

## Etude des voies d'introduction et de propagation des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union Européenne et proposition d'un plan d'action



Mémoire de fin d'études  
Dominante d'approfondissement  
Gestion des milieux naturels

Joseph Duncombe

Année 2017/2018

**AGENCE FRANÇAISE  
POUR LA BIODIVERSITÉ**

ÉTABLISSEMENT PUBLIC DE L'ÉTAT

Illustration de couverture :

Couverture de la stratégie nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. (de gauche à droite et de haut en bas) : *Reynoutria japonica*, *Ambrosia artemisiifolia*, *Pterois volitans*, *Carpobrotus edulis*, *Vespa velutina*, *Myocastor coypus*, *Furcraea foetida*, *Procambarus clarkii*, *Harmonia axyridis* et *Ludwigia peploides*).

Ce mémoire

Présenté par : Joseph DUNCOMBE  
Dans le cadre du stage de fin d'études de la dominante d'approfondissement

Gestion des milieux naturels (AgroParisTech)

Effectué du 01/03/2018 au 31/08/2018

à

L'Agence française pour la biodiversité

Intitulé

Etude des voies d'introduction et de propagation des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union européenne et proposition d'un plan d'action

A été évalué par :

**Arnaud ALBERT**

(Direction de l'Appui aux Politiques Publiques - AFB) – Maître de stage

**Marie-Reine FLEISCH**

(UMR Silva - INRA) – Responsable pédagogique

et

**Serge MULLER**

(Institut de systématique, Evolution, Biodiversité – MNHN)  
Examineur externe

Pour l'obtention du diplôme  
d'Ingénieur Civil des Mines

A été soutenu le 11 octobre 2018



## *Résumé*

Les espèces exotiques envahissantes (EEE) sont considérées comme l'un des principaux symptômes du déséquilibre des écosystèmes à l'échelle mondiale. 49 d'entre elles font depuis 2014 l'objet d'un règlement européen qui oblige les Etats membres de l'Union européenne à agir contre leur introduction et leur propagation. A ce titre, et en vue de l'élaboration de plans d'action, l'Agence française pour la biodiversité est chargée d'identifier les voies d'introduction et de propagation prioritaires. Pour caractériser ces voies, des indicateurs ont été constitués. Ils prennent en compte l'utilisation spécifique des voies, les impacts des espèces, leur potentiel invasif ainsi que leur stade d'invasion en France métropolitaine. Les nombreuses bases de données qui rassemblent ces informations ainsi que les experts contactés nous ont permis de renseigner ces indicateurs pour les 44 voies telles qu'identifiées dans la typologie recommandée par la Convention sur la Diversité Biologique. La hiérarchisation a amené à cibler les utilisations ornementales et horticoles d'EEE végétales, les détentions domestiques et les élevages d'EEE animales, le transport non intentionnel d'espèces et l'utilisation par ces dernières de corridors de déplacements en milieux terrestres et aquatiques. Néanmoins, l'homogénéisation des données utilisées, l'adoption d'une méthode d'évaluation reconnue et la constitution d'une liste d'EEE reflétant l'enjeu en métropole permettront d'actualiser ces conclusions afin qu'elles constituent une base solide pour les décisions de gestion à venir. La sensibilisation et/ou la formation des acteurs concernés, le renforcement des moyens pour le contrôle et la surveillance ainsi que l'amélioration des connaissances relatives aux mécanismes de dispersion des EEE constituent les axes principaux du plan d'action succinct proposé et que les décideurs devront soutenir en priorité aux côtés des acteurs concernés. Les actions qui découleront de ces mesures devront prendre en compte les évolutions liées au changement climatique et intégrer les EEE en milieux marins et la coopération entre les Etats membres.

## *Abstract*

Invasive alien species (IAS) are globally one of the main symptoms of ecosystem disturbance. In 2014, the European Commission has adopted a list of 49 species that commits Member States to take action against their introduction and spread. In this scope, the French Agency for Biodiversity is in charge for prioritizing introduction pathways and establishing an action plan to address the latter. This study has built up indicator that take into account species pathways use, their environmental and socio-economic impacts and their invasion phase in mainland France. The database that aggregate this information as well as the experts that we contacted allowed us to estimate this indicators for the 44 pathways identified in the typology recommended by the Convention on Biological Diversity. We subsequently focused on: ornamental and horticultural use of invasive plants, domestic detention and breeding facilities of invasive animals, unintentional transport of species and spread along aquatic and terrestrial corridors. So as to update those conclusions to the upcoming updates of the European list and take appropriate measures for IAS management, standardization of the data, adoption of a common assessment protocol and an appropriate list of species that capture the IAS stake in France are needed. Raising public awareness, training relevant actors, reinforce resources for control and surveillance and improving the knowledge we have on introduction and spread mechanisms shall be at the core of the measures suggested and be supported by decision makers. Action that will follow these measures should account for climate change, invasion in marine ecosystems and emphasis on collaboration in between Member States.



## *Remerciements*

Au cours de ce stage réalisé à l'Agence française pour la biodiversité, signant l'aboutissement de mes études supérieures, j'ai eu la chance de rencontrer et d'échanger avec de nombreuses personnes qui ont partagé avec moi leurs connaissances et contribué à mon travail. Je tiens ainsi à remercier tous ceux qui m'ont accompagnés, soutenue ou simplement croisée, et qui ont fait de ce stage une période agréable d'apprentissage et découvertes.

Je remercie tout d'abord très spécialement mon maître de stage, Arnaud Albert. Sa confiance, sa disponibilité et son aide m'ont guidé au long de mon stage et m'ont permis d'exprimer au mieux mes qualités dans le cadre de mon travail.

Je remercie l'ensemble du Service de coordination technique des conservatoires botaniques nationaux et l'ensemble de mes collègues et amis de la Direction de l'appui aux politiques publiques pour leur bonne humeur dans les moments passés avec eux.

Je remercie les membres du comité de pilotage de la stratégie nationale EEE avec qui j'ai échangé, et en particulier les membres de l'UMS Patrinat. Je remercie également les personnes des CBN en région avec qui j'ai discuté.

