmonia list* : système de classement des EEE

Pays-Bas:

- *Acte Faune et Flore* (25/05/1998) : interdiction de relâcher les animaux dans la nature, interdiction d'introduire, acheter, vendre, transporter certaines espèces
- *Acte de Conservation de la Nature* (25/05/1998) : interdiction de relâcher des EEE dans la nature
- Code de Conduite sur les Plantes Aquatiques (2010)
- Programme d'Action sur les Espèces Invasives (15/10/2007)



figure 8 : Principales mesures associées aux EEE

informations : NOBANIS

Allemagne:

- *Loi de Protection de la Nature* : autorisation nécessaire pour relâcher des espèces non natives dans la nature, obligation d'instaurer des mesures de contrôle et d'éradication, donne le pouvoir au Ministère de la protection de la Nature d'interdire la commercialisation d'une espèce invasive
- *Acte de Protection des Espèces* : interdiction de commerce et de circulation de certaines espèces
- Projet GABLIST (German-Austrian Black List information system)

Luxembourg:

- Pas de législation spécifique aux EE (Legilux)
- Cartographie des EEE végétales

Liechtenstein:

- Initiative nationale sur un Code de Conduite

LEGENDE

- mesure réglementaire
- mesure non réglementaire

Suisse:

- *Ordonnance sur la Dissémination dans l'Environnement* (10/09/2008) : exigences posées à l'utilisation d'organismes exotiques
- Liste noire d'espèces végétales invasives

3. En France

L'introduction d'espèces non natives est interdite en France et punie par la loi. La première réglementation française concernant l'introduction d'espèces exotiques dans les eaux intérieures françaises provient de la loi Pêche du 29 juin 1984 du Code Rural (L84-512 CR). Elle interdit notamment l'introduction et le transport sans autorisation des espèces susceptibles de créer des désordres écologiques (poisson-chat, perche soleil, quelques grenouilles et écrevisses...) et l'introduction d'espèces non représentées dans les eaux françaises. L'article R432-5 CE complète ce dispositif en définissant une liste, nominative ou par défaut, des espèces susceptibles de provoquer des désordres biologiques interdites d'introduction comme l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*) (Code de l'Environnement, 2012).

L'article L411.3 CE (Légifrance, 2013a) du Code de l'Environnement, issu de la loi Barnier de 1995, renforce et complète la loi Pêche, et étend cette interdiction à d'autres espèces que la faune aquatique. Il consolide l'interdiction d'introduction d'espèces animales et végétales non autochtones en complétant la liste d'espèces initialement interdites par arrêté. Ainsi, l'arrêté du 30 juillet 2010 prohibe l'introduction dans le milieu naturel de quelques espèces d'animaux vertébrés, dont certaines espèces de tortues (*Chrysemys spp*, *Pseudemys spp*, *Trachemys spp*, *Graptemys spp*, *Clemmys spp*) et quelques amphibiens (xénope lisse – *Xenopus laevis*, grenouille taureau - *Lithobates catesbeianus* notamment).

Certaines espèces, comme l'écrevisse de Louisiane (*P. clarkii*) sont soumises à un régime particulier : son importation et sa commercialisation sont sujettes à autorisation par l'article du 21/07/1983, l'infraction liée est prévue par l'article L412-1 CE et réprimée par l'article L413.3 (3°) (com. pers.)

De plus, le Code de l'Environnement fixe une amende de 9000€ pour le non-respect des précédentes lois (Article 432-10 CE (Légifrance, 2013b)). La **figure 9** schématise la législation associée aux espèces exotiques.

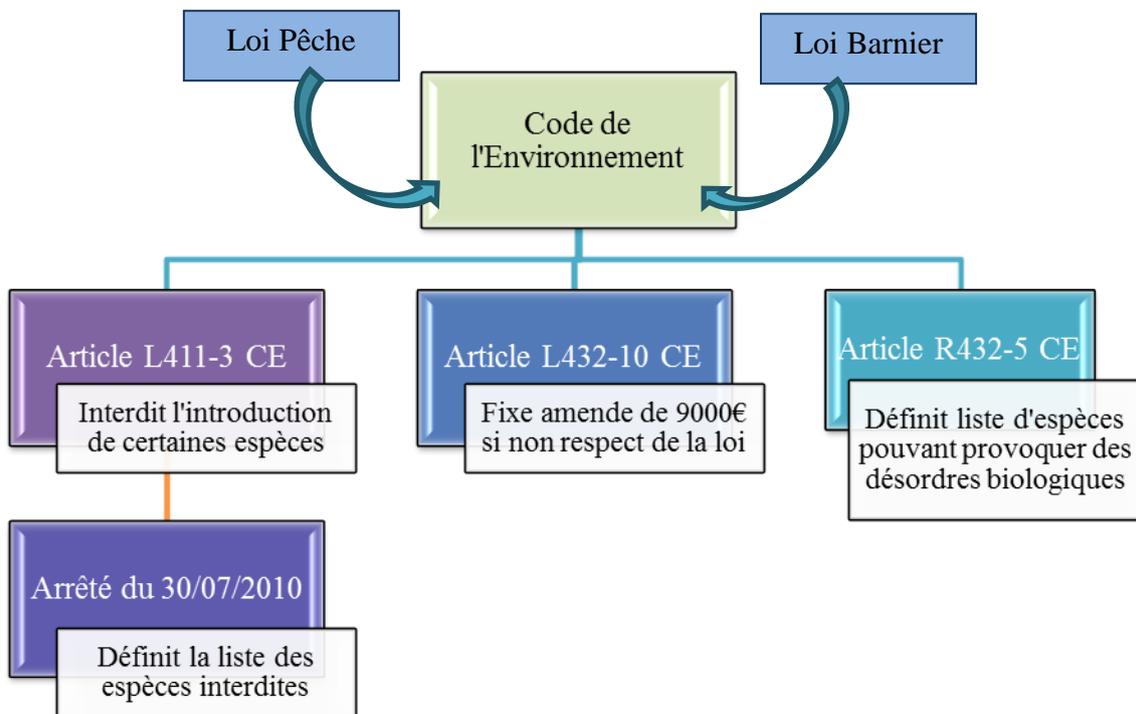


figure 9 : Législation concernant les espèces exotiques

Les extraits des lois concernées sont disponibles en [annexe 3](#).

UN POINT SUR LES ENGAGEMENTS NATIONAUX

La lutte contre les invasions biologiques est l'un des objectifs du Grenelle de l'Environnement pour stopper la perte de biodiversité sauvage et domestique, restaurer et maintenir ses capacités d'évolution (article 23 du chapitre 1^{er}). Elle est reprise par la Stratégie Nationale pour la Biodiversité. C'est en effet l'un des engagements de l'Etat en ce qui concerne la restauration de milieux naturels et de continuités écologiques (MEDDE, 2012).

CONCLUSION DE LA DEUXIEME PARTIE

A ce jour, la plupart des réglementations en place **ciblent uniquement certaines EEE**, que ce soit au niveau international ou français, et ces mesures sont dispersées dans l'ensemble des législations. **Une réglementation claire et spécifique à l'ensemble des EEE fait défaut.** Cependant, une politique européenne relative à la gestion des EEE est actuellement à l'étude pour pallier ce manque. L'IUCN explique d'ailleurs cette lacune par une mauvaise appréciation de l'ampleur du problème : « Seuls quelques pays ont développé des systèmes juridiques et institutionnels qui sont capables de répondre efficacement à ces nouveaux flux de biens, de visiteurs et d'espèces «vagabondes». La plupart des citoyens, des acteurs clés du secteur et des pouvoirs publics ont une mauvaise appréciation des coûts et de l'ampleur économique du problème. En conséquence, les réponses sont trop souvent incomplètes, tardives et inefficaces.» (IUCN-ISSG, 2000)

Les interdictions de commerce actuellement en place sont rapidement contournées par les fournisseurs et les enseignes commerciales. En effet, le marché est réglementé par une liste d'espèces interdites à la vente et non pas par une liste indiquant les espèces autorisées. Lorsqu'une espèce exotique est interdite à la vente, il leur « suffit » de la remplacer par une espèce exotique voisine et de la vendre en toute légalité. C'est par exemple le cas de la tortue de Floride (*Trachemys scripta elegans*), interdite à la vente en 1990, remplacée par la tortue peinte (*Chrysemys picta belly*), elle aussi interdite à la commercialisation quelques années plus tard, puis par la tortue à joues jaunes (*Trachemys scripta scripta*).

L'étude présentée dans ce rapport se focalise sur l'une des sources d'introduction d'espèces exotiques aquatiques envahissantes : l'utilisation d'animaux et de végétaux exotiques pour un loisir fortement populaire, l'aquariophilie.

III. METHODOLOGIE D'ENQUETE

L'étude s'est déroulée par étapes. La première a consisté à déterminer les pratiques les plus courantes des aquariophiles. Les objets de l'étude ont été identifiés à partir de ces pratiques. La chaîne de distribution aquariophile et sa diversité de maillons ont été mis en évidence. La **figure 10** la schématise, en représentant le cheminement des animaux et des végétaux du producteur jusqu'à l'aquariophile. Elle indique également les différents points étudiés pendant l'étude.

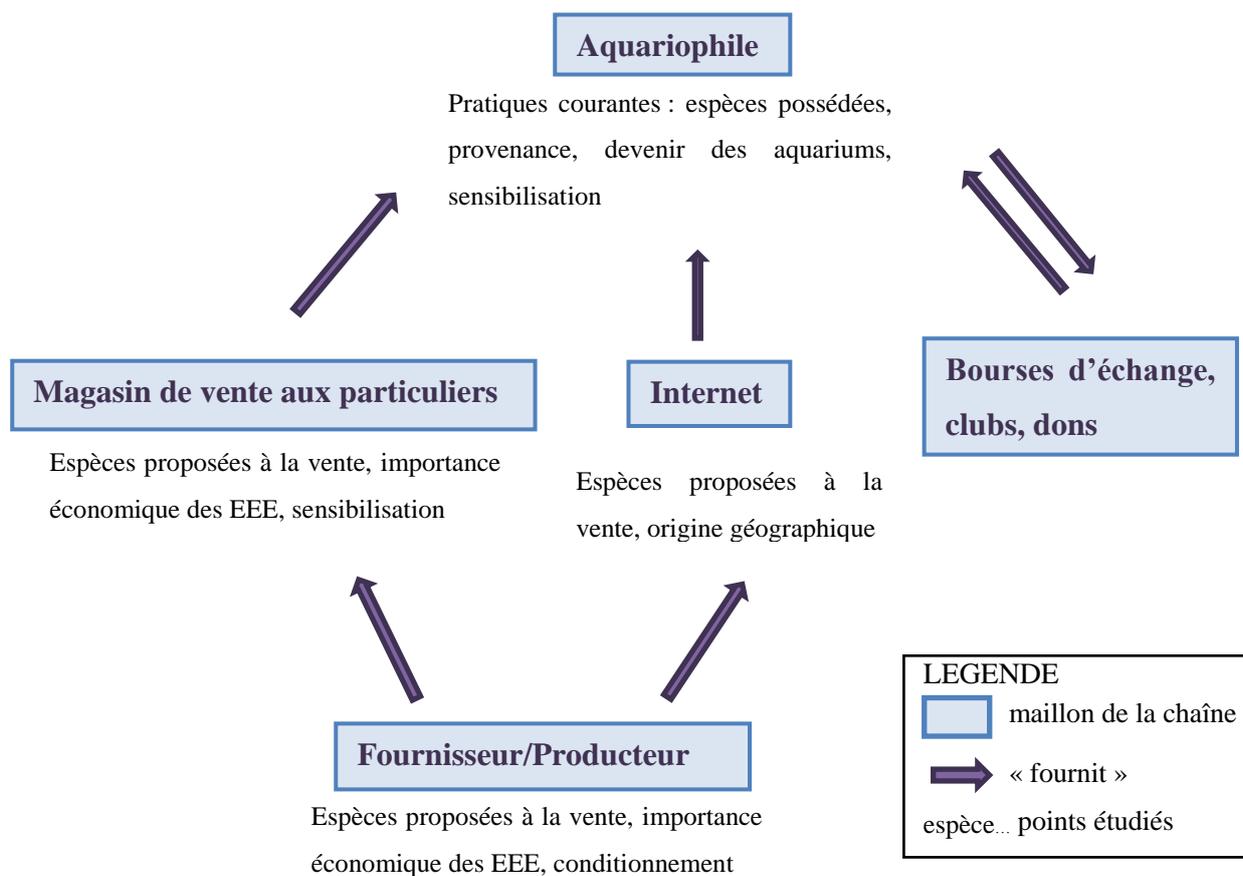


figure 10 : La chaîne de distribution aquariophile - points étudiés pendant l'étude

La liste des contacts sollicités pour cette étude est en **annexe 4**.

1. Questionnaire à destination des aquariophiles

En premier lieu, un questionnaire spécifique à destination des aquariophiles a été réalisé, celui-ci ayant pour but de :

- repérer les principales espèces utilisées pour ce loisir,
- déterminer la/les sources d'approvisionnement majeures,
- mettre en évidence le devenir des aquariums : moyens de se débarrasser des animaux, des végétaux et de l'eau de vidange,
- estimer le degré de sensibilisation des pratiquants concernant les EEE.

Afin d'obtenir des réponses les plus objectives possibles, le questionnaire a été formulé de façon à ce que le thème des espèces invasives ne soit pas mis en avant. Ainsi, dans la partie « Sensibilisation », une question sur les espèces menacées d'extinction a été ajoutée mais les réponses à celle-ci n'ont pas été traitées lors de l'analyse.

Ce questionnaire a été numérisé via deux logiciels de sondages, SurveyMonkey et Eval&Go. Le questionnaire SurveyMonkey a été diffusé à l'ENSAT (Ecole Nationale Supérieure Agronomique de Toulouse) tandis que la version Eval&Go a été distribuée via Internet sur des **forums aquariophiles** : Aquaportail, Forumaquario, Aqua-Passion, AquariSpace. Une version papier a été diffusée dans **les magasins de vente d'animaux et de végétaux**, lors de **bourses aquariophiles** et à des connaissances aquariophiles. Le questionnaire a été diffusé à **l'ensemble des clubs affiliés à la Fédération Française d'Aquariophilie**. Quelques enquêtes de rue et enquêtes dans les commerces spécialisés ont également été réalisées.

Le questionnaire est disponible en **annexe 5**.

2. Enquête dans les centres d'approvisionnement

Le questionnaire précédent a permis de cibler la principale source d'approvisionnement des aquariophiles. Une enquête spécifique a été menée à ce sujet.

a. Enquête dans les magasins de vente

Une enquête a été menée dans ces centres afin de déterminer :

- la liste des espèces animales et végétales proposées à la vente pour repérer la vente d'espèces invasives,
- la provenance de ces espèces (fournisseurs),
- l'importance économique des espèces invasives de cette liste,
- le degré de sensibilisation des vendeurs.

Elle a également pour but de relever des EEE qui n'ont pas été mises en évidence par l'enquête auprès des aquariophiles.

Certaines questions posées aux vendeurs sont inspirées de l'« enquête socio-économique sur les plantes ornementales invasives en Belgique » réalisée en 2010 pour le projet AlterIAS du programme européen LIFE (Halford *et al.*, 2011).

Les autorisations préalables à l'enquête ont été obtenues auprès des points de vente contactés. Au total, 10 commerces de l'axe mosellan (Thionville-Metz-Nancy) ont été démarchés. Ces enseignes ont été choisies de façon à ce qu'il y ait des magasins de tailles et de renommées variées.

b. Etude au niveau des fournisseurs

Les entretiens réalisés auprès des fournisseurs identifiés par l'enquête précédente visaient à obtenir la liste des espèces proposées à la vente ainsi que les volumes de vente, les pays de provenance de ces espèces, les méthodes de production et les éventuelles sécurités mises en place pour éviter les fuites d'animaux/végétaux.

3. Enquête sur l'approvisionnement par Internet

a. EEE disponibles sur les sites commerciaux français et les annonces de particuliers

Les sites de ventes en ligne ont été recensés, via le moteur de recherche Google™ et les forums, afin de sélectionner les sites les plus utilisés par les aquariophiles. Afin de simplifier l'enquête, seuls les sites français ont été retenus. Le site d'annonce pour particulier « LeBonCoin » a été également étudié, tout comme les sections « Petites annonces » des forums.

Au total, 24 sites de vente ont été recensés pour les espèces végétales et 11 pour les espèces animales. Pour ces sites, les catalogues d'espèces proposées à la vente ont été examinés pour mettre en évidence la disponibilité d'EEE.

Les EEE recherchées sont les espèces présentes dans le tableau récapitulatif de l'**annexe 2**.

b. Etude de l'origine géographique des annonces de particuliers

L'origine géographique des vendeurs particuliers a été étudiée. Pour ce faire, les annonces postées par les particuliers sur le site « LeBonCoin » ont été étudiées sur deux mois, juin et juillet. Les caractères retenus sont l'espèce proposée et le lieu d'origine. Les origines géographiques ont été cartographiées sous un logiciel SIG (Q-GIS) afin de repérer un éventuel lien entre zone géographique de vente d'EEE et la répartition actuelle de ces dernières (les cartes sont présentées en **annexe 6**).

IV. RESULTATS

L'enquête complète étant anonyme, aucun nom de magasin ou de fournisseur ne sera évoqué.

1. Questionnaire à destination des aquariophiles

Le **tableau 4** détaille le nombre de réponses obtenues par mode de questionnement. L'objectif initial était d'obtenir 500 réponses, mais au milieu de l'étude cela s'est avéré être un but trop ambitieux. L'objectif final a donc été revu et fixé à 250 réponses minimum.

tableau 4: Nombre de réponses aux questionnaires

Type	Animaleries/jardineries	Questionnaires internet	Questionnement direct	Clubs	TOTAL
Nombre de réponses	90	149	44	1	304

Le tableau récapitulatif des résultats est disponible en **annexe 7**. Les tableaux détaillés se trouvent en **annexe 8**.

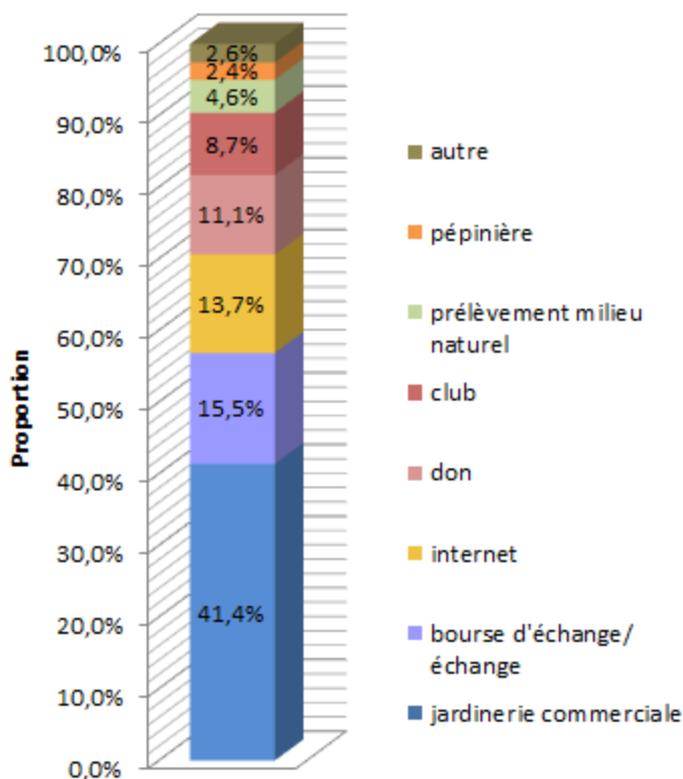
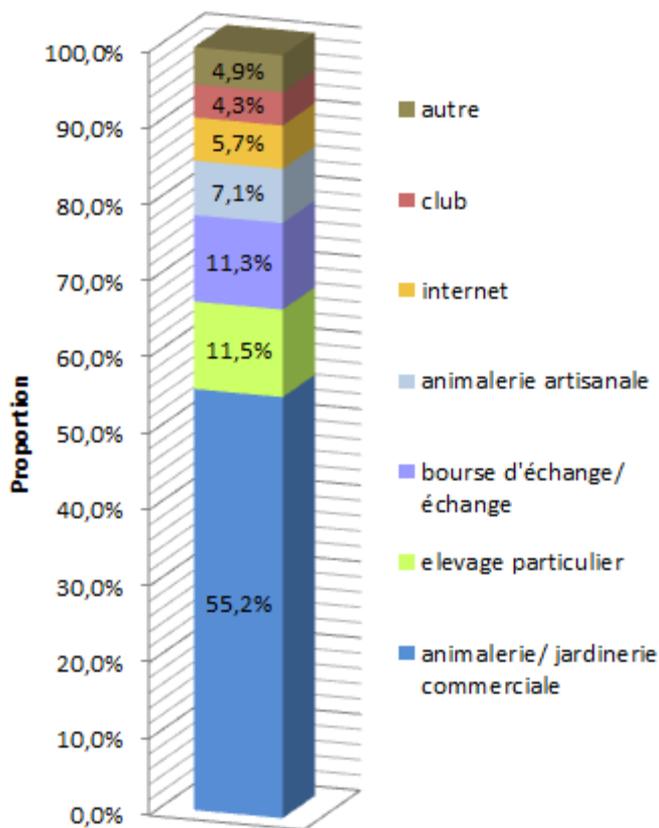
a. Provenance des animaux et végétaux des aquariums

Les **figures 11** et **12** indiquent les provenances des animaux et des plantes en aquarium. Dans les deux cas, **les aquariophiles s'approvisionnent en majorité dans les jardineries/animaleries commerciales** : 55,2% pour les animaux et 41,4% pour les plantes. C'est donc sur ces centres d'approvisionnement que l'enquête a été focalisée en première partie.