Enfin je remercie grandement Marie-Reine Fleisch, ma tutrice à AgroParisTech, pour sa disponibilité et son suivi.

### *Avertissement*

Ni AgroParisTech, ni l'ENSMN, ni l'Agence française pour la biodiversité, ni le Ministère de la Transition écologique et solidaire n'entendent approuver ou désapprouver les opinions émises dans ce document. Ces dernières doivent être considérées comme propres à leur auteur et n'impliquant aucune autre personne physique ou morale

*Table des matières*

<b>Acronymes et glossaire spécifique</b> .....	<b>4</b>
<b>I. Introduction</b> .....	<b>7</b>
Les espèces exotiques envahissantes .....	7
Contexte stratégique et réglementaire .....	8
Objectifs de l'étude.....	8
<b>II. Evaluation et hiérarchisation des voies d'introduction et de propagation</b> .....	<b>10</b>
Préambule .....	10
Base de données pour l'évaluation des espèces.....	13
Méthode .....	15
Résultats : les voies prioritaires .....	24
Discussion.....	26
<b>III. Analyse des voies et plan d'action succinct</b> .....	<b>28</b>
Introduction .....	28
Axes, objectifs et contenu des mesures .....	30
Mesures transversales .....	33
Mesures pour la thématique « Usages ornementaux et horticoles ».....	34
Mesures pour la thématique « Transport et corridors ».....	36
Mesures pour la thématique « Elevage, zoos et détentions domestiques ou privées » .....	37
Cas particulier de l'aquaculture .....	49
<b>IV. Conclusions et perspectives de travail</b> .....	<b>50</b>
<b>Liste des contacts</b> .....	<b>53</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>55</b>
<b>Tables des annexes</b> .....	<b>59</b>
<b>Annexes</b> .....	<b>59</b>
Annexe 1 Liste réglementaire européenne et compléments à venir (flore puis faune).....	60
Annexe 2 Priorisation des mesures de gestion et approches « voies », « sites » et « espèces » .....	67
Annexe 3 Grille de synthèse espèce x (voies + caractéristique).....	68
Annexe 4 Méthodes d'évaluation et de hiérarchisation des EEE .....	69
Annexe 5 Courbe théorique des phénomènes d'invasion .....	70
Annexe 6 Indicateurs (aléa, vulnérabilité et risque) par espèce.....	71
Annexe 7 Indicateurs par voie (modalités d'utilisation, aléa, vulnérabilité et risque), détails et totaux pondérés.....	72
Annexe 8 Utilisation des voies par taxon et distance entre les jeux de donnée.....	73
.....	73
Annexe 9 Mise en relation des mesures avec les voies identifiées selon la typologie CBD .....	75

## Acronymes et glossaire spécifique

AFB	Agence Française pour la Biodiversité
CABI	Centre for Agriculture and Biosciences International
CDB	Convention sur la Diversité Biologique (en anglais CBD)
CBN	Conservatoire Botanique National
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe
EEE	Espèce Exotique Envahissante
EICAT	Environmental Impact Classification for Alien Taxa
GISS	Global Impact Scoring System
GT IBMA	Groupe de Travail sur les Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques
INPN	Inventaire National du Patrimoine Naturel
ISEIA	Invasive Species Environmental Impact Assessment
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
NNRA	Non-Native Risk Assessment
OEPP	Organisation Européenne pour la Protection des Plantes (en anglais EPPO)
ONCFS	Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
PACA	Provence-Alpes-Côte d'Azur
SBSTTA	Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice
SCTCBN	Service de Coordination Technique des Conservatoires Botaniques Nationaux
SI Flore	Système d'Information Flore
SINP	Système d'Information Nature et Paysages
SN EEE	Stratégie Nationale relative aux Espèces Exotiques Envahissantes
UE	Union Européenne (en anglais EU)
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature
UK	United Kingdom
UMS	Unité Mixte de Service
UNEP	United Nation Environmental Program
WGIAS	Working Group on Invasive Alien Species

### **ESPECE EXOTIQUE<sup>1</sup>**

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

### **ESPECE ENVAHISSANTE<sup>1</sup>**

En écologie, il s'agit d'une espèce autochtone ou allochtone sur un territoire donné, qui prolifère (multiplication rapide du nombre d'individus) et qui étend son aire de distribution liée à une augmentation de la densité des populations.

### **ESPECE EXOTIQUE ENVAHISSANTE<sup>1</sup>**

Espèce naturalisée d'un territoire qui, par sa prolifération dans un milieu naturel ou semi-naturel, y produit des changements significatifs

---

<sup>1</sup> Définition issue de : Thévenot J. Synthèse et réflexions sur des définitions relatives aux invasions biologiques. Préambule aux actions de la stratégie nationale sur les EEE ayant un impact négatif sur la biodiversité. Service du patrimoine naturel, Muséum national d'histoire naturelle, Paris. 2013:31.

de comportement, de structure ou de fonctionnement des écosystèmes.

Les opinions scientifiques divergent sur la prise en compte ou non de l'impact dans la définition d'espèce invasive. Certains ne l'intègrent pas car il est assez difficile d'évaluer les impacts (échelle de temps et d'espace) sur les espèces ou les milieux

Synonyme : espèce invasive

### **INTRODUCTION<sup>1</sup>**

Déplacement, par suite d'une intervention humaine, d'une espèce en dehors de son aire de répartition naturelle.

### **PROPAGATION**

Dans une acception large, la propagation correspond à l'augmentation de l'aire de répartition

d'une espèce ou d'une population qui suit l'introduction dans une nouvelle région ou un nouveau pays. La dispersion naturelle joue souvent un rôle important dans la propagation. D'après la définition précédente, la propagation est *stricto sensu* une introduction.

### **VOIES**

Itinéraire géographique, couloir (route, canal, tunnel), moyen (véhicule, navire, avion), activité humaine (agriculture, commerce) ou marchandise par lesquels une espèce exotique est transportée, intentionnellement ou non-intentionnellement. La voie est à distinguer du vecteur, qui est le support physique du déplacement.<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Règlement (UE) 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, (2014).

<sup>2</sup> Ainsi, la chaussure d'un touriste transportant des semences correspond au vecteur, tandis que le tourisme et les vols internationaux correspondent à la voie. Définition inspirée du document « *Introduction to invasive alien species, Module 1, 2005, ISSG* ».



# I. Introduction

## I.1) Les espèces exotiques envahissantes

La définition donnée par l'UICN (Union Internationale pour la Conservation de la Nature) fait aujourd'hui consensus : « Une espèce exotique envahissante (EEE) est une espèce allochtone dont l'introduction par l'Homme (volontaire ou fortuite), l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives » (1). Il existe néanmoins plusieurs manières d'envisager la problématique et d'associer à une espèce le statut d'exotique envahissante selon les postulats méthodologiques retenus.

Souvent identifiées comme faisant partie des menaces principales qui pèsent sur la biodiversité à l'échelle mondiale (2) et (3), les nuisances causées par les espèces exotiques envahissantes n'en restent pas moins une conséquence importante des changements globaux liés aux activités humaines qui affectent le climat, provoquent l'intensification des échanges commerciaux et des mouvements humains (4) et perturbent les milieux. Quoiqu'il en soit, on constate que la dynamique temporelle et spatiale actuelle est à l'augmentation des déplacements et à l'accumulation d'espèces exotiques à l'échelle mondiale (5).

Dans ce contexte d'intensification des invasions biologiques, l'Europe (6) et la France ne font pas exception. L'inventaire national du patrimoine naturel (INPN) estime à 509 le nombre d'EEE en France, dont plus de 370 dans les Outre-mer<sup>1</sup> (8). Dans ce contexte, les collectivités françaises d'outre-mer, pour la plupart insulaires et possédant des forts taux d'endémisme, parmi les plus élevés au monde (9), sont particulièrement menacées.

Parmi les effets constatés sur la biodiversité et sur les services rendus par les écosystèmes on peut noter : la prédation (e.g. le frelon asiatique sur l'abeille domestique), l'herbivorie (e.g. la pyrale du buis sur le buis), la compétition (e.g. l'écureuil gris avec l'écureuil roux), la transmission de maladies (e.g. l'écrevisse de Louisiane porteur de la peste des écrevisses), l'appauvrissement génétique (e.g. l'érismature rousse sur l'érismature à tête blanche), l'eutrophisation des systèmes aquatiques (e.g. cabomba de Caroline) ou encore l'altération physique des milieux (e.g. les jussies ou la renouée du Japon).

Les effets indésirables des EEE se font aussi ressentir dans la modification des usages liés aux loisirs (e.g. la jacinthe d'eau sur les cours d'eau et les plans d'eau), l'altération des systèmes de production (e.g. l'ambrosie à feuille d'armoise sur des parcelles agricoles) ou encore les effets sur la santé humaine (e.g. la berce du Caucase et les allergies cutanées).

Si l'enjeu lié aux EEE concerne en premier lieu l'environnement naturel, il peut en outre représenter une menace sanitaire pour certaines filières de production primaire (agricole et sylvicole), entraîner des nuisances pour certains usages et provoquer des problèmes de santé publique (10).

---

<sup>1</sup> Espèces dont le statut biogéographique est J (Introduit envahissant) par territoire (TAXREF V11) 7. Gargominy O, Tercerie S, Régnier C, Ramage T, et al. TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France: méthodologie, mise en oeuvre et diffusion. *Rapport Patrimat*. 2017;116:152.

## **I.2) Contexte stratégique et réglementaire**

Cet enjeu est pris en compte par différents dispositifs stratégiques et réglementaires aux niveaux international, européen, national et régional<sup>1</sup>.

Les conventions de Bonn et de Berne (1979) ont posé les premiers jalons de cette prise en compte à l'échelle internationale. La Convention sur la Diversité Biologique (CDB) a inscrit en 2010 la lutte contre les EEE dans ses objectifs, dits « d'Aïchi », dont le 9 est dédié à cette thématique.

Au niveau européen, la stratégie sur les EEE (12) a donné en 2004 un premier cadre d'objectifs et de leviers d'actions. Celui-ci a débouché en 2014 sur le règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE préoccupantes pour l'UE (13).

La France s'est quant à elle dotée d'une stratégie nationale pour prendre en compte la problématique des EEE en 2017 (14) et a complété sa réglementation en transposant certains éléments des textes européens en droit français entre 2016 et 2018 (15).

Cependant, les mesures réglementaires françaises de prévention et de gestion sont réparties dans des textes distincts, avec lesquels il est parfois difficile de composer : réglementations agricole, sanitaire ou de l'environnement. Bien que des coopérations existent et que des actions conjointes soient élaborées par les services en charge, cette fragmentation réduit la visibilité des dispositions réglementaires, peut mener à des lacunes dans leur mise en œuvre et peut réduire l'efficacité de l'action publique (9).

Concrètement, la prise en compte des EEE « préoccupantes pour l'UE » se fait via l'inscription de ces dernières dans des règlements d'exécution, actuellement au nombre de deux (une liste principale et une première liste complémentaire) (16) & (17). La liste ainsi constituée contient actuellement 49 espèces (26 espèces animales et 23 espèces végétales) se répartissant parmi les taxons suivants : mammifères (11), crustacés (6), oiseaux (4), poissons (2), amphibiens (1), reptiles (1), insectes (1), plantes aquatiques (9) et végétaux terrestres (14).

Parmi les espèces de cette liste, 14 ne sont pas présentes en France à l'heure actuelle et les espèces des milieux marins ne sont pas représentées. Plus généralement, cette liste ne reflète pas l'enjeu EEE à l'échelle de la métropole, et encore moins pour l'outre-mer.

Des compléments viendront palier à ces manques et enrichir la liste dans les années à venir. L'Annexe 1 présente les 49 espèces actuellement présentes (liste initiale et premier complément) et trois des futurs compléments qui viendront s'ajouter à cette liste. En outre, les six régions ultrapériphériques françaises ont constitué leur propre liste

## **I.3) Objectifs de l'étude**

L'article 13 du règlement européen sur les EEE oblige les Etats membres de l'UE (13) à analyser et identifier les voies d'introduction et de propagation non-intentionnelles prioritaires et à élaborer et mettre en œuvre des plans d'action relatifs à ces voies. L'article 13 est repris dans l'action 2.2 de la Stratégie nationale EEE qui présente cette obligation comme un objectif national.