L'élevage particulier représente la seconde source pour les animaux avec 11,5%. Par élevage particulier, on entend l'aquariophile qui renouvelle sa population en faisant reproduire ses propres animaux. Ces animaux peuvent être gardés par l'aquariophile ou vendus.

L'approvisionnement lors des bourses d'échange représente 11,3% (animaux) et 15,5% (végétaux) des moyens de procuration, ce qui n'est pas négligeable. Cependant, les bourses d'échange ont lieu en mars et en septembre, hors de la période de stage. Ces maillons n'ont donc pas été étudiés.

Enfin, **internet est également une source importante d'approvisionnement** (5,7% pour les animaux et 13,7% pour les plantes) qui sera prise en compte dans cette étude.



La rubrique Autre comprend : don, fête foraine, magasin de pêche et prélèvement en milieu naturel, autre

figure 11 : Moyens de procuration des espèces animales

figure 12 : Moyens de procuration des espèces végétales

b. Population des aquariums

Le **tableau 5** indique les proportions des différents types d'aquarium.

tableau 5 : Proportion des différents types d'aquariums

Type d'aquarium				
lac	rivière	marin	estuaire	mélange
70	101	38	15	92

Les aquariums d'eau douce sont les plus largement représentés (88% d'eau douce pour seulement 12% d'eau de mer). Les espèces d'eau douce présentent un risque d'introduction réussie beaucoup plus important que les espèces d'eau de mer, dans les milieux aquatiques continentaux, pour des raisons de salinité de l'eau. De plus, parmi les aquariums d'eau douce, 32% sont des aquariums non tropicaux peuplés par des espèces d'eau froide, c'est-à-dire directement adaptées à la température des cours d'eau français.

Les animaux utilisés en aquariophilie sont des amphibiens (grenouilles, salamandres et tritons), des arthropodes (crevettes, écrevisses), des gastéropodes (escargots), des poissons et des reptiles (tortues). La **figure 13** montre l'importance de ces différents animaux en aquarium. Les plus représentés sont les poissons (46,7%), les escargots (20,7%) et les crevettes (20,7%). D'après les commentaires laissés sur les questionnaires, les escargots sont souvent introduits dans l'aquarium de manière non intentionnelle lors des plantations de plantes. Ce graphique met en évidence l'**émergence de nouvelles catégories d'animaux, comme les crevettes, les écrevisses et les grenouilles**. Les arthropodes ont fait leur apparition en aquariophilie il y a une dizaine d'années, en même temps qu'un nouveau type d'aquarium, le nano aquarium (Aquariophilie, 2010). Ces aquariums d'un nouveau genre ont la particularité d'être de volume très petit, inférieur à 30L, ce qui requiert l'utilisation d'espèces de petite taille comme les crevettes, les crabes, les escargots ou les écrevisses. Ces nouvelles espèces sont souvent peu étudiées par les scientifiques et leur potentiel invasif est de ce fait peu connu.

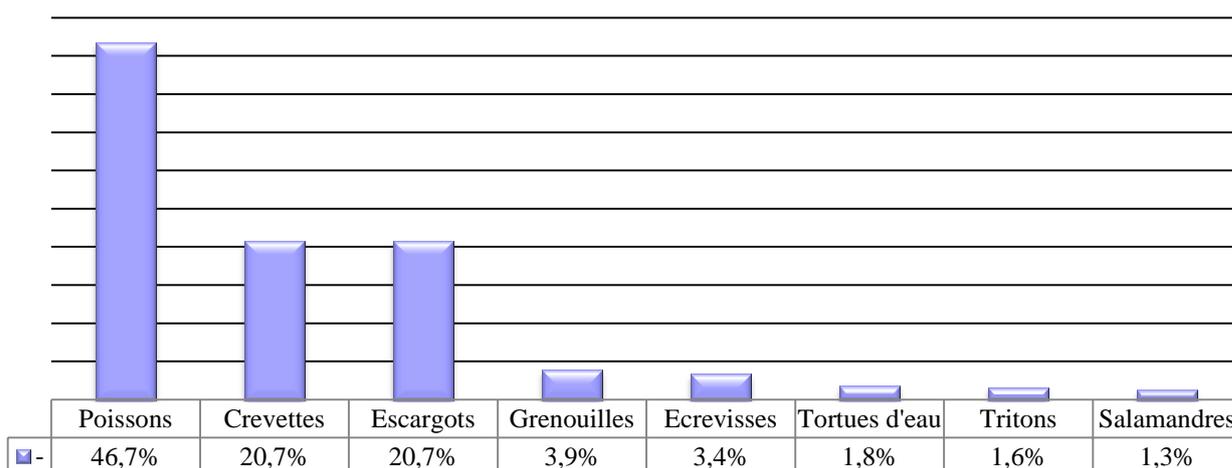


figure 13 : Importance des différents types d'animaux en aquarium

Le **tableau 6** regroupe les EEE utilisées en aquariophilie et mises en évidence par les questionnaires récupérés. Les grenouilles et les tortues sont nettement moins représentées que les poissons ou les escargots (1 grenouille et 11 tortues recensées en tout). Les pourcentages représentant l'importance de ces deux animaux doivent donc être prudemment interprétés car ils sont basés sur un faible nombre d'individus.

Les EEE les plus utilisées sont des plantes, et parmi elle des invasives déjà bien implantées en France comme l'élodée du Canada (*E. canadensis*) et la jussie (*L. peploides*).

tableau 6 : Résultats de l'étude concernant les espèces invasives utilisées en aquariophilie

	Nom latin	Nom commun	Nombre d'individus	Nombre de représentants de l'EEE	Part de l'EEE par rapport aux autres espèces
ANIMAUX	<i>Pomacea sp.</i>	ampullaire (escargot)	83 escargots	10 <i>Pomacea sp.</i>	12%
	<i>Xenopus laevis</i>	xénope lisse (grenouille)	1 grenouille	1 <i>X. laevis</i>	100%
	<i>Carassius auratus</i>	poisson rouge (poisson)	741 poissons	59 <i>C. auratus</i>	8%
	<i>Cyprinus carpio carpio</i>	carpe koi (poisson)		15 <i>C. carpio carpio</i>	2%
	<i>Poecilia reticulata</i>	guppy (poisson)		60 <i>P. reticulata</i>	8,1%
	<i>Xiphophorus hellerii</i>	xipho porte-épée (poisson)		5 <i>X. hellerii</i>	0,7%
	<i>Trachemys scripta</i>	tortue de Floride (tortue)	11 tortues	3 <i>T. scripta</i>	27,3%
VEGETAUX	<i>Cabomba caroliniana</i>	cabomba de Caroline		8 <i>C. caroliniana</i>	1,1%
	<i>Ceratophyllum demersum</i>	cornifle		32 <i>C. demersum</i>	4,6%
	<i>Egeria densa</i>	égérie dense		17 <i>E. densa</i>	2,4%
	<i>Eichhornia crassipes</i>	jacinthe d'eau		1 <i>E. crassipes</i>	0,1%
	<i>Elodea canadensis</i>	élodée du Canada		1 <i>E. canadensis</i>	0,1%
	<i>Hygrophila polysperma</i>	hygrophile indienne	700 plantes	20 <i>H. polysperma</i>	2,9%
	<i>Ludwigia peploides</i>	jussie, ludwigie rampante		10 <i>L. peploides</i>	1,4%
	<i>Myriophyllum aquaticum</i>	myriophylle du Brésil		3 <i>M. aquaticum</i>	0,4%
	<i>Pistia stratiotes</i>	laitue d'eau		11 <i>P. stratiotes</i>	1,6%
	<i>Vallisneria nana</i>	vallisnérie naine		3 <i>V. nana</i>	0,4%
	<i>Vallisneria spiralis</i>	vallisnérie spiralee		12 <i>V. spiralis</i>	1,7%

LES CHIFFRES CLES

Au total, les EEE représentent 22,4% des animaux et végétaux utilisés en aquariophilie, et plus exactement 27,3% des plantes et 18,3% des animaux.

40,7% des aquariophiles possèdent une ou plusieurs EEE animales dans leur aquarium, avec en moyenne 1,2 EEE par aquarium.

22,7% des aquariophiles possèdent au moins une EEE végétale dans leur aquarium, avec en moyenne 1,7 EEE par aquarium.

c. Pratiques des aquariophiles

Environ la moitié des aquariophiles interrogés jettent l'eau de vidange de l'aquarium à l'évier (48%) et dans le caniveau (7,7%) comme indiqué sur la **figure 14**. Sur les 181 personnes qui jettent l'eau de vidange dans l'évier et dans le caniveau, 39 ont des EEE végétales invasives, soit 21,5%. Ce chiffre est probablement sous-estimé car 49 aquariophiles

ne savent pas ce qu'ils ont comme végétaux, 37 personnes n'ont pas répondu à la question concernant les végétaux possédés et 14 n'ont pas précisé le devenir de l'eau de vidange.

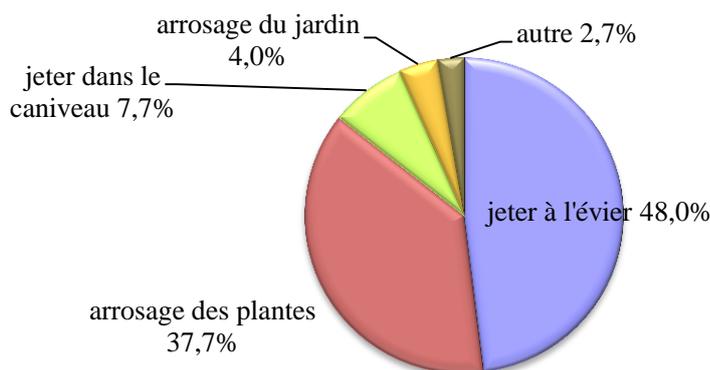


figure 14 : Devenir de l'eau de vidange des aquariums et des bassins d'ornement

Comme le montre la **figure 15**, la quasi-totalité des aquariophiles se débarrassent de leurs animaux avec des moyens inoffensifs en termes d'invasion, mais **3,2% des aquariophiles relâchent leurs animaux dans le milieu naturel**. Certains pratiquants peuvent être amenés à relâcher ainsi le contenu de leurs aquariums et bassins, parce qu'ils sont lassés de leur hobby ou que leurs animaux sont devenus trop gros ou trop prolifiques (Courtenay, 1999). Relâcher des animaux est perçu comme un moyen « humain » de se débarrasser des espèces indésirables, à l'opposé de l'euthanasie (Courtenay & Taylor, 1986). Sur les 3,2%, la moitié d'entre eux n'a pas précisé les espèces animales possédées. Les animaux relâchés sont tous des poissons, et pour $\frac{3}{4}$, des poissons rouges et des carpes koï donc des espèces invasives.

La **figure 16** indique le devenir des végétaux lorsqu'ils deviennent indésirables. **0,8% des aquariophiles jettent les plantes dont ils ne veulent plus dans le milieu naturel**, y introduisant ainsi des espèces exotiques qui peuvent devenir invasive. Aucun d'eux n'a précisé les espèces possédées.

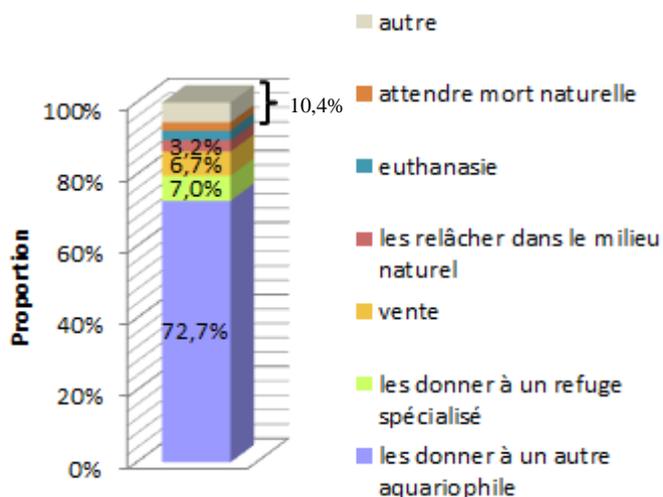


figure 15 : Devenir des animaux

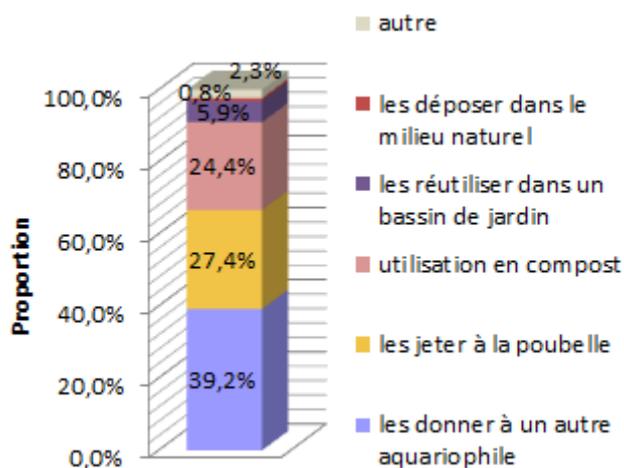


figure 16 : Devenir des végétaux

d. Connaissance des aquariophiles au sujet des EEE

Le **tableau 7** détaille les erreurs de jugement des aquariophiles. Ces résultats ont été obtenus en utilisant les réponses des questions sur les espèces animales et végétales utilisées et la présence supposées d'espèces invasives, lorsqu'elles étaient exploitables. Au total, 170 réponses ont été utilisées pour obtenir ces chiffres.

tableau 7 : Détail des erreurs de jugement des aquariophiles

Jugement correct		42,3%
Jugement erroné	L'aquariophile pense ne pas avoir d'EEE alors qu'il en a	51,8%
	L'aquariophile pense avoir des EEE alors qu'il n'en a pas	5,9%

57,7% des aquariophiles ont un jugement erroné en ce qui concerne la présence d'EEE dans leur aquarium. Parmi eux, 51,8% pensent ne pas avoir d'EEE alors qu'ils en ont, dont 37,1% ont des EEE présentes dans le milieu naturel français. Plus de la moitié des aquariophiles ayant un mauvais jugement a moins de 10 ans d'expérience et la moyenne d'expérience de ceux-ci est de 9,3 ans. De plus, 75,9% des aquariophiles ne sont pas informés au sujet des EEE lors de leurs achats.

2. Enquête dans les centres d'approvisionnement

a. Enquête dans les magasins de vente

Le **tableau 8** récapitule les données obtenues. 10 magasins ont donné la liste des espèces qu'ils proposent à la vente, 6 ont communiqué le nom de leurs fournisseurs et seuls 3 ont accepté de donner le volume de vente ou une liste des espèces les plus vendues.

tableau 8 : Récapitulatif des données obtenues en magasin

Taux de réponse	Liste d'espèces	Fournisseurs	Volumes de vente/Top vente	Enquête vendeur
	10/10	6/10	3/10	6/10

- **EEE proposées à la vente et importance économique associée**

Le **tableau 9** récapitule les EEE végétales et animales disponibles à la vente en magasin ainsi que les EEE faisant partie des meilleures ventes. Pour améliorer la lisibilité des résultats, les EEE n'étant proposées à la vente dans aucun des 10 magasins ont été retirées des tableaux.

tableau 9 : EEE végétales et animales disponibles à la vente en magasin et importance économique

EEE ANIMALES

Nom latin	Présence	Top vente
POISSONS		
<i>Carassius auratus</i>	10	X
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	6	X
<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	1	
<i>Leuciscus idus</i>	3	
<i>Poecilia reticulata</i>	10	X
<i>Xiphophorus hellerii</i>	5	
ECREVISSES		
<i>Procambarus clarkii</i>	1	
GRENOUILLES		
<i>Xenopus laevis</i>	4	
ESCARGOTS		
<i>Pomacea (canaliculata) sp</i>	1	

EEE VEGETALES

Nom latin	Présence	Top vente
<i>Azolla filliculoides</i>	1	
<i>Cabomba caroliniana</i>	7	X
<i>Ceratophyllum demersum</i>	2	
<i>Egeria densa</i>	9	
<i>Eichornia crassipes</i>	4	
<i>Hygrophila polysperma</i>	4	
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	2	
<i>Pistia stratiotes</i>	4	X
<i>Vallisneria spiralis</i>	7	X

Les poissons rouges (*C. auratus*) et les guppys (*P. reticulata*) sont les EEE les plus représentées (100% des magasins). La carpe koï (*C. carpio carpio*), le xipho porte-épée (*X. hellerii*) et le xénope (*X. laevis*) leur font suite avec des disponibilités respectives de 60%, 50% et 40%. A noter que la présence d'ampullaire en magasin n'est pas assurée, l'étiquette indiquant juste « escargot doré », qui est l'autre nom de l'ampullaire pour les aquariophiles, sans précision d'espèce, et aucun escargot n'était visible dans l'aquarium.

Parmi ces espèces, *C. auratus*, *C. carpio carpio* et *P. reticulata* font partie des meilleures ventes des magasins. On considère que les magasins spécialisés sont ouverts 7 jours sur 7. Il se vend en moyenne 20 guppys par magasin et par jour (moyenne sur deux magasins), soit 7 300 guppys par an. Sachant qu'il y a environ 800 animaleries/jardineries en France (Institut Français du Libre Service, 2011), près de 5 840 000 guppys seraient vendus par an.

L'égérie dense (*E. densa*) est l'EEE végétale la plus représentée, elle est disponible dans 90% des magasins, suivie de la cabomba de Caroline (*C. caroliniana*) et la vallisnérie spiralée (*V. spiralis*) avec une disponibilité de 70%. La jacinthe d'eau (*E. crassipes*), la laitue d'eau (*P. stratiotes*) et l'hygrophile indienne (*H. polysperma*) sont quant à elles disponibles dans 40% des magasins. Parmi ces plantes, *C. caroliniana*, *P. stratiotes* et *V. spiralis* font partie des meilleures ventes des magasins.

- Avis et connaissances des vendeurs sur la problématique des EEE

tableau 10 : Connaissances des vendeurs (nombre de vendeurs interrogés = 7)

Le vendeur sait ce qu'est une espèce invasive	oui	7
	non	0
Le vendeur peut citer une EEE animale	oui	7
	non	0
Espèces citées	ampullaire tortue de Floride	
Le vendeur peut citer une EEE végétale	oui	2
	non	5
Espèces citées	élodée du Canada laitue d'eau	

Sur les sept vendeurs interrogés, tous savent ce qu'est une EEE (**tableau 10**). Ils sont tous capables de citer une EEE animale. Les deux espèces citées sont l'ampullaire et la tortue de Floride, qui ont donné lieu à des interdictions de vente. En revanche, seuls deux vendeurs ont su citer des EEE végétales (l'élodée du Canada et la laitue d'eau).