Ainsi, l'objectif de ce travail est d'aboutir à un plan d'action opérationnel, à l'échelle métropolitaine, pour lutter contre l'introduction et la propagation des EEE préoccupantes pour l'UE, et plus

---

<sup>1</sup> Pour un aperçu plus exhaustif que les quelques éléments présentés ici, les annexes 1 et 2 du document « *Scope options for EU action on IAS* » 11. Miller C, Kettunen M, Shine C, Gollasch S, et al. Scope options for EU action on Invasive Alien Species (IAS) Final report for the European Commission. Brussels, Belgium.: *Institute for European Environmental Policy (IEEP)*, 2006. présentent les instruments internationaux contraignants et non-contraignants qui structurent les politiques de lutte contre les EEE. L'annexe 4 analyse quant à elle les instruments et initiatives communautaires (d'avant 2006, date du rapport).

largement pour l'ensemble des EEE concernées par ces voies. Des pistes pour l'élaboration d'un tel plan sont présentées dans ce rapport par la proposition d'un plan d'action succinct.

L'élaboration de ce plan d'action nécessite au préalable d'identifier les voies concernées, dites voies prioritaires. Il s'agit de hiérarchiser les voies en mettant en place une méthodologie d'analyse suffisamment complète et robuste pour justifier et argumenter en faveur d'un outil qui doit servir pour l'aide à la décision. Cette hiérarchisation précède la présentation du plan d'action succinct.

L'étude présentée dans ce rapport et la proposition de plan d'action s'inscrivent donc dans le double cadre d'une obligation réglementaire communautaire, et d'une volonté de prendre la juste mesure de l'enjeu EEE en France. Autrement dit, il s'agit de se conformer aux obligations dictées par la Commission européenne via le règlement mais aussi d'utiliser cette obligation à des fins opérationnelles pour la lutte effective contre l'ensemble des EEE préoccupantes en métropole, et dans une moindre mesure dans les Outre-mer.

A l'heure actuelle en France, de nombreuses mesures sont prises contre les EEE (prévention, gestion, surveillance, communication), de nombreux services sont impliqués dans le contrôle pour prévenir l'introduction et des acteurs variés opèrent localement contre l'établissement et la propagation des espèces exotiques nuisibles. La stratégie nationale et les initiatives qui l'ont précédée (depuis les objectifs d'Aichi jusqu'au règlement européen) donnent aujourd'hui une dynamique sans précédent pour la lutte contre les EEE (18). L'ensemble des obligations du règlement et des actions de la stratégie, en particulier le plan d'action auxquels doit aboutir ce travail, doivent venir structurer les actions existantes et favoriser la mobilisation des moyens nécessaires pour remplir les objectifs nationaux et européens.

Les réflexions qui articulent ce travail sont nourries des nombreux échanges qui ont été réalisés avec le réseau d'acteurs qui agit en lien avec la thématique des EEE en France métropolitaine et dans l'UE. Parmi ceux-ci, on trouvera notamment les membres du comité de pilotage de la stratégie nationale, les référents EEE dans les différents Conservatoires Botaniques Nationaux (CBN) mais également les personnes en charge de cette même étude dans certains Etats membres frontaliers (voir page 53 la liste des contacts). Les méthodologies de travail pour l'évaluation et la hiérarchisation des voies, les mesures de gestion qu'il serait opportun d'intégrer au plan d'action, ou encore la gouvernance de la problématique des EEE, ont été abordées avec ces personnes. Les réflexions suscitées à l'occasion de ces échanges sont venues nourrir ce rapport et ont permis de mieux saisir l'enjeu EEE et de comprendre les mesures de gestion actuellement mises en œuvre en métropole.

## II. Evaluation et hiérarchisation des voies d'introduction et de propagation

### II.1) Préambule

#### a) L'approche de la thématique EEE par les voies

Il est indispensable d'accompagner la prise en compte des invasions biologiques de protocoles de priorisation qui permettent de définir et de cibler les champs d'action prioritaires du fait des moyens humains, financiers et techniques limités. On peut ainsi distinguer trois approches : les espèces, les voies et les sites (19). Ces approches sont explicitées dans l'Annexe 2. Dans une optique préventive, mais également du fait qu'il est difficile d'identifier les espèces concernées (e.g. pour les introductions non-intentionnelles), l'approche par les voies d'introduction et de propagation est à intégrer. Celle-ci considère la problématique des EEE sous l'angle des mécanismes constitutifs des phénomènes d'introduction et de propagation, auxquels les facteurs humains sont intimement liés. Ces facteurs, permettant aux espèces de passer les barrières géographiques qui les limitent habituellement à leur aire de répartition naturelle, sont ce qu'on entend usuellement par « voies » et peuvent décrire : l'itinéraire géographique, le couloir d'introduction ou l'activité humaine sous-jacente au phénomène d'introduction ou de propagation (20).

Le rapport «*Pathways of Introduction of Invasive Species, their prioritization and management*» (21) de la CDB, produit dans la perspective de la réalisation de l'Objectif 9 d'Aichi, propose un système de référence pour la classification des voies d'introduction et de propagation s'inspirant du travail de Hulme (22). C'est cette typologie (Tableau 1) et la terminologie sur laquelle elle se base que nous utiliserons dans ce travail. Cette typologie retient une approche centrée sur la gestion et la régulation préventive des phénomènes d'invasions. Les voies y sont classées selon 6 catégories, elles-mêmes réparties en 44 sous-catégories. Un document d'accompagnement, élaboré par l'UICN, décrit ces sous-catégories pour un usage facilité de la typologie (23).