Cinq vendeurs sur sept informent les clients sur les EEE, de manière plus ou moins directe (**tableau 11**). Trois d'entre eux expliquent clairement les conséquences possibles d'un rejet dans la nature. Trois autres informent le client sur la taille adulte de l'espèce choisie. Un seul informe le client des conditions de vie requises par l'espèce choisie.

tableau 11 : Information des clients (nombre de vendeurs interrogés = 7)

Le vendeur informe le client sur la problématique	oui	5
	non	2
Nature de l'information	taille adulte	3
	conditions de vie	1
	danger du rejet	3

tableau 12 : Modification des EEE en vente (nombre de vendeurs interrogés = 7)

Le vendeur pense que le retrait d'une EEE menace la pérennité de l'entreprise	oui	1
	non	4
Le vendeur pense que le remplacement d'une EEE par une espèce autochtone ressemblante menace la pérennité de l'entreprise	oui	0
	non	5

Quatre vendeurs sur cinq pensent que le retrait d'une EEE n'est pas une menace pour l'économie de leur entreprise (**tableau 12**). Trois d'entre eux citent d'ailleurs le retrait de l'ampullaire en exemple. Ces cinq vendeurs pensent également que le remplacement d'une EEE par une espèce autochtone ressemblante ne serait pas préjudiciable à la pérennité de l'entreprise.

b. Etude au niveau des fournisseurs

- **EEE proposées à la vente**

Le **tableau 13** récapitule les EEE disponibles dans les catalogues des fournisseurs identifiés par l'enquête précédente. Sur les neufs fournisseurs, cinq ont accepté de répondre à l'enquête. Parmi les cinq, deux sont des fournisseurs étrangers.

tableau 13 : EEE animales et végétales disponibles dans les catalogues des fournisseurs identifiés

EEE ANIMALES

Nom latin	Présence
POISSONS	
<i>Carassius auratus</i>	7
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	5
<i>Leuciscus idus</i>	3
<i>Poecilia reticulata</i>	5
<i>Xiphophorus hellerii</i>	5
ESCARGOTS	
<i>Pomacea (canaliculata) sp</i>	1

(7 fournisseurs)

EEE VEGETALES

Nom latin	Présence
<i>Cabomba caroliniana</i>	3
<i>Ceratophyllum demersum</i>	3
<i>Egeria densa</i>	4
<i>Eichornia crassipes</i>	1
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	1
<i>Hygrophila polysperma</i>	4
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	1
<i>Pistia stratiotes</i>	1
<i>Sagittaria platyphylla</i>	1
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	1
<i>Vallisneria nana</i>	2
<i>Vallisneria spiralis</i>	4

(4 fournisseurs)

Le poisson rouge (*C. auratus*) est le plus disponible (100%), suivi de la carpe koï (*C. carpio carpio*), du guppy (*P. reticulata*) et du xipho porte-épée (70%).

L'égérie dense (*E. densa*), l'hygrophile indienne (*H. polysperma*) et la vallisnérie spiralée (*V. spiralis*) sont les EEE les plus disponibles (4/4), suivis de la cabomba de Caroline (*C. caroliniana*) et de la cornifle (*C. demersum*) (3/4). A noter que l'un des fournisseurs a choisi de retirer *M. aquaticum* de son catalogue.

- **Pratiques de production**

Les espèces proposées par les fournisseurs sont soit élevées et reproduites sur place, soit importées en continu des différents pays du monde si elles sont trop coûteuses à produire. En ce qui concerne les pratiques de production, des mesures sont prises pour éviter la perte d'espèces dans le milieu naturel. En effet, la perte ou la fuite d'espèces est un manque à

gagner pour le producteur, qui a donc tout intérêt à les limiter. Pour les poissons, les bassins de productions sont soit en système fermé (pas d'échange d'eau entre le bassin et le milieu naturel), soit en système semi-ouvert (communication avec le milieu naturel) où les bassins équipés de grilles à fines mailles pour empêcher les poissons de fuir.

Quant aux plantes, elles sont pour la plupart cultivées hors de l'eau car elles ont la faculté de pouvoir vivre à la fois dans l'eau et hors de l'eau. Ainsi, 95% des plantes aquatiques sont cultivées « à sec », car elles gagnent en résistance lorsqu'elles séjournent à l'air. Elles ne sont pas en milieu aquatique, il n'y a pas de vidange à effectuer : il y a donc peu de risques qu'elles se retrouvent dans le milieu naturel lors de la phase de production. Parmi les 5% restantes se trouvent des EEE, notamment la cabomba de Caroline (*C. Caroliniana*), la cornifle (*C. demersum*) et l'égérie dense (*E. densa*). Ces plantes-là sont le plus souvent importées d'Asie en continu.

3. Enquête sur l'approvisionnement par Internet

a. EEE disponibles sur les sites commerciaux français et les annonces de particuliers

- EEE végétales

Sur les 24 sites analysés, tous proposent au moins une EEE. En moyenne, sur les 33 EEE végétales recherchées, 6 par site sont proposées à la vente. Le nombre d'EEE proposées par site est très variable, il s'étend de 1 à 16, avec un maximum pour « LeBonCoin ».

La **figure 17** indique la fréquence de présence des EEE sur les sites de vente en ligne. Pour une meilleure lisibilité, les EEE n'ayant été recensées sur aucun site ont été enlevées du graphique. Les cinq EEE les plus représentées sont l'élodée dense (*E. densa*, 65%), la cornifle (*C. demersum*, 55%), l'hygrophile indienne (*H. polysperma*, 55%), le myriophylle du Brésil (*M. aquaticum*, 52%) et l'élodée du Canada (*E. canadensis*, 48%).

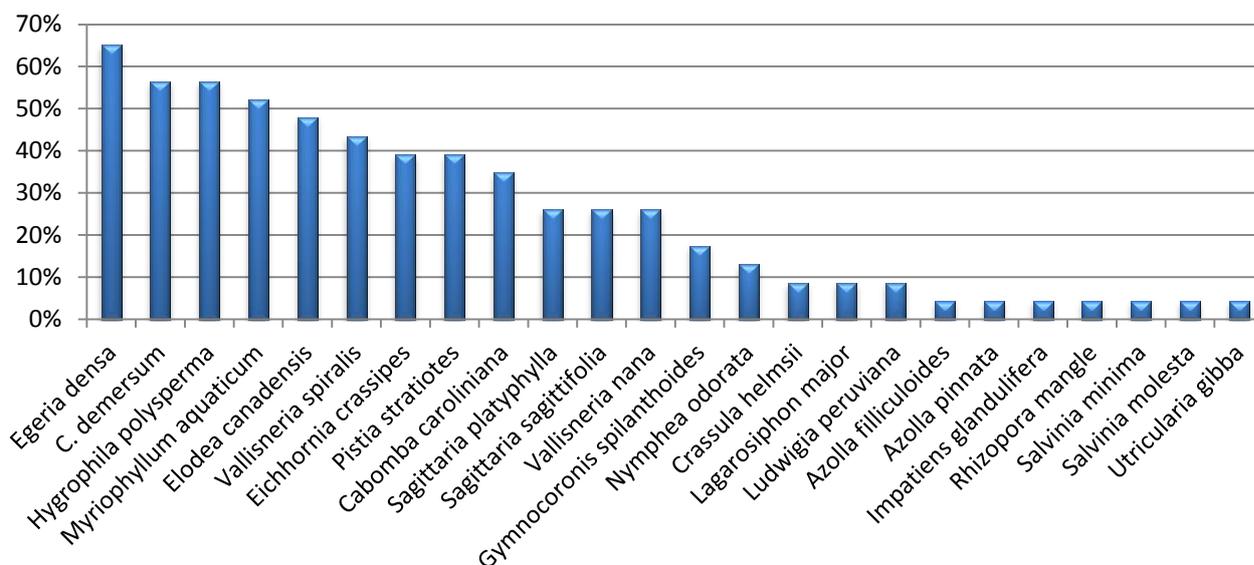


figure 17 : Présence des EEE végétale sur les sites de vente par Internet

- EEE animales

Sur les 11 sites analysés, tous proposent au moins une EEE. En moyenne, sur les 12 EEE animales recherchées, 5 par site sont proposées à la vente. Le nombre d'EEE proposées par site est très variable, il s'étend de 2 à 11, avec un maximum pour Le Bon Coin.

La figure 18 schématise la fréquence de présence des EEE sur les sites de vente en ligne. Pour une meilleure lisibilité, les EEE n'ayant été recensées sur aucun site ont été enlevées du graphique. Les cinq EEE les plus représentées sont toutes des poissons : le guppy (*P. reticulata*, 90%), le poisson rouge (*C. auratus*, 80%), la carpe koï (*C. carpio carpio*, 80%) et le xipho porte-épée (*X. hellerii*, 70%).

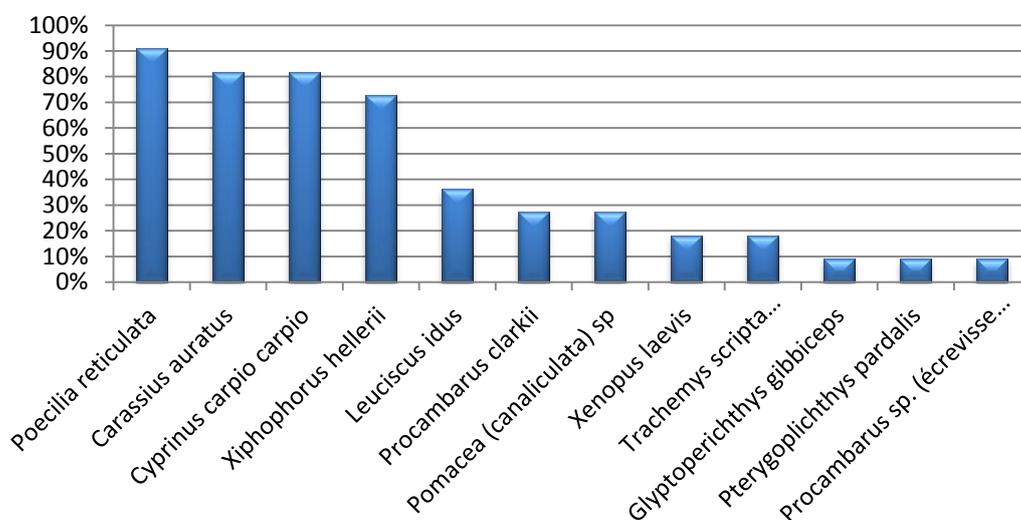


figure 18 : Présence des EEE animales sur les sites de vente par Internet

b. Etude de l'origine géographique des annonces de particuliers

La **figure 19** cartographie les origines géographiques des annonces de particulier, recensées sur « LeBonCoin » et proposant des EEE animales. Une zone géographique privilégiée apparaît pour la tortue de Floride (*T. scripta*). La vente est particulièrement concentrée dans le nord, près de la frontière belge. La vente de cette espèce de tortue est interdite à la vente en France et en Belgique. Toutefois, les forums sur la cheloniophilie mettent en évidence la facilité de se procurer cette espèce en Belgique. Les origines géographiques des ventes ne suivent pas particulièrement la répartition des EEE.

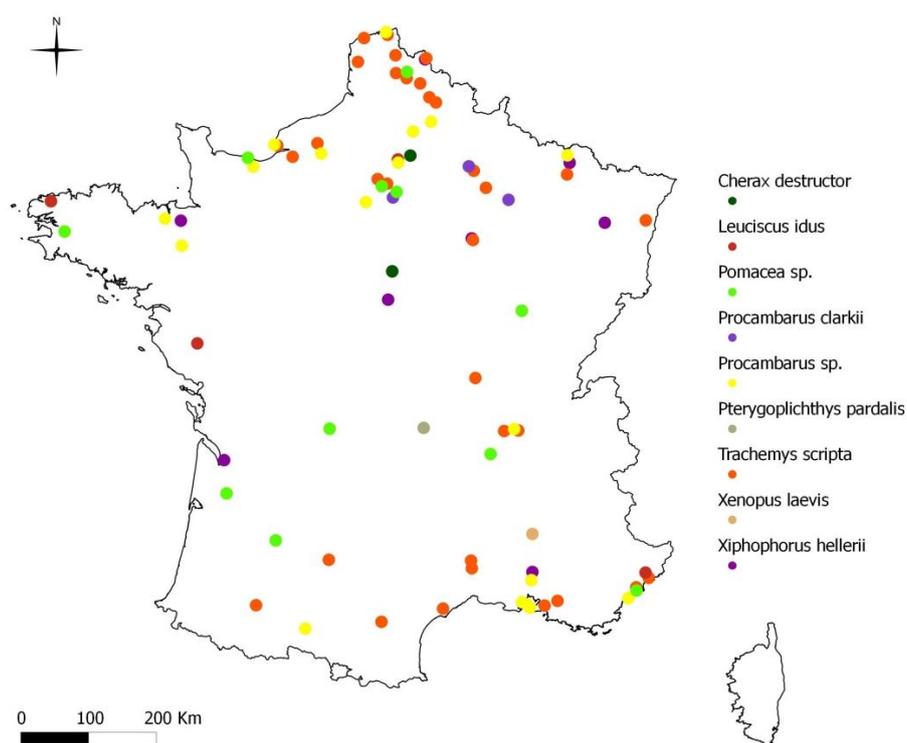


figure 19 : Origine géographique des annonces de particuliers

Les cartes cartographiant les origines géographiques des annonces de particulier recensées sur « LeBonCoin » et proposant des EEE végétales sont en **annexe 9**. Les EEE n'étant vendues qu'en quelques communes ont été regroupées sur une seule carte. Aucune tendance de répartition ne se dégage de ces cartes. La cornifle (*C.demersum*) est présente partout en France sauf dans le sud-ouest. Cette absence se retrouve sur la carte d'origine des ventes ci-dessous. Pour les autres espèces, aucune ressemblance entre les cartes de répartition des EEE en France et les cartes d'origine géographique des annonces n'est visible.

V. DISCUSSION

1. Risques associés à l'utilisation d'EEE en aquariophilie

a. Espèces concernées

Une estimation de la part des EEE en aquariophilie a été réalisée, en se basant sur les questionnaires recueillis auprès de plus de 300 aquariophiles. Les résultats de l'étude montrent que les EEE occupent une place non négligeable dans l'aquariophilie. En effet, elles **représentent 27,3% des plantes et 18,3% des animaux utilisés en aquariophilie.**

Le **tableau 14** résume les EEE utilisées en aquariophilie et mises en évidence par les différentes enquêtes. Il différencie celles qui sont présentes dans le milieu aquatique français de celles qui n'y ont pas été recensées. Parmi les plus représentées se trouvent :

- le guppy (*P. reticulata*) et le poisson rouge (*C. auratus*) pour les animaux
- la cornifle (*C. demersum*), l'égerie dense (*E. densa*) et l'hygrophile indienne (*H. polysperma*) pour les végétaux.

tableau 14 : EEE utilisées en aquariophilie mises en évidence par les différentes enquêtes

EEE DEJA PRESENTES DANS LE MILIEU AQUATIQUE FRANÇAIS		EEE NON RECENSEES DANS LE MILIEU AQUATIQUE FRANÇAIS	
EEE ANIMALES	EEE VEGETALES	EEE ANIMALES	EEE VEGETALES
<i>Carassius auratus</i>	<i>Azolla filliculoides</i>	<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	<i>Azolla pinnata</i>
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	<i>Cabomba caroliniana</i>	<i>Pomacea sp.</i>	<i>Crassula helmsii</i>
<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Ceratophyllum demersum</i>	<i>Poecila reticulata</i>	<i>Eichhornia crassipes</i>
<i>Trachemys scripta</i>	<i>Egeria densa</i>	<i>Procambarus sp.</i>	<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>
<i>Xenopus laevis</i>	<i>Elodea canadensis</i>	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	<i>Hygrophila polysperma</i>
	<i>Impatiens glandulifera</i>	<i>Xiphophorus hellerii</i>	<i>Ludwigia peruviana</i>
	<i>Lagarosiphon major</i>		<i>Nymphaea odorata</i>
	<i>Ludwigia peploides</i>		<i>Rhizophora mangle</i>
	<i>Myriophyllum aquaticum</i>		<i>Sagittaria platyphylla</i>
	<i>Pistia stratiotes</i>		<i>Salvinia molesta</i>
	<i>Sagittaria sagittifolia</i>		<i>Utricularia gibba</i>
	<i>Vallisneria spiralis</i>		<i>Vallisneria nana</i>
			<i>Utricularia gibba</i>

LEGENDE

■ espèce répartie sur toute la France

■ espèce présente dans plus de 20 départements

■ espèce présente dans moins de 20 départements

Les espèces non recensées en France peuvent avoir échappé aux campagnes de recherche scientifiques, ou bien leur présence n'avoir jamais été déclarée.

L'étude n'a pas permis de révéler toutes les EEE utilisées en aquariophilie, comme l'élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*), pourtant employée en aquarium d'après les recherches bibliographiques effectuées (données Aquabase). La liste révélée par l'étude indique probablement les espèces à la mode de ces dernières années.

b. Risques à court terme

- **Au niveau des aquariophiles**

Le risque d'introduction d'EEE dans le milieu naturel est principalement lié aux mauvaises pratiques des aquariophiles.

Rejet intentionnel en milieu naturel :

L'étude montre que lorsque les aquariophiles se débarrassent du contenu de leurs aquariums, 3,2% rejettent directement leurs animaux en milieu naturel et 0,8% en font de même pour les végétaux. Il y a environ 3 millions d'aquariums en France, dont 88% d'eau douce, soit 2 640 000 aquariums. 40,7% des aquariums contiennent au moins une EEE animale et 22,7% des aquariums contiennent au moins une EEE végétale. Comme l'explique la **figure 20**, environ 15 460 aquariums contenant des animaux invasifs et 5 770 aquariums contenant des plantes invasives sont déversés directement dans le milieu naturel.

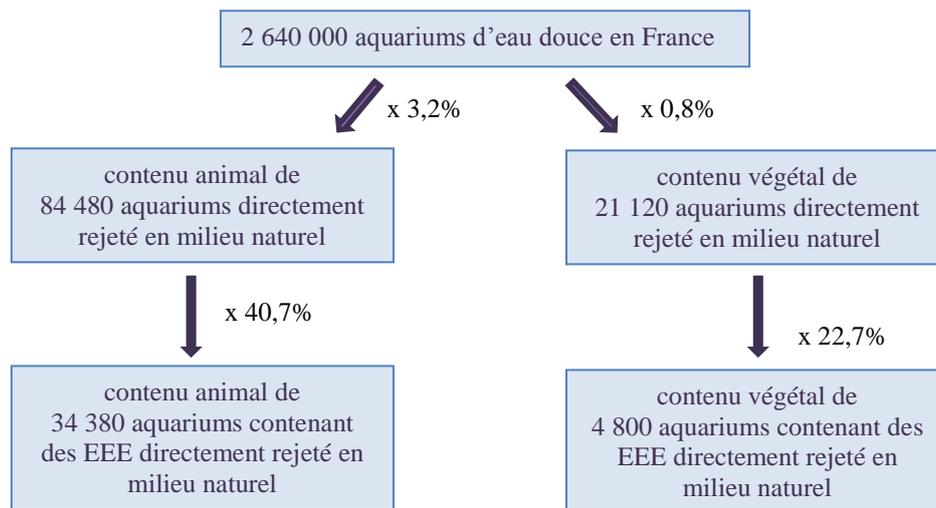


figure 20 : Quantification de l'importance des rejets en milieu naturel

Cependant, ces chiffres sont probablement sous-estimés. En effet, pour se donner bonne conscience ou une bonne image, certains ont peut-être choisi la réponse qu'ils estimaient la plus valorisante ou la plus responsable. Ceci expliquerait la très forte part de la réponse « don à un autre aquariophile » dans les résultats.

Vidange de l'eau :

L'eau de vidange des aquariums est vidée dans le caniveau pour 7,7% des aquariophiles et dans l'évier pour 48% d'entre eux. Cette eau s'écoule ensuite dans le réseau d'assainissement, qui peut être « unitaire » (mélange des eaux usées et des eaux pluviales) ou « séparatif » (eaux usées et eaux pluviales récoltées séparément). Les eaux transitant par un

réseau unitaire sont traitées dans une station d'épuration avant d'être réintégrées dans le milieu naturel. En revanche, dans le cas d'un réseau séparatif, les eaux pluviales ne sont pas traitées, ou peu (décantation, phyto-remédiation...). Elles sont rejetées directement dans la nature, par infiltration dans le sol ou par un exutoire de surface (DDT d'Indre et Loire, ex-DDAF, 2008).

Les manipulations dans l'aquarium et l'activité des poissons peuvent casser des fragments de tiges ou de stolons qui sont susceptibles d'être évacués avec l'eau de vidange. Les 11 EEE végétales listées se reproduisent toutes par multiplication végétative : un fragment de plante peut se régénérer en un nouvel individu (**détail en annexe 10**). De plus, les EEE animales ayant le plus souvent un taux de reproduction élevé, des multiples œufs ou petites larves peuvent également être contenus dans l'eau de vidange.

Jeter l'eau de vidange dans le caniveau est donc une pratique risquée car des fragments de plantes, des œufs et des larves peuvent être directement rejetés dans le milieu naturel et s'y développer.

D'après l'enquête réalisée, les aquariums ont un volume moyen de 221L. Le changement d'eau hebdomadaire recommandé en aquariophilie est de 10% soit 22,1L d'eau par semaine. Avec environ 2 640 000 aquariums d'eau douce en France, plus de 1 000 000L d'eau contenant potentiellement des fragments d'EEE végétale et près de 1 828 000L contenant peut-être des œufs et des larves d'EEE animales rejoignent le milieu naturel chaque semaine.

Jeter l'eau de vidange dans l'évier comporte également un risque. Dans la plupart des cas, les eaux usées transitent par une station d'épuration avant d'être rejetées en milieu naturel. Cependant, lors des périodes de forte affluence ou d'orages, les stations d'épuration peuvent être saturées. Dans ce cas, les eaux usées sont susceptibles d'être évacuées sans traitement préalable au travers de déversoirs d'orages ou de *by-pass*. Aujourd'hui, ces systèmes sont en régression, mais près de 10% des eaux usées sont encore évacuées sans traitement lors des périodes de saturation (Deluchat, com. pers.). De plus, malgré la filtration mécanique effectuée lors du passage en station, des petits fragments de végétaux, des œufs et des larves d'animaux peuvent être évacués en sortie. L'efficacité réelle à ce sujet est mal connue.

Avec 48% de l'eau de vidange jetée à l'évier, 28 005 120L partent en station d'épuration chaque semaine. 11 398 100L contiennent éventuellement des œufs ou des larves d'EEE animales, et 6 357 150L contiennent potentiellement des fragments d'EEE végétales.

Ainsi, près de 3 000 000L contenant potentiellement des œufs et des larves d’EEE animales ou des fragments d’EEE végétales sont directement rejetés dans le milieu naturel chaque semaine, et 17 760 000L le sont indirectement, soit au total près de 20 760 000L (figure 21).

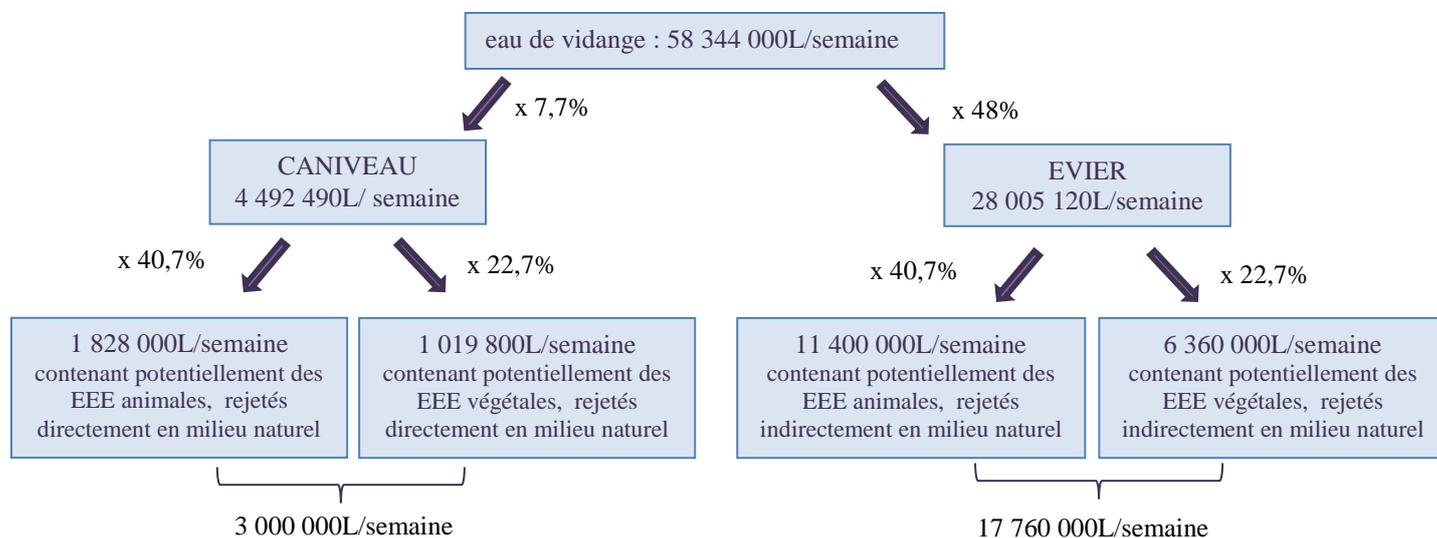


figure 21 : Quantité d'eau de vidange rejetée directement ou indirectement dans le milieu naturel de manière hebdomadaire

Transport par les oiseaux :

Enfin, l’utilisation d’EEE en ornementation extérieure et la réutilisation des plantes d’aquariums en bassin de jardin (5,9% des cas) peuvent être dangereuses. En effet, les oiseaux sont susceptibles de transporter des fragments de plantes et des animaux lorsqu’ils se posent dans les bassins. Si ces derniers sont à proximité d’un cours d’eau, ces espèces peuvent y être déposées.

- A l’échelle des fournisseurs/producteurs

Les pays producteurs identifiés par l’enquête sont répertoriés sur la carte en [annexe 11](#). Ils peuvent être regroupés par pôles : pôles producteurs en Asie du Sud-Est, en Afrique centrale, en Amérique du Sud, aux Etats-Unis et en Europe de l’Est. La France est également productrice, à moindre échelle. D’après la Food and Agricultural Organization (2005), l’Asie se place en tête des exportateurs de poissons d’ornement. Singapour contribue à hauteur de 20% à l’approvisionnement du marché, suivi par la Malaisie et la République Tchèque. Dans le cadre de cette étude, seuls les producteurs/fournisseurs européens ont été étudiés.

Le risque d’introduction provient de la « fuite » d’animaux ou de végétaux lors de la production, du transport et du stockage. D’après les producteurs français interrogés, l’étape de

production et de stockage est sécurisée contre les fuites d'animaux : production/stockage en milieu fermé ou hors de l'eau pour les plantes et systèmes semi-ouvert équipés de grilles. Les deux premières méthodes de production semblent effectivement sûres, mais la dernière l'est moins. Si la taille des mailles des grilles n'est pas assez fine, les plus petits individus et les juvéniles peuvent réussir à s'enfuir. Ainsi, lors des campagnes d'observation sur les cours d'eau, les agents de l'ONEMA pêchent régulièrement des espèces échappées de piscicultures en amont (com. pers.). Le transport est effectué par des transporteurs privés dont le nom n'a pas été communiqué.

c. Risques à long terme

Comme expliqué dans le II.2., le milieu aquatique français est relié aux eaux de certains pays limitrophes. Les EEE ou les espèces allochtones de ces pays peuvent être introduits en France par le biais des canaux et des bateaux. Elles seront alors potentiellement invasives dans notre pays. Ainsi, le guppy (*P. reticulata*) a déjà été observé dans les eaux douces allemandes, et il pourrait être introduit en France. Pour plus d'exemples, l'[annexe 12](#) liste les espèces introduites en Allemagne par le biais de l'aquariophilie. De plus, des espèces échappées de fermes de production tchèques ou allemandes pourraient éventuellement être introduites en France, par les voies de communication aquatique reliant l'Allemagne et la République Tchèque à la France : le canal de l'Elbe au Rhin et le Rhin en lui-même.

Certaines EEE non recensées en France ont déjà été introduites dans le milieu naturel mais leurs exigences écologiques ne sont pas en adéquation avec les conditions françaises, comme la jacinthe d'eau (*E. crassipes*). En effet, les stolons de cette plante ne supportent pas les températures inférieures à 10°C. A ce jour, elle ne peut donc pas s'acclimater ou se naturaliser en France. Cependant, le réchauffement climatique modifie progressivement les propriétés du milieu naturel. Une étude de Moisselin *et al.* (2012) a montré qu'au cours du XX^{ème} siècle, l'augmentation des températures moyennes a entraîné un déplacement du climat de 200 km vers le nord pour une augmentation de 0,74°C. Selon le 4^{ème} rapport du GIEC, le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (2007), la hausse des températures pourrait être comprise entre 1,1 et 6,4°C d'ici 2100. La combinaison des deux études précédentes indique que le climat va se déplacer de 300 à 1730 km vers le nord d'ici un siècle. La jacinthe d'eau (*E. crassipes*) a envahi le bassin de la rivière Guadiana au sud de l'Espagne (Téllez *et al.*, 2008), où elle a trouvé des conditions de températures favorables à sa survie hivernale. La distance entre ce bassin et le sud de la France étant d'environ 800 km, une augmentation de 3°C rendrait semblables les conditions de températures du sud de la France aux conditions actuelles de la rivière Guadiana. D'ici cent ans, la jacinthe d'eau (*E.*

crassipes) sera donc en mesure de résister aux hivers et pourra alors se développer de la même manière qu'en Espagne. **Le réchauffement climatique entraînera donc vraisemblablement de nouvelles invasions biologiques.**

PROBLEME IDENTIFIE

Les risques liés à l'utilisation d'EEE en aquariophilie s'illustrent à court terme et à long terme. Certaines pratiques présentent un risque direct ou indirect d'introduction en milieu naturel. Elles concernent des EEE capables de s'établir en France dès aujourd'hui et des EEE qui en seront capables d'ici un siècle.

2. Etude de la chaîne aquariophile

a. Opacité de la chaîne aquariophile

La **figure 22** schématise la chaîne aquariophile de manière simplifiée.

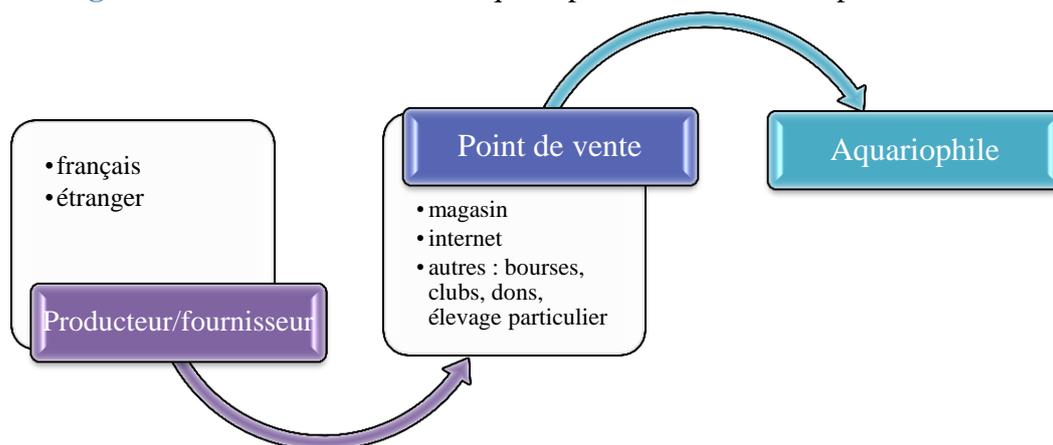


figure 22 : Chaîne aquariophile simplifiée

Les maillons de la chaîne se sont révélés opaques et les informations difficiles à obtenir. En effet, l'étude dépend de la volonté des différents maillons à répondre aux enquêtes.

Au niveau des aquariophiles, on peut regretter un taux de réponse au questionnaire relativement faible en comparaison de l'effort d'enquête mis en place, mais tout de même assez élevé pour dégager des tendances de pratiques statistiquement fiables. En magasin, le nombre de réponses obtenues (90 au total, 9 réponses par magasin en moyenne), s'explique en partie par la faible fréquentation des animaleries/jardinerie ces derniers mois, due au mauvais temps puis à la vague de forte chaleur qui a suivi. Plus généralement, le faible nombre de réponses s'explique également par le manque de volonté des gens à prendre de leur temps

pour répondre aux questionnaires. Par exemple, lors de la séance de questionnement directe dans les rues commerçantes de Metz, sur les 300 personnes interpellées, seules 51 ont accepté de s'arrêter pour connaître le sujet de l'enquête.

Les magasins quant à eux ne révèlent pas la liste complète de leurs fournisseurs, à quelques exceptions près. Pour la plupart, ils donnent le nom des plus connus. Ceux ayant nommés tous les fournisseurs ont demandé de ne pas divulguer le nom des plus petits. En effet, les plus petits fournisseurs ont souvent des particularités, soit au niveau des espèces proposées, soit des prix pratiqués, et ils ne sont rattachés qu'à un ou deux magasins. Ces derniers craignent que leur monopole ne soit rompu. Certains refusent même de donner la provenance de leurs espèces, prétendant la confidentialité de cette information. Ils sont également réticents à communiquer les informations qui sont liées à leur économie, principalement les chiffres concernant les espèces vendues. Seul le nombre d'individus vendus sur une période donnée était pourtant demandé, pas le chiffre d'affaires ni la marge réalisée. La plupart du temps, les raisons invoquées sont la confidentialité des données et la difficulté à isoler les données demandées dans les bases comptables des magasins. Il est également possible que les enseignes ne veulent pas diffuser ces informations car elles sont conscientes de la problématique des espèces invasives (com. pers.). Elles craignent peut-être que celle-ci soit portée à connaissance du public et qu'elles soient pointées du doigt.

Concernant les fournisseurs, les données chiffrées liées au nombre d'espèces vendues sont elles aussi déclarées confidentielles ou trop compliquées à regrouper.

PROBLEME IDENTIFIE

Pour la plupart des EEE, il est impossible de proposer une estimation du nombre d'individus ou de plants qui transite dans les magasins ou les centres de stockage des fournisseurs, ni de savoir exactement d'où elles proviennent. La chaîne aquariophile semble manquer de transparence.

b. Fonctionnement de la chaîne

Les aquariophiles se fournissent majoritairement en animaleries/jardineries commerciales (48,3% des cas, animaux et plantes confondus). Ils sont tributaires du choix proposé : si ces magasins spécialisés vendent des EEE, ils achètent des EEE. Ce raisonnement est le même entre les magasins et les fournisseurs. Ces derniers choisissent les espèces produites, en fonction de la demande des magasins d'une part, en s'inspirant des espèces et des tendances mentionnées sur les forums aquariophiles d'autre part. Or, sur les forums, les

aquariophiles discutent les espèces proposées en magasins. Cette partie de la chaîne tourne donc en boucle (figure 23).

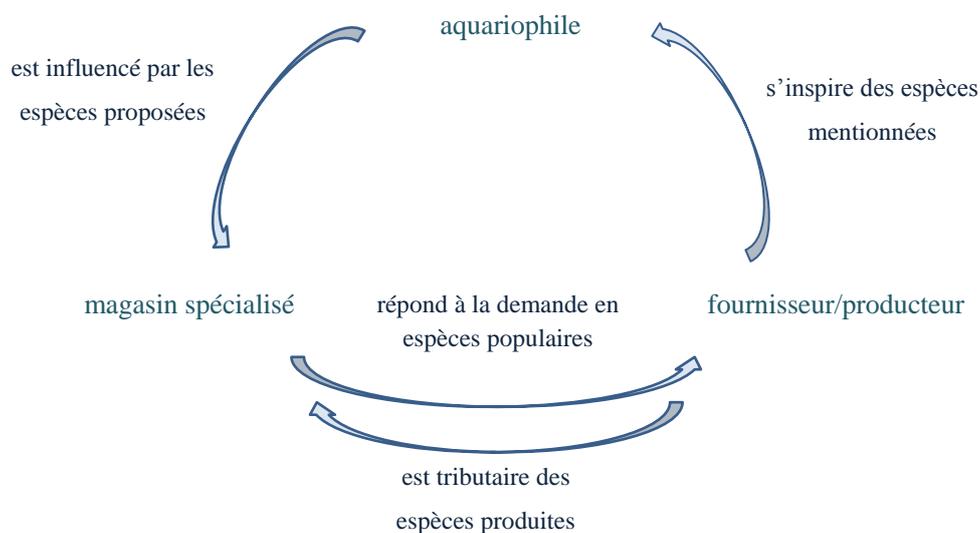


figure 23 : Fonctionnement circulaire de la chaîne aquariophile

Le e-commerce complique ce cercle, en diversifiant les EEE disponibles à l'achat. En effet, la diversité d'EEE disponibles sur Internet est plus importante qu'en magasin (25 EEE végétales et 12 EEE animales disponibles sur Internet pour 9 EEE végétales et 9 EEE animales en magasins). Sur Internet, « LeBonCoin » est le site proposant la plus grande diversité d'EEE. Cependant, ce site étant basé sur les annonces de particuliers, la gamme disponible varie très régulièrement et les espèces proposées le sont souvent en petites quantités, à la différence des enseignes professionnelles qui ont des stocks.

Le e-commerce en général est considéré comme un facteur de risque important en ce qui concerne les invasions biologiques (Derraik & Phillips, 2010). Face à la facilité de commande et au vaste choix d'EEE proposées sur Internet, Kay & Hoyle (2001) précisent d'ailleurs qu'un renforcement des lois est à envisager.

PROBLEME IDENTIFIE

La chaîne aquariophile fonctionne en boucle en ce qui concerne les espèces proposées à la vente.

En Belgique, dans le cadre du projet AlterIAS, certains magasins se sont inscrits dans une **démarche volontaire de promotion de l'utilisation d'espèces non-invasives**, rompant le fonctionnement circulaire de la chaîne. Un Code de Conduite concernant les plantes invasives a en effet été mis en place par un groupe de travail composé de scientifiques et de représentants du secteur horticole. Les points de vente signataires s'engagent à ne plus vendre

certaines espèces classées sur la liste noire belge recensant les EEE les plus dangereuses et à promouvoir l'utilisation de plantes qui ne sont pas invasives (Halford *et al.*, 2011). Actuellement, 844 partenaires l'ont signé : 425 entreprises (dont tous les points de vente), 375 particuliers et 44 organisations (M. Halford, coordinateur du projet, com. pers.).

3. Sensibilisation des publics identifiés à la problématique des EEE

a. Les aquariophiles

La majeure partie des aquariophiles ne connaît pas bien la problématique des EEE. Pour rappel, 57,7% d'entre eux ont un jugement erroné en ce qui concerne la présence d'EEE dans leurs aquariums, et 75,9% ne sont pas informés lors de leurs achats. Les aquariophiles se trompant ont en moyenne neuf ans de pratique : ce ne sont donc pas des débutants mais des aquariophiles expérimentés. Les EEE comme la tortue de Floride (*T. scripta*) ou la jussie (*L. peploides*) sont connues du grand public mais les autres EEE leur sont généralement inconnues. Certains déplorent d'ailleurs le manque de connaissances et les mauvaises pratiques qui en découlent, et invitent les animaleries et les vendeurs à les informer sur le sujet.