*Tableau 1 Typologie des voies d'introduction et de propagation recommandée par la CDB, traduction inspirée de (24). Les catégories peuvent se classer selon qu'elles sont : intentionnelles (libération et fuite), non-intentionnelles (contaminant et clandestinité) ou naturelles (couloir ou sans aide) tel que proposé dans le guide d'interprétation des voies (23).*

Catégories	Sous-catégories
<b>Libération</b> dans la nature: introduction intentionnelle par l'homme d'organismes vivants en vue de leur libération dans le milieu naturel	<b>1.1</b> Lutte biologique <b>1.2</b> Lutte contre l'érosion/stabilisation de dunes (brise-vent, haies, etc.) <b>1.3</b> Pêche dans le milieu naturel (y compris la pêche sportive) <b>1.4</b> Chasse dans le milieu naturel <b>1.5</b> « Amélioration » du paysage, de la flore et de la faune dans le milieu naturel <b>1.6</b> Introduction à des fins de conservation <b>1.7</b> Libération dans la nature pour utilisation (à des fins autres que celles stipulées ci-dessus, par exemple production de fourrure, transport, médecine) <b>1.8</b> Autre libération intentionnelle
<b>Fuite</b> : espèces dans un milieu confiné (zoo, ferme..), puis libération accidentelle ou fuite de ces animaux	<b>2.1</b> Agriculture (y compris les cultures énergétiques) <b>2.2</b> Aquaculture/mariculture <b>2.3</b> Jardins botaniques/ zoologiques/ aquariums (hors aquariums privés) <b>2.4</b> Animaux de compagnie/espèces d'aquarium/terrarium

	<p>2.5 Animaux d'élevage (y compris les animaux soumis à un contrôle limité)</p> <p>2.6 Sylviculture (y compris le reboisement)</p> <p>2.7 Exploitations de production de fourrure</p> <p>2.8 Horticulture</p> <p>2.9 Fins ornementales hors horticulture</p> <p>2.10 Recherche et reproduction d'animaux ex-situ (dans des installations)</p> <p>2.11 Aliments et appâts vivants</p> <p>2.12 Autres fuites de zones de confinement</p>
<p><b>Contaminant</b> : organismes vivants en tant que contaminants d'une marchandise transférée dans un cadre commercial</p>	<p>3.1 Contaminant de matériel de pépinière</p> <p>3.2 Appâts contaminés</p> <p>3.3 Contaminant alimentaire (y compris d'aliments vivants)</p> <p>3.4 Contaminants des animaux (hormis les parasites, espèces transportées par un hôte/vecteur)</p> <p>3.5 Parasites des animaux (y compris les espèces transportées par un hôte/vecteur)</p> <p>3.6 Contaminants des végétaux (hormis les parasites, espèces transportées par un hôte/vecteur)</p> <p>3.7 Parasites des végétaux (y compris les espèces transportées par un hôte/vecteur)</p> <p>3.8 Contaminants des graines</p> <p>3.9 Commerce du bois</p> <p>3.10 Transport de matériel constituant un habitat (sol, végétation, etc.)</p>
<p><b>Transport clandestin</b> : organismes vivants attachés à des moyens de transport et au matériel associé.</p>	<p>4.1 Matériel de pêche</p> <p>4.2 Conteneur/vrac</p> <p>4.3 Organismes clandestins dans ou sur les avions</p> <p>4.4 Organismes clandestins dans les navires/bateaux</p> <p>4.5 Machines/équipement</p> <p>4.6 Personnes et leurs bagages/matériel (tourisme en particulier)</p> <p>4.7 Matériaux d'emballage organiques, en particulier à base de bois</p> <p>4.8 Eaux de ballast des navires/bateaux</p> <p>4.9 Salissure des coques de navires/bateaux</p> <p>4.10 Véhicules (voitures, trains, etc.)</p> <p>4.11 Autres moyens de transport</p>
<p><b>Couloir</b> : via des infrastructures humaines en l'absence desquelles la dissémination n'aurait pas été possible</p>	<p>5.1 Cours d'eau/bassins/mers reliés entre eux</p> <p>5.2 Tunnels et ponts</p>
<p><b>Sans aide</b> : dispersion naturelle</p>	<p>6.1 Dispersion naturelle à travers les frontières d'espèces exotiques envahissantes introduites par les voies précédentes</p>

## b) Objet de la hiérarchisation

La hiérarchisation des voies d'introduction est nécessaire à la constitution de plans d'action relatifs aux voies jugées prioritaires. Ces plans d'action doivent en effet cibler les voies qui nécessitent de mobiliser les moyens de gestion et de contrôle (limités dans le contexte actuel) des EEE en France métropolitaine.

Suite à l'adoption de la liste d'espèces de l'Union<sup>1</sup>, et à chaque complément à cette liste<sup>2</sup> (actuellement un complément, trois en préfiguration d'ici 2020), l'article 13 du règlement européen donne

<sup>1</sup> Liste principale publiée le 13 juillet 2016 : 16. Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la commission adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil. 2016.

<sup>2</sup> Première liste complémentaire publiée le 12 juillet 2017 : 17. Règlement d'exécution (UE) 2017/1263 de la Commission européenne portant mise à jour de la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union établie par le règlement d'exécution (UE) 2016/1141 conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, (2017).

deux échéances aux Etats membres : un délai de dix-huit mois pour l'analyse des voies (dont la priorisation) et un délai de trois ans pour l'élaboration et la mise en œuvre de plans d'action.

L'ensemble des Etats membres contactés dans le cadre de ce travail poursuit actuellement ces mêmes objectifs. Parmi les dix pays membres contactés, cinq ont donné un retour sur leur avancement et ont communiqué des documents permettant de faire état des méthodes et des premiers résultats pour la partie sur l'analyse des voies (cf. Tableau 4 en II.4)). Seule la Belgique est allée jusqu'à l'étape d'élaboration des plans d'action, avec un travail abouti mais en cours de révision.

### **c) Méthodologie**

Le règlement précise que l'étude des voies d'introduction et de propagation doit être réalisée pour les voies dites non intentionnelles. D'après le guide d'interprétation de l'UICN (23), les voies non intentionnelles sont la contamination et la clandestinité (cf. Tableau 1). En toute rigueur on devrait donc se restreindre à ces deux catégories. Il est cependant nécessaire d'aller plus loin que ces simples définitions si l'on souhaite que le plan d'action qui découle de la hiérarchisation joue pleinement son rôle pour la prévention de l'introduction et de la propagation des EEE en France métropolitaine et en Europe.