La méconnaissance du problème conduit les aquariophiles à acheter des EEE et à ne pas se préoccuper des conséquences dangereuses liées à leur utilisation. **Le nœud du problème semble être le manque d'information.** Beaucoup de renseignements au sujet des EEE sont pourtant disponibles, sur Internet notamment. Ils sont cependant présents de manière disparate : il n'y a pas de « site de référence » qui regroupe les données et élimine les informations en doublon. Peu d'information à ce sujet est donc directement accessible aux aquariophiles.

b. Les professionnels

Les vendeurs en animalerie/jardinerie disent connaître la problématique. Toutefois, le nombre de vendeurs interrogés n'est pas élevé (7 personnes).

Comme les aquariophiles, ils connaissent surtout les EEE animales populaires comme la tortue de Floride (*T. scripta*). Leur connaissance des EEE végétales est beaucoup moins développée. La plupart d'entre eux dit informer les clients sur les EEE et les dangers qui y sont associés. Il faut relativiser cette information car le plus souvent, l'information n'est pas précisément associée aux EEE, elle relève du coût d'entretien et de la durée de vie. Enfin, il se peut que les vendeurs aient voulu se donner bonne conscience en disant informer les clients. Les enseignes recrutent avant tout des commerciaux. Ceux-ci sont présents pour vendre plus

que pour informer, qui plus est sur une problématique comme les EEE qui, portée à connaissance du client, pourrait le dissuader d'acheter.

Quant aux fournisseurs/producteurs, leur principale connaissance des EEE est liée aux interdictions d'export de certaines espèces dans les pays étranger. Cependant, seule une personne par producteur/fournisseur a été interrogée. Pour avoir une meilleure vision, il aurait fallu pouvoir poser la question à un panel d'employés plus conséquent.

PROBLEME IDENTIFIE

Les EEE « emblématiques » comme la tortue de Floride (*T. scripta*) ou la jussie (*L. peploides*) leur sont relativement familières, mais la plupart des autres EEE leur sont inconnues. Particuliers et professionnels manquent de connaissances et d'information sur le sujet.

En Ecosse, le gouvernement a décidé de s'attaquer à ce problème, en informant à la fois les aquariophiles et le personnel des magasins spécialisés. Le *Department for Environment, Food and Rural Affairs* (DEFRA) du gouvernement écossais a mis en place en 2010 une **campagne de sensibilisation** à leur intention. La campagne « *Be Plant Wise* », axée sur les plantes aquatiques de bassin de jardin, a permis de sensibiliser 17 659 527 personnes, dont 37% de jardiniers. Elle a été portée avec succès par 2 grandes chaînes de jardinerie, 28 jardineries indépendantes, 20 animaleries spécialisées en aquariophilie et 3 associations de commerciaux (*GB non-native species secretariat*, com. pers.).

4. Analyse des leviers législatifs : interdictions de vente

Pour enrayer les invasions biologiques dues à l'utilisation d'EEE en aquariophilie, certaines EEE ont été retirées de la vente, notamment les ampullaires (*Pomacea sp.*) à l'échelle européenne. La décision d'exécution de la Commission du 8 novembre 2012 n° 2012/697/UE relative à des mesures destinées à prévenir l'introduction et la propagation dans l'Union du genre *Pomacea* fixe cette interdiction. La plupart des vendeurs interrogés ont d'ailleurs précisé que l'interdiction de vente d'une espèce ne menaçait pas la pérennité de leur entreprise. A titre d'exemple, les Pays-Bas ont interdit la commercialisation du myriophylle du Brésil (*M. aquaticum*).

Les ventes suivent la « loi du 20/80 », c'est-à-dire que 20% des espèces font 80% du chiffre d'affaire (com. pers.). Parmi ces 20% se trouvent des EEE, notamment le poisson rouge (*C. auratus*), la carpe koï (*C. carpio carpio*), le guppy (*P. reticulata*), la cabomba de Caroline (*C. caroliniana*), la laitue d'eau (*P. stratiotes*) et la vallisnérie spiralée (*V. spiralis*).

Le guppy (*P. reticulata*) se vend en moyenne 3€ (com. pers.). Environ 7 300 guppies sont vendus par magasin et par an. Le chiffre d'affaire dû au seul guppy s'élève donc annuellement à près de 22 000€ par magasin. L'interdiction de vente d'espèces aussi rentables que le guppy rencontrerait des difficultés d'acceptation de la part des enseignes de vente et des producteurs.

Interdire la commercialisation de toutes les EEE connues à ce jour ne résoudrait pas le problème. Tout d'abord, il n'existe pas encore de liste « officielle » recensant les EEE en France. Ensuite, les espèces exotiques non étudiées et/ou non référencées comme invasives sont potentiellement des EEE.

Afin de définir les espèces utilisées en aquariophilie susceptibles d'être invasives et quantifier leur potentiel invasif, une analyse de risque est à envisager. Pour les plantes, la méthode d'analyse de Pheloung *et al.* (1999) peut être appliquée. Cet outil permet d'identifier si une espèce est invasive ou non, de déterminer la probabilité d'introduction en milieu naturel et de quantifier le risque associé. Adapté de cette méthode, le protocole FISK (*Fish Invasive-ness Scoring Kit*) mis en place par Copp *et al.* (2005) pour le Royaume-Uni peut être utilisé pour les poissons. Une méthode similaire pour les invertébrés a été mise en place par Tricarico *et al.* (2010), la méthode FI-ISK (*Freshwater Invertebrates Invasive-ness Scoring Kit*). Elle permettrait les analyses de risque des invertébrés nouvellement utilisés pour les nano-aquariums. Pour déterminer le potentiel invasif d'une espèce dans un endroit donné, Copp *et al.* (2007) préconise de prendre autant en compte les « invasions ratées » que les « invasions réussies ».

Enfin, le principal problème de l'interdiction de vente a été mis en évidence dans la conclusion du II : les ventes sont régies par des listes « négatives », c'est-à-dire qui interdisent le commerce de certaines espèces. Lorsqu'une espèce exotique est interdite à la vente, elle est remplacée par une espèce voisine non concernée par cette interdiction susceptible d'être également invasive.

PROBLEME IDENTIFIE

Il n'existe pas de liste officielle inventoriant les EEE en France, ni d'analyse de risques concernant le potentiel invasif des EEE non recensées dans l'Hexagone.

Tant que le commerce d'animaux et de végétaux ne sera pas régi par des listes d'espèces autorisées plutôt que par des listes d'espèces interdites, de nouvelles espèces potentiellement invasives seront commercialisées.

5. Préconisations

Devant l'augmentation constante de nouvelles invasions biologiques et des risques futurs, il est nécessaire de limiter l'introduction d'EEE en milieu naturel. Pour ce faire, il faut agir à toutes les échelles de la chaîne aquariophile.

Il convient notamment de diminuer les pratiques risquées en aquariophilie. Dans ce but, les mesures les plus importantes à mettre en place sont des mesures d'information. Une **campagne de sensibilisation à destination des aquariophiles** permettrait de leur faire prendre conscience des dangers associés à l'utilisation d'EEE. Une plaquette d'information à leur intention est présentée en **annexe 11**. Parmi les aquariophiles qui emploient des pratiques risquées, il faut toutefois discerner deux catégories : ceux qui le font en toute connaissance de causes et ceux qui ignorent la portée de leur geste. Il sera certainement difficile d'agir sur les aquariophiles qui le font sciemment. A la manière de « *Be Plant Wise* », la campagne de sensibilisation pourrait être appuyée par les magasins de vente, qui diffuseraient la plaquette d'information aux aquariophiles. Pour encourager les magasins dans cette démarche, il faudrait sensibiliser gérants de magasin et vendeurs à la problématique. Pour cela, une plaquette explicative est exposée en **annexe 12**. Un site internet de référence expliquant les liens entre EEE et aquariophilie serait utile pour compléter la campagne.

La prise de conscience des aquariophiles permettra d'intervenir sur le choix des espèces vendues par les producteurs et les magasins, rompant la boucle expliquant la présence d'EEE dans la chaîne de distribution aquariophile. D'une part, les aquariophiles pourraient réduire les achats d'EEE. D'autre part, en utilisant les forums comme moyen de communication pour la campagne, leur prise de conscience les conduira à échanger sur la problématique. Ces sujets pourraient, à long terme, amener les fournisseurs/producteurs à revoir le choix des espèces qu'ils produisent.

Ensuite, pour clarifier la situation des EEE en France, une liste officielle est à élaborer. Des analyses de risque doivent être conduites pour chaque espèce potentiellement invasive. Les méthodes décrites dans le V.4. peuvent être employées (méthode de Pheloung *et al.* et méthodes FISK et FI-ISK).

Enfin, une mesure beaucoup plus longue à mettre en place, mais indispensable, est d'instaurer des listes de vente « positives », c'est-à-dire des listes d'espèces autorisées à la vente.

CONCLUSION

L'étude réalisée donne un aperçu de la part majeure des EEE en aquariophilie : elles représentent 27,3% des plantes et 18,3% des animaux. De plus, 40,7% des aquariophiles possèdent une ou plusieurs EEE animales, et 22,7% des aquariophiles possèdent au moins une EEE végétale.

L'aquariophilie est une voie non négligeable d'introduction d'EEE dans le milieu naturel. Les principaux risques viennent des mauvaises pratiques des aquariophiles. Parmi ces pratiques, le rejet des animaux et des végétaux dans le milieu naturel est la plus dangereuse, suivie du rejet de l'eau de vidange dans le caniveau et l'évier. Ces pratiques, même si elles ne sont pas majoritaires chez les aquariophiles pour les deux premières, ont tout de même des conséquences non négligeables.

Couramment utilisées par les aquariophiles, intégrant le top des ventes des magasins spécialisés ou produits phare des producteurs, les EEE sont fortement intégrées dans la chaîne aquariophile. Pourtant, les dangers qu'elles représentent ne sont pas pleinement perçus par les différents maillons de cette chaîne. La réglementation en vigueur ne permet pas de pallier ce manque de sensibilisation. Il est nécessaire d'agir à la fois sur le levier législatif et sur le levier informatif.

Dans tous les cas, il est nécessaire d'engager une discussion à laquelle les aquariophiles, les professionnels de l'aquariophilie et les experts environnementaux devront être associés. Une participation de tous les acteurs impliqués permettra une meilleure prise en compte du problème et facilitera la mise en place de mesures acceptées par tous. Il serait intéressant d'axer les prochaines études sur l'évaluation de la faisabilité des mesures proposées pour réduire les risques liés à l'utilisation d'EEE en aquariophilie, et de les mettre en place le cas échéant. Il conviendrait notamment de préparer la campagne de sensibilisation (édition de plaquettes, sensibilisation directe, création de chartes d'engagement avec les magasins spécialisés, mise en place de tables rondes sur le sujet) et de proposer une liste des EEE à prendre en compte en France, avec les risques d'invasion associés et une liste des espèces autochtones qui pourraient leur être substituées en aquariophilie.

Enfin, il serait intéressant d'étudier l'efficacité des stations d'épuration à traiter les EEE rejetées, directement ou indirectement, par les aquariophiles, en prenant également en compte les nouvelles stations d'épuration, le lagunage notamment. L'ADN environnemental pourrait être utilisé pour réaliser un inventaire précis des espèces ou fragments d'espèces qui passent au travers du système de filtration des stations d'épuration.

BIBLIOGRAPHIE

Aquafirst, 2009. Historique de l'aquariophilie. [en ligne] consulté le 4/06/2013 sur <http://www.aquafirst.com/index.php/histoire>.

Aquariophilie, 2010. Nano Aquariums. [en ligne] consulté le 20/06/2013 sur <http://www.aquariophilie.org/articles/Nano-aquariums-316.html>.

Bachmann V., Beisel JN., Usseglio-Polatera P., Moreteau JC., 2001. Decline of *Dreissena polymorpha* in the river Moselle: biotic and abiotic key factors involved in dynamics of invasive species. Dans: *Archiv für Hydrobiologie – Hauptbände* 151 (2) : 263-281

Beisel JN., Lévêque C., 2010. Introductions d'espèces dans les milieux aquatiques. *Editions Quae, Versailles* : 232 pages.

Berger G., 2008. Les espèces introduites en France. [en ligne] consulté le 6/03/2013 sur <http://www.conservation-nature.fr/article2.php?id=79>.

Code de l'Environnement, 2012. Article R432-5 CE. *Dalloz* : p. 2898.

Commission des Communautés Européennes, 2008. Vers une stratégie de l'Union Européenne relative aux espèces envahissantes. [en ligne] consulté le 15/03/2013 sur <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0789:FIN:FR:PDF>.

Copp GH., Garthwaite R., Gozlan RE., 2005. Risk identification and assessment of non-native freshwater fishes : concepts and perspectives on protocols for the UK. *Science series technical report* 129.

Copp GH., Wesley KJ., Verreycken H., Russell IC., 2007. When an 'invasive' fish species fails to invade! Example of the topmouth gudgeon *Pseudorasbora parva*. *Aquatic Invasions* 2 (2) : 107-112.

Courtenay WR. Jr, Taylor JN., 1986. Strategies for reducing risks from introductions of aquatic organisms: a philosophical perspective. *Fisheries* 11 : 30-33.

Courtenay WR. Jr., 1999. Aquariums and water gardens as vector of introduction. Dans : JH Leach R Claudi (éd.) *Nonindigenous freshwater organisms: vectors, biology and impacts*. Boca Raton : 127-128.

DAISIE, 2009. Handbook of Alien Species in Europe. *Springer, Berlin* : 400 pages.

DDT d'Indre et Loire (ex-DDAF), 2008. Gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement.

Derraik JGB., Phillips S., 2010. Online trade poses a threat to biosecurity in New Zealand. *Biol. Invasions* 12: 1477-1480.

DREAL Pays de la Loire, 2011. Plantes invasives: suivi et cartographie. [en ligne] consulté le 10/07/2013 sur <http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/suivis-et-cartographies-r432.html>.

Dutartre A., Mazaubert E., Poulet N., 2012. Bilan des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques sur le territoire français: essai de bilan en métropole. *Sciences, Eaux et Territoires* 6 : 56-63

FAO, 2005. Ornamental fish. [en ligne] consulté le 8/03/2013 sur <http://www.fao.org/fishery/topic/13611/en>.

FEADER. Mesure expérimentale de réduction des densités d'écrevisses de Louisiane par la pêche sur le lac de Grand-Lieu. [en ligne] consulté le 20/08/2013 sur <http://www.europe-en-paysdelaloire.eu/projets/Mesure%20exp%C3%A9rimentale%20de%20r%C3%A9duction%20des%20densit%C3%A9s%20d%E2%80%99%C3%A9crevisses%20de%20Louisiane%20par%20la%20p%C3%Aache%20sur%20le%20lac%20de%20Grand-Lieu>.

Fédération de Pêche de Lorraine, 2012. Guide d'identification des écrevisses en France métropolitaine. 25 pages.

GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques.

Halford M., Branquart E., Vanderhoeven S., Heemers L., Mathys C., Collin C., Wallens S., Mahy G., 2011. AlterIAS: LIFE+ project to curb the introduction of ornamental plants in Belgium.

Halford M., Heemers L., Mathys C., Vanderhoeven S., Mahy G., 2011. Enquête socio-économique sur les plantes ornementales invasives en Belgique.

IFLS, 2011. Dans Les métiers, 2013. Travailler avec des animaux. [en ligne] consulté le 12/08/2013 sur http://www.lesmetiers.net/orientation/p1_195473/panorama-du-secteur

ISSG. Invasive species database. [en ligne] consulté le 15/03/2013 sur <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?fr=1&si=281>

IUCN-ISSG, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss

Kay SH., Hoyle ST., 2001. Mail order, the Internet and invasive aquatic weeds. *J. Aquat. Plant Manage.* 39 : 88-91

Krishnakumar K., Raghavan R., Prasad G., Bijukumar A., Sekharan M., Pereira B., Ali A., 2009. When pets become pests - exotic aquarium fishes and biological invasions in Kerala, India. *Current Science* 97 (4) : 474-476.

Légifrance, 2013a. Article L411-1, Code de l'environnement, s.1 Préservation du patrimoine naturel. [En ligne] consulté le 6/03/2013 sur http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=185818C65005E674413BBACF1FBCA896.tpdjo06v_3?idSectionTA=LEGISCTA000022495753&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20130306.

-, 2013b. Article L432-10 Code de l'environnement, s.4 Contrôle des peuplements. [en ligne] consulté le 6/03/2013 sur

http://www.legifrance.gouv.fr/affichCode.do;jsessionid=185818C65005E674413BBACF1FBCA896.tpdjo06v_3?idSectionTA=LEGISCTA000006176575&cidTexte=LEGITEXT000006074220&dateTexte=20130306.

-, 2013c. Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques [en ligne] consulté le 9/08/2013 sur <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000789087&dateTexte=&categorieLien=id>.

Legilux. [En ligne] consulté le 2/07/2013 sur <http://www.legilux.public.lu/leg/index.html>.

Lombard A., Politiques nationale et européenne relatives aux espèces exotiques envahissantes. [en ligne] consulté le 19/06/2013 sur http://www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/3Politique_europeenne_et_nationale_et_especes_invasives_Lombard.pdf.

Lot F., 1975. La vie scientifique. *Revue des deux mondes* 1348 : 187.

Lowe S., Browne M., Boudjelas S., 2000. 100 of the world's worst invasive alien species.

MEDDE, 2012. Les espèces exotiques envahissantes. [en ligne] consulté le 4/03/2013 sur <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Un-engagement-international,13025.html>.

Mineau H., 2010. Coûts de la gestion des plantes envahissantes dans le bassin de la Loire.

Moisselin JM., Schneider M., Canellas C., Mestre O., 2012. Les changements climatiques en France au XXe siècle. *La Météorologie*, 38 : 45.

NOBANIS. [en ligne] consulté le 13/06/2013 sur le <http://www.nobanis.org/Regulations.asp>

Padilla DK., Williams SL., 2004. Beyond ballast water: aquarium and ornamental trades as sources of invasive species in aquatic ecosystems. *Front Ecol. Environ.* 2 (3) : 131-138.

Pascal M., 2009. Les invasions biologiques: comprendre pour maîtriser. *Pour la Science* 65

Pheloung PC., Williams PA, Halloy SR, 1999. A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions. *Journal of Environmental Management* 57 : 239-251.

Rahel FJ., 2002. Homogenization of Freshwater Faunas. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 33 : 291-315.

Smart SM., Thompson K., Marrs RH., Le Duc MG., Maskell LC., Firbank LG., 2006. Biotic homogenization and changes in species diversity across human-modified ecosystems. *Pro. R. Soc. B.* 273 : 2659-2665.

Téllez TR., Martín de Rodrigo López E., Granado GG., Pérez EA., López RM., Guzmá JMS., 2008. The Water Hyacinth, *Eichhornia crassipes* : an invasive plant in the Guadiana River Basin (Spain). *Aquatic Invasions* 3 : 42-53.

Thévenot J. & (coords). 2013. Synthèse et réflexions sur des définitions relatives aux invasions biologiques. Préambule aux actions de la stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes (EEE) ayant un impact négatif sur la biodiversité. *Museum national d'Histoire naturelle, Service du Patrimoine naturel. Paris* : 29 pages.

Tricarico E., Vilizzi L., Gherardi F., Copp GH., 2010. Calibration of FI-ISK, an Invasiveness Screening Tool for Nonnative Freshwater Invertebrates. *Risk Analysis* 30 (2) : 285-292.

Zimmel Y., Kirzhner F., Malkovskaja A., 2005. Application of *Eichhornia crassipes* and *Pistia stratiotes* for treatment of urban sewage in Israel. *Journal of Environmental Management* 81 : 420-428.

ANNEXES

Espèce autochtone : une espèce est dite autochtone d'une entité géographique donnée et pour une période donnée quand elle est représentée sur ces entités par des populations pérennes au début de cette période considérée.

Espèce allochtone : Une espèce allochtone d'une entité biogéographique donnée et pour une période de temps donnée est une espèce qui, absente de cette entité au début de la période considérée, l'a par la suite "colonisé" et y a constitué des populations pérennes. Autrement dit, l'espèce vit dans une entité extérieure à sa propre aire de répartition naturelle. Le terme de pérenne implique l'autonomie de reproduction de la population (naturalisation).

Espèce exotique : Espèce (individu ou population) introduite volontairement ou accidentellement en dehors de son aire de répartition naturelle. Cela comprend toutes les parties, gamètes, graines, œufs ou propagule d'espèces qui pourraient survivre et se reproduire.

Espèce introduite : Taxon (espèce, hybride, OGM etc.) non indigène libéré intentionnellement ou accidentellement dans un territoire ou une partie du territoire où elle était jusqu'alors absente. Une espèce allochtone introduite, reste au titre d'introduite, tant qu'elle ne parvient pas à se maintenir dans son nouvel écosystème, du fait d'une reproduction insuffisante.

Espèce acclimatée : Désigne un taxon qui peut se reproduire occasionnellement en dehors de son aire de culture ou de captivité dans une région donnée et qui finit par s'éteindre car il n'y a pas de population viable dans la nature sans intervention humaine

Espèce naturalisée : Espèce introduite rencontrant des conditions écologiques favorables à son implantation durable dans le temps et sur le territoire d'accueil. Son établissement est indépendant de l'Homme. Elle se reproduit régulièrement dans sa nouvelle aire géographique et se maintient à long terme.

Espèce exotique envahissante : Espèce introduite par l'Homme et proliférant dans leur nouveau milieu. Elle peut nuire à la diversité biologique, la santé humaine l'économique ou l'esthétique.

Espèce invasive : Espèce naturalisée d'un territoire qui, par sa prolifération dans un milieu naturel ou semi-naturel, y produit des changements significatifs de comportement, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes.

ANNEXE 2 : LISTE DES EEE VEGETALES ET ANIMALES AQUATIQUES SELON L'ISSG (COMPLETEE PAR LES LISTES TELA BOTANICA, GT-IBMA, CNRS, INPN)

VEGETAUX :

Nom latin	Utilisé en aquariophilie/ ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Alternanthera philoxeroides</i>		Pas d'information
<i>Azolla filliculoides</i>	X	X
<i>Azolla pinnata</i>	X	
<i>Butomus umbellatus (Fr)</i>	X	X
<i>Cabomba caroliniana</i>	X	X
<i>Ceratophyllum demersum</i>	X	X
<i>Crassula helmsii</i>	X	X
<i>Egeria densa</i>	X	X
<i>Eichhornia crassipes</i>	X	X
<i>Elodea canadensis</i>	X	X
<i>Elodea nuttallii</i>	X	X
<i>Glyceria maxima (Fr)</i>	X	X
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	X	
<i>Hydrilla verticillata</i>	X	X
<i>Hydrocharis morsus-ranae (Fr)</i>	X	X
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	X	X
<i>Hygrophila polysperma</i>	X	
<i>Impatiens glandulifera</i>	X	X
<i>Lagarosiphon major</i>	X	X
<i>Landoltia punctata</i>	X	X
<i>Lemna minuta</i>	X	X
<i>Limnocharis flava</i>	X	
<i>Ludwigia grandiflora</i>	X	X
<i>Ludwigia peploides</i>	X	X
<i>Ludwigia peruviana</i>	X	
<i>Lythrum salicaria (Fr)</i>	X	X
<i>Montia fontana (Fr)</i>	X	X
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	X	X
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	X	
<i>Myriophyllum spicatum (Fr)</i>	X	X
<i>Najas minor (Fr)</i>	X	X
<i>Nymphaea odorata</i>	X	
<i>Nymphoides peltata (Fr)</i>	X	X
<i>Oxycaryum cubense</i>		
<i>Pistia stratiotes</i>	X	X
<i>Potamogeton perfoliatus (Fr)</i>	X	X
<i>Rhizophora mangle</i>	X	
<i>Sagittaria platyphylla</i>	X	
<i>Sagittaria sagittifolia</i>	X	X
<i>Salvinia minima</i>	X	
<i>Salvinia molesta</i>	X	

<i>Trapa natans (Fr)</i>	X	X
<i>Typha latifolia (Fr)</i>	X	X
<i>Utricularia gibba</i>	X	
<i>Vallisneria nana</i>	X	
<i>Vallisneria spiralis</i>	X	X
<i>Zostera japonica</i>		

POISSONS :

Nom latin	Utilisé en aquariophilie/ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Acanthogobius flavimanus</i>		
<i>Alosa pseudoharengus</i>		
<i>Ameirus nebulosus</i>		X
<i>Carassius auratus</i>	X	X
<i>Channa argus</i>		
<i>Channa marulius</i>		
<i>Cichla ocellaris</i>		
<i>Cichlasoma urophthalmus</i>		
<i>Clarias batrachus</i>		
<i>Ctenopharyngodon idella</i>		X
<i>Cyprinella lutrensis</i>		
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	X	X
<i>Esox lucius (Fr)</i>		X
<i>Gambusia affinis</i>		X
<i>Gambusia holbrooki</i>		X
<i>Glyptoperichthys gibbiceps</i>	X	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>		X
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i>		X
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i>		X
<i>Lates niloticus</i>		
<i>Leuciscus idus</i>	X	X
<i>Micropterus salmoides</i>		X
<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		
<i>Monopterus albus</i>		
<i>Morone americana</i>		
<i>Neogobius melanostomus</i>		
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		X
<i>Oreochromis aureus</i>		
<i>Oreochromis mossambicus</i>		
<i>Oreochromis niloticus</i>		
<i>Perca fluviatilis (Fr)</i>		X
<i>Petromyzon marinus (Fr)</i>		X
<i>Phalloceros caudimaculatus</i>		
<i>Phoxinus phoxinus (Fr)</i>		X
<i>Poecilia reticulata</i>	X	
<i>Pterygoplichthys anisitsi</i>	X	X
<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	X	
<i>Pterygoplichthys multiradiatus</i>	X	

<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	X	
<i>Pylodictis olivaris</i>		
<i>Rutilus rutilus (Fr)</i>		X
<i>Salmo salar (Fr)</i>		X
<i>Salmo trutta (Fr)</i>		X
<i>Salvelinus fontinalis</i>		X
<i>Salvelinus namaycush</i>		X
<i>Scardinius erythrophthalmus (Fr)</i>		X
<i>Tilapia mariae</i>		
<i>Tilapia zillii</i>		
<i>Tinca tinca (Fr)</i>		X
<i>Tridentiger trigonocephalus</i>		
<i>Xiphophorus hellerii</i>	X	

ECREVISSES :

Nom latin	Utilisé en aquariophilie/ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Cherax destructor</i>	X	
<i>Cherax quadricarinatus</i>	X	
<i>Orconectes immunis</i>	X	X
<i>Orconectes juvenilis</i>		X
<i>Orconectes limosus</i>		X
<i>Orconectes rusticus</i>	X	
<i>Orconectes virilis</i>		
<i>Pacifastacus leniusculus</i>		X
<i>Procambarus clarkii</i>	X	X
<i>Procambarus sp. (écrevisse marbrée)</i>	X	

GRENOUILLES :

Nom latin	Utilisée en aquariophilie/ ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Eleutherodactylus coqui</i>		
<i>Eleutherodactylus johnstonei</i>		
<i>Eleutherodactylus planirostris</i>		
<i>Gastrophryne carolinensis</i>		
<i>Rana catesbeiana</i>	X	X
<i>Litoria aurea</i>		
<i>Osteopilus septentrionalis</i>		
<i>Bufo marinus</i>		
<i>Scinax ruber</i>		
<i>Scinax signatus</i>		
<i>Xenopus laevis</i>	X	X

ESCARGOTS :

Nom latin	Utilisée en aquariophilie/ ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Bellamyia chinensis</i>		
<i>Achatina fulica</i>		
<i>Batillaria attramentaria</i>		
<i>Pomacea canaliculata</i>	X	
<i>Pomacea insularum</i>		
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	X	X

TORTUES :

Nom latin	Utilisée en aquariophilie/ ornementation	Déjà observé en France ?
<i>Trachemys scripta</i>	X	X

LOI PECHE :

Sont interdits

- l'introduction dans les eaux libres et les piscicultures et le transport sans autorisation des poissons susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques (poisson-chat, perche soleil, crabe chinois, quelques espèces de grenouilles et d'écrevisse)
- l'introduction sans autorisation des espèces de poissons qui ne sont pas officiellement représentées dans les eaux douces nationales (liste dans un arrêté du 17 décembre 1985)
- l'introduction dans les eaux classées en première catégorie piscicole (salmonidés dominants), des poissons des espèces carnassières (brochet, perche, sandre et black-bass) afin de limiter la pression de prédation sur les salmonidés
- l'introduction dans les eaux libres, pour rempoissonner ou aleviner, des poissons qui ne proviennent pas d'établissements agréés par le préfet de département

ARTICLE L411-3 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

« 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 :

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

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

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

ARTICLE L432-10 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

« Est puni d'une amende de 9 000 euros le fait :

D'introduire dans les eaux mentionnées par le présent titre des poissons appartenant à des espèces susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques, et dont la liste est fixée par décret ;

D'introduire sans autorisation dans les eaux mentionnées par le présent titre des poissons qui n'y sont pas représentés ; la liste des espèces représentées est fixée par le ministre chargé de la pêche en eau douce ;

D'introduire dans les eaux classées en première catégorie, en vertu du 10° de l'article L. 436-5, des poissons des espèces suivantes : brochet, perche, sandre et black-bass ; toutefois, cette disposition n'est pas applicable aux lacs Léman, d'Annecy et du Bourget. »

ARTICLE R432-5 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT :

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, est fixée comme suit :

- Poissons :
 - o Le poisson-chat : *Ictalurus melas* ;
 - o La perche soleil : *Lepomis gibbosus*.
- Crustacés :
 - o Le crabe chinois : *Eriocheir sinensis*.
- Les espèces d'écrevisses **autres que** :
 - o *Astacus astacus* : écrevisse à pattes rouges ;
 - o *Astacus torrentium* : écrevisse des torrents ;
 - o *Austropotamobius pallipes* : écrevisse à pattes blanches ;
 - o *Astacus leptodactylus* : écrevisse à pattes grêles.
- Les espèces de grenouilles (*Rana* sp.) **autres que** :
 - o *Rana arvalis* : grenouille des champs ;
 - o *Rana dalmatina* : grenouille agile ;
 - o *Rana iberica* : grenouille ibérique ;
 - o *Rana honnorati* : grenouille d'Honorat ;
 - o *Rana esculenta* : grenouille verte de Linné ;
 - o *Rana lessonae* : grenouille de Lessona ;
 - o *Rana perezi* : grenouille de Perez ;
 - o *Rana ridibunda* : grenouille rieuse ;
 - o *Rana temporaria* : grenouille rousse ;
 - o *Rana* groupe *esculenta* : grenouille verte de Corse.

ANNEXE 4 : LISTE DE CONTACTS

Nom	Pays	Organisme	Fonction
BEISEL Jean-Nicolas	France	Faculté de Metz	
BIANCHIN Jean-Louis	France	Cercle Aquariophile de Marly	Président
BONNOT/REMI	France	Direction Départementale de la Protection des Population	Services vétérinaires
BROSSE Sébastien	France	Enseignant-chercheur université de Toulouse	
CORNWELL Lucy	Ecosse	GB Non-Native Species Secretariat	
DELUCHAT Véronique	France	Faculté des Sciences et techniques de Limoges	Spécialiste en traitement des eaux usées
HALFORD Mathieu	Belgique	Université de Liège Gembloux Agro-Bio Tech	Coordinateur projet AlterIAS
IEMFRE Alain	France	Association Faune et Flore aquatiques de Lorraine	Président
LORRIN Jean-Jacques	France	Secrétaire Général de la Fédération Française d'Aquariophilie	
MATRAT Roland	France	DREAL	Chargé de mission groupe de travail plantes invasives
MAZAUBERT Emilie	France	IRSTEA	Appartient au GT-IBMA
PIPET Nicolas	France	Institut Départemental du Bassin de la	En charge de l'animation EEE
RIES Christian	Luxembourg	Muséum National d'Histoire Naturel	Conservateur Section Ecologie
SIBLET Jean Philippe	France	Muséum National d'Histoire Naturelle	Directeur du service Patrimoine Naturel
THIRY Joseph	France	Fédération des Conservatoires Botaniques	Stagiaire

+ présidents ou secrétaires des Clubs de la Fédération Française d'Aquariophilie

ANNEXE 5 : QUESTIONNAIRE AQUARIUMS D'INTERIEUR

QUESTIONNAIRE AQUARIUMS D'INTERIEUR



IMPORTANT : Ce questionnaire s'adresse aux personnes possédant des aquariums d'intérieur. Il est à but purement statistique. Les réponses anonymes seront utilisées pour une étude sur les pratiques des aquariophiles. Merci d'y répondre le plus honnêtement possible.

- 1) Depuis combien de temps en tout pratiquez-vous ce loisir ? ans
2) Quel est le volume de votre/vos aquarium(s) ?
3) Le ou les aquariums sont-ils de type :

tropical non tropical

Quels adjectifs qualifient le mieux votre ou vos aquariums ?
 lac rivière
 marin estuaire
 mélange

VOS ANIMAUX

- 4) Quels types d'animaux possédez-vous ?
- | | | |
|--------------------------------------|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Crevettes | <input type="checkbox"/> Ecrevisses | <input type="checkbox"/> Escargots |
| <input type="checkbox"/> Grenouilles | <input type="checkbox"/> Poissons | <input type="checkbox"/> Salamandres |
| <input type="checkbox"/> Tritons | <input type="checkbox"/> Tortues d'eau | <input type="checkbox"/> Autres |

Si possible, merci de préciser les espèces le plus précisément possible (nom commun + nom latin si connu), tous types d'animaux confondus :

- 5) Comment vous êtes-vous procuré vos animaux ? (Plusieurs choix possibles.)

<input type="checkbox"/> Animalerie/jardinerie commerciale	<input type="checkbox"/> Elevage particulier
<input type="checkbox"/> Animalerie artisanale	<input type="checkbox"/> Internet
<input type="checkbox"/> Bourses d'échange/ Echange	<input type="checkbox"/> Magasin de pêche
<input type="checkbox"/> Club	<input type="checkbox"/> Autre

Si autre, merci de préciser :

VOS VEGETAUX

- 6) Quelles espèces de plantes vivantes peuplent votre/vos aquarium(s) ?

- 7) Comment vous êtes-vous procuré vos plantes ? (Plusieurs choix possibles.)

<input type="checkbox"/> Bourses d'échange/Echange	<input type="checkbox"/> Internet
<input type="checkbox"/> Club	<input type="checkbox"/> Pépinière
<input type="checkbox"/> Don	<input type="checkbox"/> Prélèvement milieu naturel
<input type="checkbox"/> Jardinier commerciale	<input type="checkbox"/> Autre

Si autre, merci de préciser :

DEVENIR DES AQUARIUMS

- 8) Au cas où vous souhaitez vous débarrasser d'une partie ou de la totalité de vos animaux, que faites-vous ? (Plusieurs choix possibles)

Les donner à un autre aquariophile
 Les donner à un refuge spécialisé
 Les relâcher dans le milieu naturel
 Autre

Si autre, merci de préciser :

- 9) En ce qui concerne les végétaux, que faites-vous des plantes dont vous souhaitez vous débarrasser ? (Plusieurs choix possibles)

Utilisation en compost
 Les donner à un autre aquariophile
 Les réutiliser dans un bassin de jardin
 Les déposer dans le milieu naturel
 Les jeter à la poubelle
 Autre

Si autre, merci de préciser :

- 10) Lorsque vous vidangez l'eau de votre aquarium, qu'en faites-vous ? (Plusieurs choix possibles, ex : si la majeure partie de l'eau est utilisée pour arroser les plantes et le reste est jeté dans l'évier, cocher les deux options correspondantes)

Arrosage des plantes Jeter dans un caniveau dans la rue
 Jeter à l'évier Autre

Si autre, merci de préciser :

SENSIBILISATION

Certaines espèces utilisées en aquariophilie sont menacées d'extinction. En effet, certains fournisseurs surexploitent ces espèces pour approvisionner le marché des espèces aquatiques.

- 11) Pensez-vous que certaines des espèces présentes dans votre/vos aquarium(s) soient menacées d'extinction?

Oui Non

Certaines espèces utilisées en aquariophilie peuvent être invasives, c'est-à-dire qu'elles sont capables de s'établir hors de leur aire d'origine et de proliférer de façon intensive.

- 12) Pensez-vous avoir des espèces invasives dans votre/vos aquarium(s)?

Oui Non

- 13) Lorsque vous vous êtes procuré plantes et animaux, vous a-t-on parlé des espèces invasives ?

Oui Non

Merci de votre participation !

Merci de renvoyer ce questionnaire à l'adresse suivante :



julie.quelet@onema.fr

Contact : Julie Quélet 03 87 62 93 90

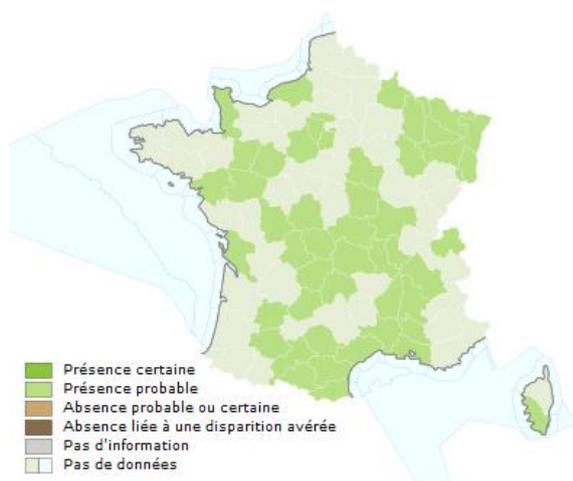
ANNEXE 6 : CARTES DE REPARTITION DES EEE IDENTIFIEES PAR L'ENQUETE

Cartes issues de l'Inventaire national du Patrimoine Naturel

Muséum national d'Histoire naturelle [Ed]. 2003-2013. **Inventaire national du Patrimoine naturel**, site Web : <http://inpn.mnhn.fr>. Le 23 août 2013.