Si l'on exclue par la suite les voies de la catégorie « libération dans la nature » (explicitement intentionnelles), on prendra en compte dans la hiérarchisation les voies de la catégorie « fuite depuis une zone de confinement » (ambiguïté entre l'introduction intentionnelle et l'échappement non-intentionnel). En outre, les voies des catégories « couloir » et « sans aide » seront prises en compte dans la proposition de plan d'action, ce dernier pouvant agir pour la prévention de l'introduction et de la propagation des EEE par ces voies. Jusqu'au § II.3)d) on parlera donc de la hiérarchisation des 44 voies de la typologie que l'on réduira ensuite aux voies strictement concernées.

Afin de hiérarchiser les 44 voies identifiées par la typologie de référence il est nécessaire de les évaluer. C'est en connaissant d'une part les espèces qui utilisent une voie et d'autre part les caractéristiques de ces espèces que l'on peut être en mesure d'évaluer la voie en question (cf. Figure 1). A partir de la littérature, des recommandations institutionnelles, du règlement européen et des échanges réalisés avec les pays membres avancés sur la question, nous avons décidé de nous baser sur 4 caractéristiques des 49 espèces préoccupantes pour l'UE pour évaluer les voies : leurs impacts (vulnérabilité), leur potentiel invasif (aléa), leur stade d'invasion et les voies qu'elles utilisent. Les caractéristiques des espèces se déclinent en variables, et ces variables en modalités permettant de distinguer les espèces entre elles. Le Tableau 3, en II.3)b), reprend ces informations.

Par ailleurs, la méthode de hiérarchisation proposée est double : elle se fait d'une part pour les voies concernées par l'introduction et d'autre part pour les voies concernées par la propagation. Il s'agit en effet des deux étapes successives principales que l'on distingue lorsque l'on caractérise un phénomène d'invasion.

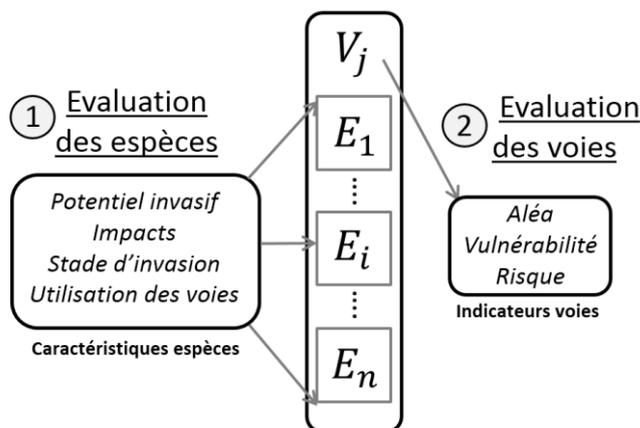


Figure 1 La voie  $V_j$  est utilisée par  $n$  espèces  $E_i$ . On estime l'aléa, la vulnérabilité et le risque associé à  $V_j$  à partir du potentiel invasif, des impacts et du stade d'invasion des espèces  $E_i$  qui utilisent la voie  $V_j$ .

## II.2) Base de données pour l'évaluation des espèces

Le règlement européen (13) et certaines recommandations institutionnelles (20), (25) & (26) identifient le volume d'espèces, la fréquence d'utilisation des voies et les impacts des espèces comme critères à utiliser en premier lieu pour caractériser les voies. Cependant, l'évaluation des voies nécessite de rassembler des informations suffisamment pertinentes, complètes et disponibles sur les EEE de la liste européenne, ce qui n'est pas le cas des critères retenus par les recommandations. Pour cette raison, et grâce aux retours des pays membres ayant communiqué leur méthode, nous avons décidé dans ce travail de nous concentrer sur les critères suivants : les impacts des espèces (vulnérabilité), leur potentiel invasif (aléa), leur stade d'invasion et les voies qu'elles utilisent.

Afin de renseigner ces critères pour les 49 EEE de la liste européenne, nous nous appuyons sur quatre sources de données :

- Pour les impacts et le potentiel invasif, sur les évaluations des risques disponibles sur la plateforme d'information de la Commission européenne Parmi les sources de données recensés dans le Tableau 6, les évaluations de risques se distinguent par leur caractère très complet et le formatage homogène des données dont elles font usage pour les 49 espèces (27) & (28)<sup>1</sup>. Ces évaluations de risques ont été constituées lors de la proposition d'inscription des espèces sur la liste réglementaire européenne, elles sont donc incontournables pour les espèces du règlement. Ces méta-études font la synthèse des connaissances que nous avons sur les espèces évaluées<sup>2</sup> ;
- Pour les impacts environnementaux, sur l'étude de Carbonneras et al. (29) qui évalue les impacts environnementaux par la méthode EICAT (30) & (31) ;

<sup>1</sup> Ces évaluations sont basées sur deux méthodes principales : pour la faune, elles sont faites suivant la méthode NNRA (*Non Native Risk Assessment*) et pour la flore selon la méthode développée par l'OEPP

<sup>2</sup> Les évaluations des risques sont disponibles pour les 49 espèces sur la page du Forum scientifique de la Commission européenne (dans la rubrique Bibliothèque) sur le site <https://circabc.europa.eu>

- Pour le stade d'invasion, sur le SINP et le SI Flore qui fournissent des occurrences d'espèces sur le territoire métropolitain ;
- Pour l'utilisation des voies, sur les réseaux d'experts faune et flore sur les EEE.

L'ensemble des informations collectées est rassemblée dans la grille de synthèse en Annexe 3 qui sert de base pour l'analyse des voies. Par ailleurs, il existe de nombreuses autres sources de données qui nous ont permis de confirmer ou de moduler les informations récoltées dans les sources principales. Le Tableau 2 recense ces bases de données :

*Tableau 2 Sources de données utilisées pour compléter la grille de synthèse sur les espèces et échelle géographique à laquelle elles font état de l'information qu'elles donnent. Divers organismes œuvrent aux échelles internationale, européenne, nationale et régionale sur la thématique EEE et diffusent un grand nombre d'informations, en particulier sur les voies d'introduction et les impacts des espèces.*

<b>Organisme, programme ou système d'information</b>	<b>Périmètre de travail de l'organisme</b>	<b>Informations disponibles</b>
<b>GISD</b> (Global Invasive Species Database) - base de données de l'UICN sur les EEE	International	fiches de description espèce (voies et impacts)
<b>Compendium CABI</b> Centre for Agriculture and Biosciences International) - programme de coopération internationale)	International	informations générales et très détaillées (voies et impacts)
<b>OEPP</b> (Organisation Européenne pour la Protection des Plantes) - structure intergouvernementale	Europe	évaluations des risques (voies et impacts)
<b>EASIN</b> (European Alien Species Information Network) - plateforme de la Commission européenne	Europe	plateforme de redirection vers d'autres sources de données et distribution des espèces
<b>DAISIE</b> (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) – programme initié par le Commission européenne	Europe	fiches de description espèce (voies et impacts) – distribution des espèces
<b>CIRCABC</b> (plateforme d'information de la commission européenne) – organisation intergouvernementale	Europe	évaluations des risques (voies et impacts)
<b>NOBANIS</b> (réseau intergouvernemental et base de données initiés par le <i>Nordic Council of Ministers</i> )	Europe du Nord	fiches de description espèce (voies et impacts)
<b>HARMONIA+</b> (programme d'évaluation des mécanismes et impacts)	Belgique	fiches de description espèce – évaluations des risques (voies et impacts)
<b>NNSIP</b> (Non Native Species Information Portal)	Royaume-Uni	fiches de description espèce (voies et impacts)
<b>GT IBMA</b> <sup>1</sup> (prochainement centre national de ressource sur les EEE)	France	retours d'expériences de gestion et informations générales (dont voies et impacts)
<b>SINP</b> (Système d'information Nature et Paysages) du MNHN et <b>SI Flore</b> (Système d'information Flore) du réseau des CBN	France	Distribution des espèces

<sup>1</sup> Groupe de Travail sur les Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques

### **a) Réseaux d'experts faune et flore sur les EEE**

L'Agence française pour la biodiversité (AFB) s'appuie sur un réseau de référents sur la thématique EEE via le Service de Coordination Technique des CBN<sup>1</sup> (SCTCBN) pour la flore et via l'UMS Patrimoine pour la faune. Une trentaine d'experts de différentes structures comme les CBN, le Muséum National d'Histoire Naturelle (MNHN), l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et d'autres organismes publics ont ainsi été mobilisés afin de constituer une grille de synthèse de l'utilisation des voies par les espèces (pour répondre à la question : quelles voies utilisent quelles espèces ?). Les données fournies par les experts sont telles que (cf. grille de synthèse Annexe 3)

- Pour une espèce donnée, les voies sont renseignées selon trois modalités relatives à la capacité des espèces à utiliser la voie (en termes de volume ou de fréquence<sup>2</sup>) ;
- L'information donnée pour un couple espèce-voie doit être avérée, ou potentielle avec une incertitude faible, notamment pour les espèces actuellement absentes (l'information étant dans ce cas obtenue par proxy avec d'autres pays) ;
- L'information n'est fournie que pour les taxons ou espèces bien connues des experts, sur leur territoire d'agrément ;
- La distinction est faite entre introduction d'une part, et propagation d'autre part.

### **b) Qualité de la donnée**

On peut relever différents éléments qui mettent en perspective l'étude des voies et leur hiérarchisation avec les données sur lesquelles elle se base :

- Les différentes sources utilisent des méthodes de classification (typologies) hétérogènes avec des dénominations des voies différentes et pas toujours compatibles ;
- Les informations sont évaluées à différentes échelles géographiques (rarement à l'échelle nationale, quelquefois à l'échelle régionale et souvent à l'échelle européenne) ;
- Les informations font parfois état de réalités passées (historiques) et ne prennent pas en compte les évolutions à venir liées aux changements globaux (climatiques et économiques notamment) ;
- Vis-à-vis des informations données par les experts, on peut également noter le nombre relativement réduit de réponses (14 experts pour la flore et 7 experts pour la faune) ainsi que l'incertitude des réponses liée au manque de précision dans la procédure fournie.

Ces différents éléments nous permettent de dire que les données utilisées manquent d'homogénéité et sont souvent associées à une forte incertitude. Ainsi, les résultats sur la hiérarchisation des voies doivent être utilisés avec précaution. Néanmoins, l'utilisation d'indicateurs, l'identification d'un groupe de voies prioritaires (et non de voies plus ou moins prioritaires les unes par rapport aux autres) ainsi que les regroupements de ces voies dans des thématiques plus générales, comme il sera présenté par la suite, doivent pallier au manque de qualité dans la donnée.

## **II.3) Méthode**

Comme précisé précédemment, quatre caractéristiques des espèces nous permettent d'évaluer les voies. Via l'utilisation des voies par les espèces, les impacts de ces dernières (respectivement leur

---

<sup>1</sup> Service de la Direction de l'Appui aux Politiques Publiques de l'AFB

<sup>2</sup> Ces deux notions sont confondues

potentiel invasif) permettent d'estimer les vulnérabilités associées aux voies (respectivement les aléas). Le stade d'invasion des espèces, mis en regard de l'aléa et de la vulnérabilité, permet d'estimer les risques totaux associés aux voies.

### a) Evaluation des espèces

**L'utilisation des voies.** Pour une voie donnée, on souhaite connaître le nombre d'espèces l'utilisant pour l'introduction d'une part, et pour la propagation d'autre part. On souhaite également connaître les capacités des espèces à utiliser les voies. L'information relative à l'utilisation des voies nous est donnée principalement par les retours d'experts mais aussi par les informations disponibles dans les évaluations de risques et les plateformes en ligne (DAISIE, CABI, GT IBMA). La capacité des espèces à utiliser les voies se décline en 3 modalités : « faible », « modérée » ou « forte »<sup>1</sup>. Une espèce peut utiliser plusieurs sous-catégories.

**L'aléa.** On souhaite connaître les probabilités d'introduction et d'établissement des espèces, ainsi que leur capacité de dispersion (3 variables). Les informations relatives à l'aléa proviennent des évaluations des risques. Chacune des trois variables, parmi la probabilité d'introduction, la probabilité d'établissement et le potentiel de dispersion s'échelonne entre 3 modalités : « *low* », « *moderate* » ou « *high* »<sup>1</sup>.