« Avertissement : Les données mises à disposition reflètent l'état d'avancement des connaissances ou la disponibilité des inventaires. En aucun cas elles ne sauraient être considérées comme exhaustives. »

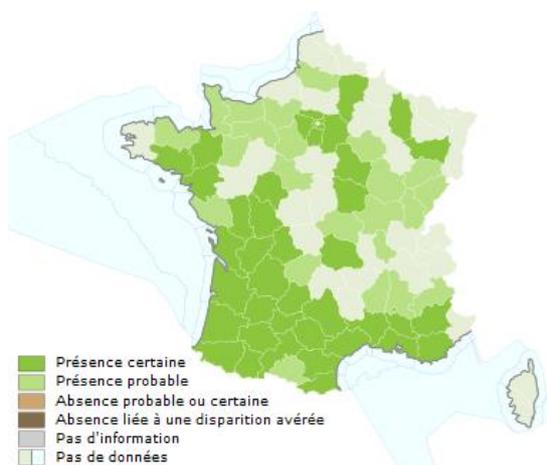
EEE animales :



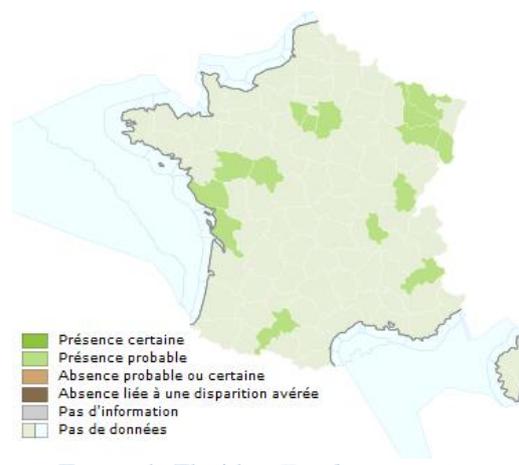
Poisson rouge - *Carassius auratus*



Carpe koï – *Cyprinus carpio carpio*



Ecrevisse de Louisiane – *Procambarus clarkii*

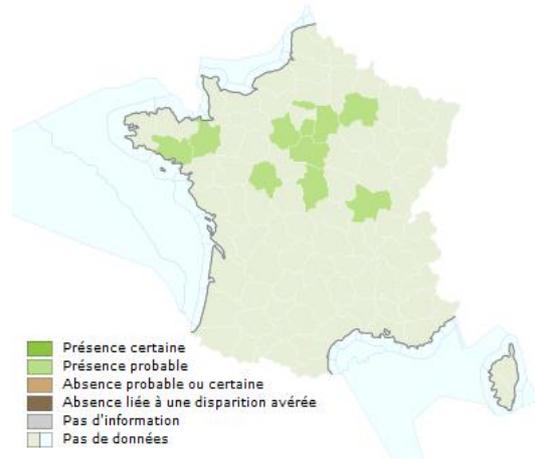


Tortue de Floride - *Trachemys scripta*

EEE végétales :



Azolla filiculoides



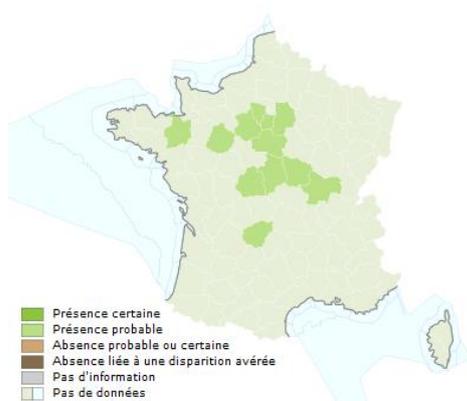
Egeria densa



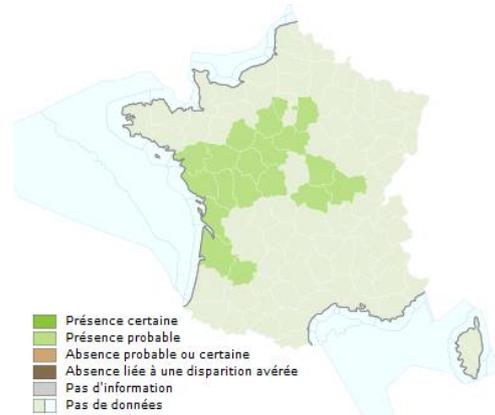
Elodea canadensis



Impatiens glandulifera



Lagarosiphon major



Ludwigia peploides



Myriophyllum aquaticum



Pistia stratiotes



Saggittaria sagittifolia



Vallisneria spiralis

Remarque : la *Cabomba caroliniana* a été observée en Côte d'Or et en Haute-Garonne (Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux)

**ANNEXE 7 : TABLEAU RECAPITULATIF DES RESULTATS DE L'ENQUETE
AUPRES DES AQUARIOPHILE**

ANNEXE 8 : DETAIL DES RESULTATS DE L'ENQUETE PAR ESPECES

Les EEE sont surlignées en jaune.

Crevettes

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Atyopsis gabonensis</i>	crevette bleue du Gabon	2	2,2%
<i>Atyopsis moluccensis</i>	crevette cuivrée	1	1,1%
<i>Caridina babaulti</i>	crevette verte des Indes	1	1,1%
<i>Caridina cantonensis</i> var. "Crystal Black"	crevette Crystal Black	3	3,4%
<i>C. cantonensis</i> var. "Crystal Red"	crevette Crystal Red	4	4,5%
<i>C. cantonensis</i> var. "King Kong"	crevette King Kong	1	1,1%
<i>C. cantonensis</i> var. "Taiwan Bee Blue Bolt"	crevette Blue Bolt	1	1,1%
<i>C. cantonensis</i> var. "Taiwan Bee Red Ruby"	crevette Red Ruby	1	1,1%
<i>Caridina multidentata</i>	crevette Amano	14	15,7%
<i>Lysmata amboinensis</i>	Crevette d'Amboine	1	1,1%
<i>Lysmata debelius</i>	crevette barbier cardinal	1	1,1%
<i>Neocaridina davidi</i>	-	3	3,4%
<i>N. davidi</i> var. "Sunkist"	crevette Sunkist orange	1	1,1%
<i>Neocaridina heteropoda</i> var. "Yellow"	crevette jaune	3	3,4%
<i>N. heteropoda</i> var. "Red Cherry"	crevette Red Cherry	48	53,9%
<i>Neocaridina zhangjiajiensis</i> var. "Blue"	-	1	1,1%
<i>N. zhangjiajiensis</i> var. "White Pearl"	crevette White Pearl	3	3,4%

Ecrevisses

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Procambarus allenii</i>	écrevisse bleue de Floride	1	10,0%
<i>Cambarellus patzcuarensis</i> var. "Orange"	CPO	9	90,0%

Escargots

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Anentome helena</i>	escargot Héléna	5	6,0%
<i>Astrea</i> sp.	astréa étoilé	1	1,2%
<i>Clithon brevispinas</i>	clithon tâcheté	1	1,2%
<i>Clithon corona</i>	bourdon à corne	3	3,6%
<i>Melanooides tuberculatus</i>	mélanoïde	11	13,3%
<i>Neritina natalensis</i>	néritina natalensis	2	2,4%
<i>Neritina</i> sp.	néritina	5	6,0%
<i>Neritina violacea</i>	néritina violacea	1	1,2%
<i>Physa</i> sp.	physe	14	16,9%
<i>Planorbis corneus</i>	planorbe rouge	2	2,4%
<i>Planorbis</i> sp.	planorbe	25	30,1%
<i>Pomacea</i> sp.	ampulaire	10	12,0%
<i>Tylomelania</i> sp.	tylomelania	1	1,2%
-	escargot pointu	1	1,2%

-	grand escargot	1	1,2%
---	----------------	---	------

Grenouilles

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Xenopus laevis</i>	Xénope	1	100,0%

Poissons

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Acanthuridae sp.</i>	poisson chirurgien	2	0,3%
<i>Acanthurus sohal</i>	poisson chirurgien zébré	1	0,1%
<i>Alburnus alburnus</i>	ablette	1	0,1%
<i>Amphiprion ocellaris</i>	poisson clown	5	0,7%
<i>Ancistrus dolicopterus</i>	ancistrus	41	5,5%
<i>Andinoacara pulcher</i>	acara bleu	1	0,1%
<i>Anguilla anguilla</i>	anguille	1	0,1%
<i>Aphyosemion australe</i>	cap lopez	1	0,1%
<i>Aphyosemion exiguum</i>	killi du Cameroun	1	0,1%
<i>Aphyosemion filamentosum</i>	killi queue de lyre	1	0,1%
<i>Aphyosemion scheeli</i>	killi scheeli	1	0,1%
<i>Aphyosemion striatum</i>	killi rayé	0	0,0%
<i>Apistogramma cacatuoides</i>	apisto perroquet	5	0,7%
<i>Apistogramma macmasteri</i>	apisto de macmaster	1	0,1%
<i>Apistogramma nijssen</i>	apisto panda	1	0,1%
<i>Apteronotus albifrons</i>	poisson couteau	1	0,1%
<i>Atherina presbyter</i>	athérine	1	0,1%
<i>Austrolebias nigripinnis</i>	cyno étoilé	1	0,1%
<i>Balantiocheilos melanopterus</i>	balanto	1	0,1%
<i>Baryancistrus xanthellus</i>	pléco golden nugget	1	0,1%
<i>Betta splendens</i>	combattant	39	5,3%
<i>Boehlkea fredcochui</i>	tétra bleu	5	0,7%
<i>Boraras brigittae</i>	rasbora moustique	3	0,4%
<i>Boraras maculatus</i>	rasbora nain	1	0,1%
<i>Botia lohachata</i>	loche réticulé	0	0,0%
<i>Botia striata</i>	loche striée	1	0,1%
<i>Brachygobius xanthozonus</i>	poisson abeille	1	0,1%
<i>Carassius auratus</i>	poisson rouge	59	8,0%
<i>Carinotetraodon travancoricus</i>	tétraodon nain	1	0,1%
<i>Carnegiella strigata</i>	hachette rayée	2	0,3%
<i>Centropyge loricula</i>	poisson ange flamboyant	1	0,1%
<i>Chlamydogobius eremius</i>	gobie du désert	2	0,3%
<i>Chromobotia macracanthus</i>	loche clown	9	1,2%
<i>Cleithracara maronii</i>	acara maroni	3	0,4%
<i>Colisa chuna</i>	colisa miel	5	0,7%
<i>Colisa labiosa</i>	gourami à grosses lèvres	1	0,1%

<i>Colisa lalia</i>	gourami nain	11	1,5%
<i>Corydoras aeneus</i>	corydoras vert	11	1,5%
<i>Corydoras habrosus</i>	corydoras poivré	5	0,7%
<i>Corydoras hastatus</i>	corydoras nain	3	0,4%
<i>Corydoras julii</i>	corydoras léopard	2	0,3%
<i>Corydoras leucomelas</i>	corydoras à nageoires noires	3	0,4%
<i>Corydoras metae</i>	corydoras bandit	1	0,1%
<i>Corydoras panda</i>	corydoras panda	6	0,8%
<i>Corydoras pygmaeus</i>	corydoras pygmée	4	0,5%
<i>Corydoras sterbai</i>	corydoras de sterba	5	0,7%
<i>Corydoras trilineatus</i>	corydoras à trois bandes	1	0,1%
<i>Crossocheilus oblongus</i>	epalzeo siamensis	3	0,4%
<i>Crossochellus siamensi</i>	epalzeo	6	0,8%
<i>Cynotilapia afra</i>	cobué	1	0,1%
<i>Cyphotilapia frontosa</i>	frontosa	2	0,3%
<i>Cyphotilapia gibberosa</i> "kapampa"	-	1	0,1%
<i>Cyprichromis leptosoma</i>	cypri	1	0,1%
<i>Cyprinus carpio carpio</i>	carpe koï	15	2,0%
<i>Danio choprae</i>	danio choprai	1	0,1%
<i>Danio margaritatus</i>	rasbora galaxy	11	1,5%
<i>Danio rerio</i>	danio	7	0,9%
<i>Danio roseus</i>	danio rose	1	0,1%
<i>Dascyllus sp.</i>	poisson demoiselle	0	0,0%
<i>Discus blue diamond</i>	-	1	0,1%
<i>Discus pigeon blood</i>	-	1	0,1%
<i>Epalzeorhynchus bicolor</i>	labéo bicolor	3	0,4%
<i>Esox lucius</i>	brochet	2	0,3%
<i>Fundulopanchax sjoestedi</i>	killi du Niger	1	0,1%
<i>Gobio gobio</i>	goujon	1	0,1%
<i>Gobius xanthocephalus</i>	gobie d'or	1	0,1%
<i>Grama loreto</i>	vanille fraise	1	0,1%
<i>Gyrinocheilus aymonieri</i>	gyrino	2	0,3%
<i>Gyrinocheilus aymonerie</i>	loche ventouse	1	0,1%
<i>Hasemania nana</i>	tétra cuivré	3	0,4%
<i>Hemichromis bimaculatus</i>	acara rouge	1	0,1%
<i>Hemigrammus bleheri</i>	nez rouge	15	2,0%
<i>Hemigrammus erythrozonus</i>	néon rose	4	0,5%
<i>Hypancistrus zebra</i>	pléco zèbre	1	0,1%
<i>Hypheosobrycon amandae</i>	tétra amande	8	1,1%
<i>Hypheosobrycon bentosi</i>	tétra rosé	1	0,1%
<i>Hypheosobrycon eos</i>	tétra eos	1	0,1%
<i>Hypheosobrycon eques</i>	tétra serpae	2	0,3%
<i>Hypheosobrycon erythrostigma</i>	cœur saignant	2	0,3%
<i>Hypheosobrycon flammeus</i>	tétra de Rio	1	0,1%
<i>Hypheosobrycon herbertaxelrodi</i>	néon noir	2	0,3%
<i>Hypheosobrycon pulchripinnis</i>	tétra citron	1	0,1%

<i>Hypostomus plecostomus</i>	pléco commun	12	1,6%
<i>Iriatherina werneri</i>	arc en ciel filigrane	1	0,1%
<i>Julidochromis regani sp</i>	-	1	0,1%
<i>Julidochromis transcriptus</i>	julido	1	0,1%
<i>Kryptopterus bicirrhis</i>	silure de verre	1	0,1%
<i>Labeotropheus trewavasae</i>	tropheus de trewavas	3	0,4%
<i>Labidochromis ceruleus</i>	labido jaune	4	0,5%
<i>Labroides dimidiatus</i>	labre nettoyeur	1	0,1%
<i>Macrognathus aculeatus</i>	poisson-crête du Siam	1	0,1%
<i>Macrotocinclus Affinis</i>	otocinclus	14	1,9%
<i>Maylandia estherae</i>	maylandia zèbre	4	0,5%
<i>Maylandia fainzilberi</i>	-	1	0,1%
<i>Melanochromis auratus</i>	frappeur de pierre du malawi	2	0,3%
<i>Melanotaenia boesemani</i>	poisson arc-en-ciel	1	0,1%
<i>Melanotaenia praecox</i>	néon arc-en-ciel	1	0,1%
<i>Microctenopoma ansorgii</i>	ornate ctenopoma	1	0,1%
<i>Microgeophagus ramirezi</i>	ramirezi	9	1,2%
<i>Mikrogeophagus altispinosus</i>	altispinosa	2	0,3%
<i>Nannostomus beckfordi</i>	poisson crayon doré	1	0,1%
<i>Nannostomus eques</i>	poisson crayon brun	1	0,1%
<i>Nematobrycon palmeri</i>	tétra empereur	1	0,1%
<i>Nematolebias whitei</i>	killi du Brésil	1	0,1%
<i>Neolamprologus brevis</i>	-	1	0,1%
<i>Neolamprologus brichardi</i>	princesse du burundi	1	0,1%
<i>Neolamprologus calliurus</i>	-	1	0,1%
<i>Neolamprologus furcifer</i>	-	1	0,1%
<i>Neolamprologus multifasciatus</i>	-	3	0,4%
<i>Neolamprologus tredocephalus</i>	-	1	0,1%
<i>Neolamprologus wauthioni</i>	-	1	0,1%
<i>Nimbochromis Venustus</i>	haplo paon	0	0,0%
<i>Nothobranchius ruudwildekampi</i>	-	1	0,1%
<i>Notropis chromosus</i>	œil arc en ciel	1	0,1%
<i>Otopharynx tetrastigma</i>	-	1	0,1%
<i>Pangio kuhlii</i>	kuhli	10	1,3%
<i>Pangio oblonga</i>	loche de Java	1	0,1%
<i>Paracheirodon axelrodi</i>	néon rouge	15	2,0%
<i>Paracheirodon innesi</i>	néon bleu	13	1,8%
<i>Paracheirodon simulan</i>	faux néon	3	0,4%
<i>Peckoltia compta</i>		1	0,1%
<i>Peckoltia vittata</i>	silure cuirassé nain rayé	2	0,3%
<i>Pelvicachromis pulcher</i>	pelmato	4	0,5%
<i>Perca fluviatilis</i>	perche commune	2	0,3%
<i>Phenacogrammus interruptus</i>	tétra du Congo	1	0,1%
<i>Poecilia reticulata</i>	guppy	60	8,1%
<i>Poecilia sphenops</i>	molly	13	1,8%
<i>Poecilia wingei</i>	guppy endler	20	2,7%

<i>Pomacanthus annularis</i>	poisson ange à anneaux	1	0,1%
<i>Pomacanthus imperator</i>	ange de mer impérial	1	0,1%
<i>Pomacanthus xanthurus</i>	poisson ange à front jaune	1	0,1%
<i>Pristella maxillaris</i>	chardonneret d'eau	2	0,3%
<i>Pseudanthias pleurotaenia</i>	barbier à tâche fushia	0	0,0%
<i>Pseudanthias squamipinnis</i>	queue de lyre rouge	1	0,1%
<i>Pseudomugil furcatus</i>	bleu-œil de forktail	1	0,1%
<i>Pseudomugil gertrudae</i>	-	1	0,1%
<i>Pseudomugil ivantsoffi</i>	-	1	0,1%
<i>Pseudotropheus demasoni</i>	demasoni	2	0,3%
<i>Pseudotropheus elongatus</i>	elongatus	4	0,5%
<i>Pseudotropheus elongatus</i>	-	2	0,3%
<i>Pseudotropheus kingsizei lupingu</i>	-	1	0,1%
<i>Pseudotropheus saulosi</i>	saulosi	1	0,1%
<i>Pseudotropheus sp. "elongatus mpanga" mpanga rocks</i>	-	1	0,1%
<i>Pterapogon kauderni</i>	apogon de kaudern	1	0,1%
<i>Pterapogon kauderni</i>	poisson cardinal	2	0,3%
<i>Pterophyllum scalare</i>	scalaire	24	3,2%
<i>Puntius oligolepis</i>	barbu quadrillé	1	0,1%
<i>Puntius tetrazona</i>	barbu de Sumatra	1	0,1%
<i>Puntius titteya</i>	barbu cerise	7	0,9%
<i>Pygocentrus nattereri</i>	piranha	1	0,1%
<i>Rasbora borapetensis</i>	rasbora à queue rouge	2	0,3%
<i>Rasbora sp.</i>	rasbora	8	1,1%
<i>Rasbora trilineata</i>	rasbora ciseaux	1	0,1%
<i>Rutilus rutilus</i>	gardon	1	0,1%
<i>Salarias fasciatus</i>	salaria rayé	1	0,1%
<i>Scaridae sp.</i>	poisson perroquet	1	0,1%
<i>Schistura balteata</i>	loche schistura	1	0,1%
<i>Schistura savona</i>	loche à bande	2	0,3%
<i>Silurus sp.</i>	silure	1	0,1%
<i>Steatocranus casuarius</i>	cichlidé tête de lion	2	0,3%
<i>Sturisoma aureum</i>	silure à babe dorée	1	0,1%
<i>Symphysodon aequifasciatus</i>	discus	5	0,7%
<i>Synchiropus splendidus</i>	poisson cachemire	1	0,1%
<i>Tanche</i>	tinca tinca	1	0,1%
<i>Tanichthys albonubes</i>	néon du pauvre	5	0,7%
<i>Tateurndina ocellicauda</i>	dormeur	0	0,0%
<i>Tateurndina ocellicauda</i>	tateur	1	0,1%
<i>Thayeria boehlkei</i>	tétra pingouin	1	0,1%
<i>Trichogaster leerii</i>	gourami perlé	4	0,5%
<i>Trichonogaster espei</i>	rasbora espei	4	0,5%
<i>Trichonogaster hengeli</i>	rasbora hengeli	4	0,5%
<i>Trichopodus trichopterus</i>	gourami doré	2	0,3%
<i>Trigonostigma heteromorpha</i>	rasbora arlequin	4	0,5%

<i>Tropheus duboisi</i>	-	1	0,1%
<i>Tropheus kaiser ikola</i>	-	1	0,1%
<i>Xiphophorus hellerii</i>	xipho porte épée	5	0,7%
<i>Xiphophorus maculatus</i>	platy	36	4,9%
<i>Yasuhikotakia sidthimunki</i>	loche naine	1	0,1%
<i>Zebrasoma xanthurum</i>	poisson chirurgical à queue jaune	1	0,1%
-	killi ange	1	0,1%
-	killi chromaphyosemion	1	0,1%
-	mbuna	4	0,5%
-	n'kali lundo	1	0,1%

Salamandres et tritons

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Ambystoma mexicanum</i>	axolotl	4	66,7%
<i>Pleurodeles waltl</i>	pleurodèle de Waltl	2	33,3%

Tortues d'eau

Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Graptemys pseudogeographica kohnii</i>	-	1	9,1%
<i>Graptemys pseudogeographica ouachitensis</i>	-	1	9,1%
<i>Kinosternon baurii</i>	tortue de boue rayée	1	9,1%
<i>Mauremys sinensis</i>	emyde de Chine	1	9,1%
<i>Pelomedusa subrufa</i>	-	2	18,2%
<i>Pelusios castaneus</i>	-	1	9,1%
<i>Sternotherus carinatus</i>	cinosterne caréné	1	9,1%
<i>Trachemys scripta elegans</i>	tortue de Floride à tempes rouges	2	18,2%
<i>Trachemys scripta scripta</i>	tortue de Floride à tempes jaunes	1	9,1%

27,3%

Végétaux

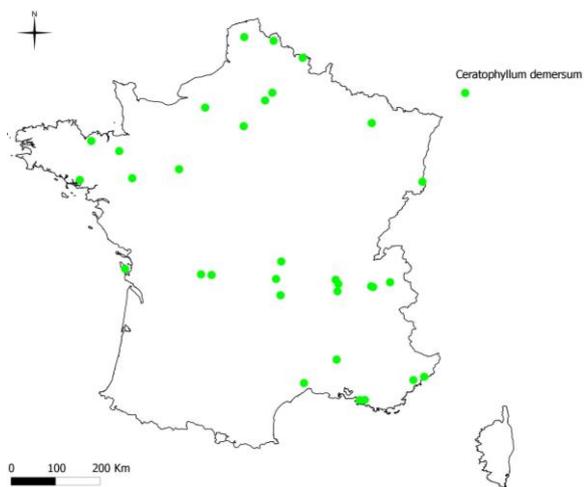
Nom latin	Nom commun	TOTAL	Pourcentage
<i>Acorus calamus</i>	lis des marais	2	0,3%
<i>Alternanthera splendida</i>	alteranthere splendide	2	0,3%
<i>Althernantera sessilis</i>	althernantera sessilis	2	0,3%
<i>Anubias affinis</i>	anubia affinée	1	0,1%
<i>Anubias afzelli</i>	anubia de Afzel	3	0,4%
<i>Anubias lanceolata</i>	anubia lancéolée	2	0,3%
<i>Anubias minima</i>	anubia minimale	1	0,1%
<i>Anubias nana</i>	anubia nain	23	3,3%
<i>Anubias sp.</i>	anubia	52	7,4%
<i>Aponogeton boivinianus</i>	aponogeton de Boivin	1	0,1%
<i>Aponogeton crispus</i>	aponogeton crispé	2	0,3%

<i>Aponogeton rigidifolius</i>	aponogeton à feuilles raides	1	0,1%
<i>Aponogeton ulvaceus</i>	épi d'eau	1	0,1%
<i>Armoracia aquatica</i>	cresson d'Amérique	1	0,1%
<i>Bacopa australis</i>	bacopa australe	3	0,4%
<i>Bacopa caroliniana</i>	bacopa de Caroline	3	0,4%
<i>Bolbitis heudelotii</i>	bolbitis de Heudelot	1	0,1%
<i>Cabomba caroliniana</i>	cabomba de Caroline	8	1,1%
<i>Cabomba furcata</i>	cabomba fourche	1	0,1%
<i>Cabomba sp.</i>	cabomba	9	1,3%
<i>Caltha palustris</i>	caltha des marais	1	0,1%
<i>Ceratophyllum demersum</i>	cornifle	32	4,6%
<i>Ceratopteris cornuta</i>	fougère cornue	4	0,6%
<i>Ceratopteris thalictroides</i>	fougère de Sumatra	1	0,1%
<i>Cladophora sp.</i>	cladophora	12	1,7%
<i>Crinum calamistratum</i>	lys d'eau rhéophyte	1	0,1%
<i>Crinum natans</i>	crinum des flots	1	0,1%
<i>Crinum thaianum</i>	lys d'eau de Thaïlande	1	0,1%
<i>Cryptocoryne balansae</i>	cryptocoryne de Balansa	1	0,1%
<i>Cryptocoryne beckettii</i>	cryptocoryne de Beckett	4	0,6%
<i>Cryptocoryne nevillii</i>	cryptocoryne de Nevill	1	0,1%
<i>Cryptocoryne parva</i>	cryptocoryne naine	3	0,4%
<i>Cryptocoryne petchii</i>	-	1	0,1%
<i>Cryptocoryne pontederiifolia</i>	cryptocoryne à feuilles de pontederia	1	0,1%
<i>Cryptocoryne pygmaea</i>	plante épée pygmée	1	0,1%
<i>Cryptocoryne sp.</i>	cryptocoryne	31	4,4%
<i>Cryptocoryne undulata</i>	cryptocoryne à feuilles larges	1	0,1%
<i>Cryptocoryne usteriana</i>	cryptocoryne gaufrée	2	0,3%
<i>Cryptocoryne walkeri</i>	cryptocoryne d'argile	2	0,3%
<i>Cryptocoryne wendtii</i>	cryptocoryne de Wendt	23	3,3%
<i>Cyperus papyrus</i>	papyrus	2	0,3%
<i>Echinodorus amazonicus</i>	plante épée d'amazone	3	0,4%
<i>Echinodorus aquartica</i>	-	1	0,1%
<i>Echinodorus bleheri</i>	épée d'eau à larges feuilles	7	1,0%
<i>Echinodorus cordifolius</i>	-	1	0,1%
<i>Echinodorus grisebachii</i>	épée d'eau de grisebach	2	0,3%
<i>Echinodorus martii major</i>	echinodorus géant à feuilles ondulées	1	0,1%
<i>Echinodorus ocelot</i>	echinodorus Ozelot	4	0,6%
<i>Echinodorus quadricostatus</i>	amazone naine	1	0,1%
<i>Echinodorus red diamond</i>	-	1	0,1%
<i>Echinodorus red flame</i>	-	1	0,1%
<i>Echinodorus rubin</i>	-	1	0,1%
<i>Echinodorus sp.</i>	echinodorus	25	3,6%
<i>Echinodorus tenellus</i>	echinodorus nain	4	0,6%
<i>Egeria densa</i>	égérie dense	17	2,4%
<i>Eichhornia crassipes</i>	jacinthe d'eau	1	0,1%
<i>Eleocharis acicularis</i>	-	3	0,4%
<i>Elocharis acicularis</i>	hair grass	1	0,1%

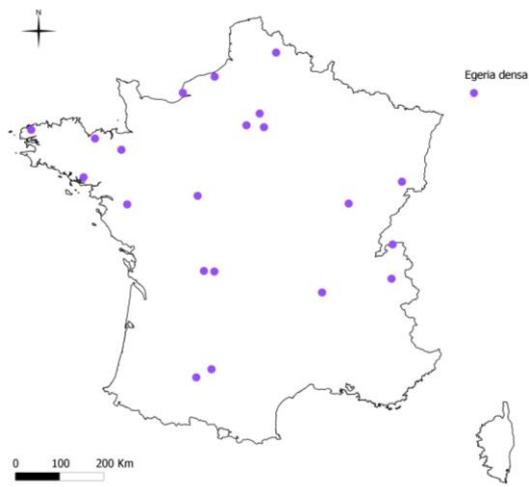
<i>Elodea sp.</i>	élodée	3	0,4%
<i>Elodea canadensis</i>	élodée du Canada	1	0,1%
<i>Equisetum arvense</i>	prêle	1	0,1%
<i>Eusteralis stellata</i>	rotala étoilé	1	0,1%
<i>Glossostigma elatinoides</i>	langue d'Australie	4	0,6%
<i>Hedyotis salzmännii</i>	hedyotis de Salzmann	1	0,1%
<i>Hemianthus callitrichoides</i>	HC	8	1,1%
<i>Hemianthus micranthemoides</i>	micranthème d'Amérique	5	0,7%
<i>Heteranthera zosteraefolia</i>	hétéranthère à feuilles de zostère	8	1,1%
<i>Hydrocotyle leucocephala</i>	hydrocotyle à tête blanche	1	0,1%
<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	-	1	0,1%
<i>Hydrocotyle verticillata</i>	hydrocotyle verticillé	3	0,4%
<i>Hygrophila corymbosa</i>	hygrophila géante	6	0,9%
<i>Hygrophila difformis</i>	synnema à deux formes	7	1,0%
<i>Hygrophila pinatifada</i>	hygrophile des Indes	1	0,1%
<i>Hygrophila polysperma</i>	hygrophile indienne	20	2,9%
<i>Hygrophila salicifolia</i>	hygrophile à feuilles de saule	3	0,4%
<i>Iridaceae sp.</i>	iris	4	0,6%
<i>Lemna minor</i>	lentille d'eau	13	1,9%
<i>Lilaeopsis brasiliensis</i>	herbe de Nouvelle Zélande	2	0,3%
<i>Lilaeopsis sp.</i>	Lilaeopsis	2	0,3%
<i>Limnobium laevigatum</i>	grenouillette	1	0,1%
<i>Limnophila heterophylla</i>	ambulia hétérophylle	1	0,1%
<i>Limnophila sessiflora</i>	ambulia sessile	11	1,6%
<i>Lobelia cardinalis</i>	lobélie cardinale	2	0,3%
<i>Lomariopsis linolata</i>	varech d'eau douce	2	0,3%
<i>Ludwigia arcuata</i>	ludwigie arquée	2	0,3%
<i>Ludwigia inclinata</i>	ludwigie inclinée	1	0,1%
<i>Ludwigia palustris</i>	ludwigie des marais	1	0,1%
<i>Ludwigia peploides</i>	ludwigie rampante	10	1,4%
<i>Lysimachia</i>	lysimaque	1	0,1%
<i>Marsilea hirsuta</i>	trèfle d'eau hirsute	1	0,1%
<i>Mentha aquatica</i>	menthe aquatique	1	0,1%
<i>Micranthemum umbrosum</i>	lysimaque du Japon	1	0,1%
<i>Microsorium pteroptus</i>	fougère de Java	30	4,3%
<i>Monosolenium tenerum</i>	pellia	1	0,1%
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	myriophylle du Brésil	3	0,4%
<i>Myriophyllum tuberculatum</i>	myriophille rouge	1	0,1%
<i>Neobeckia aquatica</i>	rorippe aquatique	1	0,1%
<i>Nymphaea alba</i>	nénuphar blanc	2	0,3%
<i>Nymphaea Fabiola</i>	nénuphar rose	1	0,1%
<i>Nymphaea lotus</i>	lotus tigré	13	1,9%
<i>Nymphaea sp.</i>	nénuphar	24	3,4%
<i>Pistia stratiotes</i>	laitue d'eau	11	1,6%
<i>Pogostemon erectus</i>	-	3	0,4%
<i>Pogostemon helferi</i>	étoile de Helfer	4	0,6%

<i>Pontederia cordata</i>	pontédérie à feuille en forme de cœur	1	0,1%
<i>Potamogeton sp.</i>	potamogeton	1	0,1%
<i>Proserpinaca palustris Cuba</i>	faux myriophylle	2	0,3%
<i>Ranunculus aquatilis</i>	renoncule d'eau	2	0,3%
<i>Riccardia chamedryfolia</i>	riccardia à feuilles de chêne	1	0,1%
<i>Riccia fluitans</i>	riccie des flots	12	1,7%
<i>Rotala indica</i>	rotala des Indes	1	0,1%
<i>Rotala rotundifolia</i>	rotala à feuilles rondes	3	0,4%
<i>Rotala sp.</i>	rotala	10	1,4%
<i>Rotala wallichii</i>	mayaca des Indes	1	0,1%
<i>Sagittaria sp.</i>	sagittaire	7	1,0%
<i>Sagittaria subulata</i>	sagittaire subulaire	2	0,3%
<i>Salvinia natans</i>	salvinie aquatique	4	0,6%
<i>Staurogyne repens</i>	-	1	0,1%
<i>Telanthera bettzickiana</i>	calico brillant	1	0,1%
<i>Vallisneria americana</i>	vallisnérie américaine	1	0,1%
<i>Vallisneria asiatica</i>	vallisneria asiatique	1	0,1%
<i>Vallisneria gigantea</i>	vallisneria géante	7	1,0%
<i>Vallisneria nana</i>	vallisnérie naine	3	0,4%
<i>Vallisneria sp.</i>	vallisneria	19	2,7%
<i>Vallisneria spiralis</i>	vallisneria spiralée	12	1,7%
<i>Veronica anagallis</i>	mouren d'eau	1	0,1%
<i>Vesicularia dubyana</i>	mousse de Java	52	7,4%
-	jonc	3	0,4%
-	mousse phoenix	3	0,4%
-	ombelle d'eau	4	0,6%
-	primevère de Long Beach	1	0,1%
-	roseau	1	0,1%

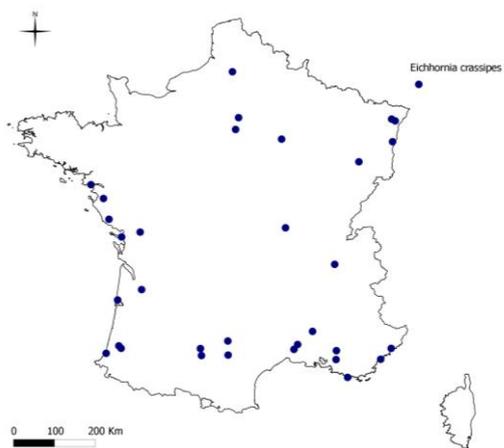
ANNEXE 9 : ORIGINE GEOGRAPHIQUE DES ANNONCES DE PARTICULIERS



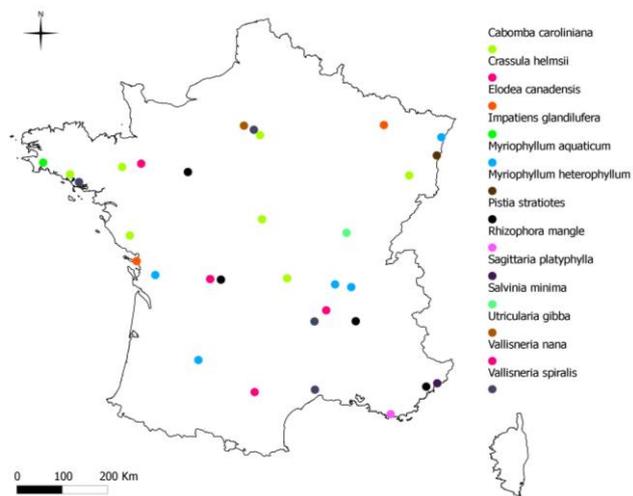
Ceratophyllum demersum



Egeria densa



Eichhornia crassipes



Autres EEE

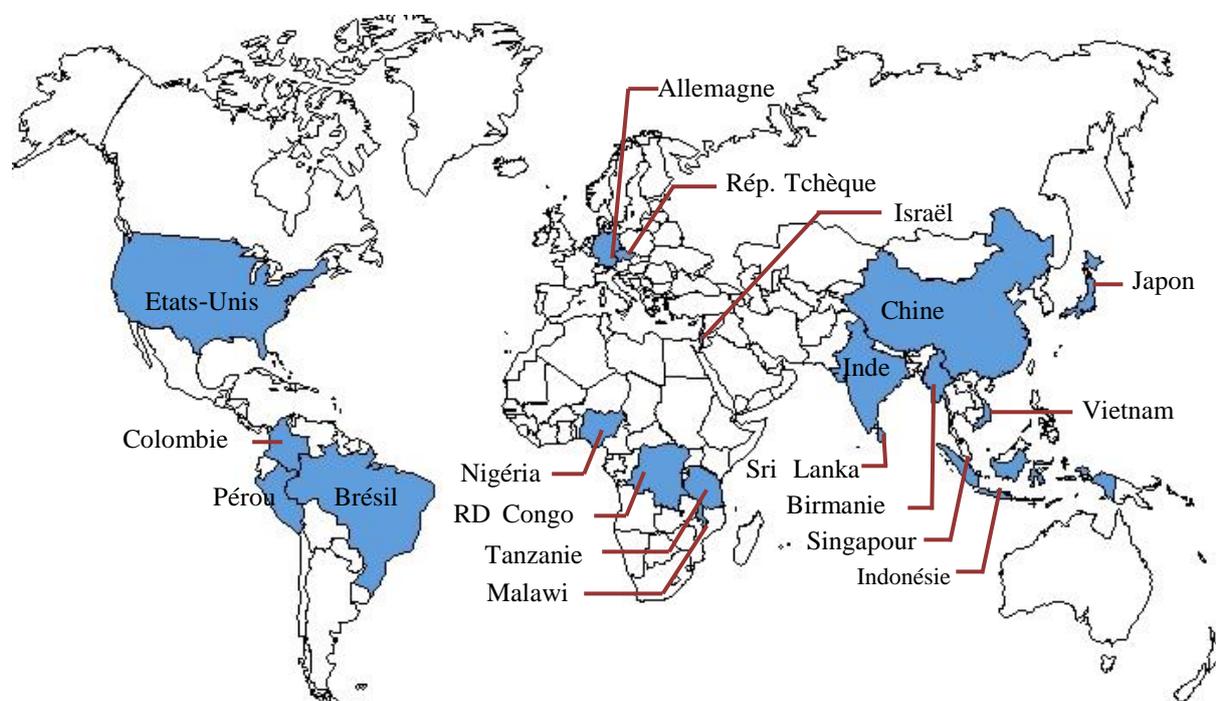
ANNEXE 10 : MODE DE REPRODUCTION VEGETATIVE DES EEE VEGETALES LISTEES

Modes de reproduction par bouturage des EEE végétales listées

Données : Aquabase

Espèce	Reproduction par bouturage	
	tige	stolons
<i>Cabomba caroliniana</i>	X	
<i>Ceratophyllum demersum</i>	X	
<i>Egeria densa</i>	X	
<i>Eichhornia crassipes</i>		X
<i>Elodea canadensis</i>	X	
<i>Hygrophila polysperma</i>	X	
<i>Ludwigia peploides</i>		X
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	X	
<i>Pistia stratiotes</i>		X
<i>Vallisneria nana</i>		X
<i>Vallisneria spiralis</i>		X

ANNEXE 11 : CARTE DES PAYS PRODUCTEURS IDENTIFIES PAR L'ETUDE



Pays producteurs identifiés par l'enquête auprès des fournisseurs

ANNEXE 12 : ESPECES EXOTIQUES PROVENANT DE L'AQUARIOPHILIE ET DES BASSINS D'ORNEMENT DANS LES COURS D'EAU ALLEMANDS

Nom latin	1er relevé	Occurrence	Statut	Provenance
<i>Azolla filiculoides</i>	1980	+		bassin
<i>Barbonia weberi</i>	1994	+		Aquarium
<i>Branchiura sowerbyi</i>	1959	++		aquarium
<i>Carassius auratus</i>	1860	++	Invasif présumé	bassin
<i>Compsopogon hookeri</i>	1966	+		Bassin
<i>Craspedacusta sowerbyi</i>	1923	++		aquarium
<i>Crassula helmsii</i>	1980	+	invasif	Bassin
<i>Dugesia tigrina</i>	1931	+++		aquarium
<i>Egeria densa</i>	1980	+	Invasif présumé	aquarium
<i>Elodea canadensis</i>	1859	+++	invasif	Bassin
<i>Elodea nuttallii</i>	1953	+++	invasif	bassin
<i>Emmericia patula</i>	1960	+		Aquarium
<i>Eunapius carteri</i>	1993	+		aquarium
<i>Gyraulus chinensis</i>	1985	+	(invasif)	Aquarium
<i>Gyraulus parvus</i>	1981	+		aquarium
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	2004	+	invasif	Bassin
<i>Lagarosiphon major</i>	1970	+		aquarium
<i>Lemna minuta</i>	1983	++		Bassin
<i>Lemna turionifera</i>	1865	++		bassin
<i>Lepomis gibbosus</i>	1896	+++	Invasif présumé	bassin
<i>Ludwigia grandiflora</i>	2004	+	invasif	bassin
<i>Menetus dilatatus</i>	1980	+		aquarium
<i>Musculium transversum</i>	1993	+		Aquarium
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	1980	+		Aquarium
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	1962	+		aquarium
<i>Orconectes immunis</i>	1993	+	invasive	aquarium
<i>Physella acuta</i>	1904	+++		
<i>Physella heterostropha</i>	1983	+		aquarium
<i>Planorbella duryi</i>	1980	+		
<i>Poecilia reticulata</i>	1973	+		Aquarium
<i>Procambarus clarkii</i>	1990	+	invasive	aquarium
<i>Rana catesbeiana</i>	1990	+	invasif	aquarium
<i>Sagittaria latifolia</i>	1952	+		Bassin
<i>Sinanodonta woodiana</i>	1999	+		Bassin
<i>Umbra pygmaea</i>	1919	++		Aquarium
<i>Vallisneria spiralis</i>	1966	+		Aquarium