**La vulnérabilité.** Il s'agit des impacts environnementaux (sur la biodiversité et les services écosystémiques) et socio-économiques (santé humaine, animale et végétale) des espèces (3 variables). L'estimation des impacts des espèces, desquels découle la vulnérabilité, provient des évaluations des risques d'une part (selon 3 modalités de « *low* » à « *high* »<sup>1</sup>) et de l'utilisation de la méthode EICAT d'autre part (5 modalités de « *minimal* » à « *massive* »<sup>1</sup> par Carbonneras et al. (29)) pour ce qui est des aspects environnementaux.

**Le stade d'invasion.** Quelle est l'aire de répartition des espèces en métropole ? Si les espèces sont aujourd'hui absentes, sont-elles limitrophes ? L'information relative au stade d'invasion des espèces provient du SI Flore et du SINP<sup>2</sup>. Elle s'échelonne selon 4 modalités (29), de 0 (absence de l'espèce en métropole) à 3 (espèce largement répandue), plus une modalité qualifiant les espèces actuellement absentes de métropole mais présentes dans une zone biogéographique qui recoupe la métropole et un autre pays européen (modalité « *limitrophe* »). On obtient cette information en recoupant les zones biogéographiques selon Köppen-Geiger (32) et les occurrences d'espèces en Europe dont fait état le rapport de la Commission européenne « *Baseline Distribution of Invasive Alien Species of Union concern* » (33).

Les modalités des différentes variables ont avant tout une valeur ordinale<sup>3</sup>. Cependant, pour plus de précision sur la signification de celles-ci (pourquoi, pour une espèce donnée, lui a-t-on attribué cette modalité ?), on peut se reporter :

---

<sup>1</sup> Formatage source de l'information

<sup>2</sup> SIFlore : système d'information « flore » du SCTCBN, SINP : Système d'information sur la nature et les paysages de l'UMS Patrinat

<sup>3</sup> Certaines variables présentées précédemment sont évaluées, dans certaines évaluations des risques, selon des échelles à 5 modalités (de « *very low* » à « *very high* »). En effet, les protocoles utilisés pour la faune (évaluation des risques NNRA) diffèrent souvent de ceux utilisés pour la flore (évaluation des risques avec le OEPP). Afin d'homogénéiser le traitement de l'information, ces évaluations sont rééchelonnées selon 3 modalités (« *low* », « *moderate* », « *high* »).

- Pour les probabilités d'introduction et d'établissement, pour la capacité de dispersion, pour les impacts et les impacts sanitaires et sur la santé humaine aux deux protocoles de référence, d'une part pour la flore (34) et d'autre part pour la faune (28) ;
- Pour les impacts environnementaux, au protocole EICAT ;
- Pour le stade d'invasion, au schéma théorique sur les stades d'invasion (cf. Annexe 5) repris de Carbonneras et al. (2018).

## b) Constitution des indicateurs

### Principe

La méthode retenue pour évaluer les 49 espèces, et par là évaluer les 44 voies, consiste à se munir d'indicateurs. Ces indicateurs sont construits à partir des caractéristiques des espèces retenues pour l'évaluation des voies. Un indicateur est obtenu par le couplage de trois variables entre elles. La valeur prise par un indicateur est déterminée par un ensemble de triplets de variables. La Figure 2 donne un exemple de constitution d'un indicateur avec deux variables dans le cas du protocole ISEIA (35).

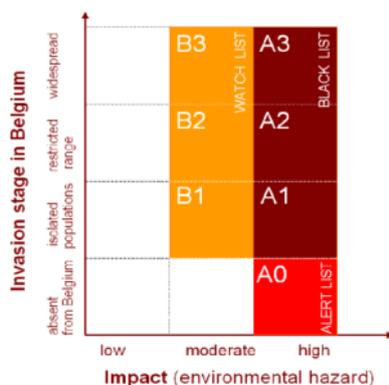


Figure 2 Exemple de couplage de variables (ici Impact & Invasion stage in Belgium) et de regroupements proposés par le protocole ISEIA. Ici, l'indicateur peut prendre trois valeurs différentes, constituées chacune par un regroupement de couples de modalités prises par les deux variables initiales. Les valeurs de l'indicateur sont « Alert List », « Black List » et « Watch List »

Pour la hiérarchisation et l'analyse des voies, on propose trois indicateurs, dont la constitution est détaillée dans le Tableau 3 :

- L'indicateur « **aléa** », qui associe les trois variables « probabilité d'entrée », « probabilité d'établissement » et « potentiel de dispersion ». Cet indicateur propose trois valeurs d'aléa (aléa de niveau 1, 2 & 3) ;
- L'indicateur « **vulnérabilité** » qui lie l'impact environnemental et les impacts socio-économiques. Cet indicateur propose quatre valeurs de vulnérabilité (vulnérabilité de niveau 1, 2, 3 & 4) ;
- L'indicateur « **risque** » qui associe l'aléa, la vulnérabilité et le stade d'invasion et qui propose un système de cinq valeurs selon des niveaux de priorité. Cet indicateur est ainsi corrélé aux indicateurs « aléa » et « vulnérabilité ».

Chacun des indicateurs présentés ici est donc l'association de trois variables. Pour un indicateur donné, chaque espèce se positionne vis-à-vis du triplet de valeurs associées. Ce triplet de valeurs détermine le niveau de l'indicateur qui lui est associé. Ainsi, à chaque espèce sont associées trois valeurs qui correspondent aux trois indicateurs.

Tableau 3 Résumé des indicateurs et des variables qui les constituent. L=faible, M=modérée, H=élevée, S=lent, R=rapide, MC=préoccupation mineure, MN=minimale, MO=modérée, MR=majeure, MV=massive, L=limitrophe. Pour l'aléa :  $a1 > a2 > a3$ . Pour la vulnérabilité :  $vul1 > vul2 > vul3 > vul4$ . Pour le stade d'invasion : 0=absent, 1=phase de latence, 2=croissance exponentielle, 3=capacité limite. Les modalités des variables ont une valeur ordinale plus qu'absolue.

Indicateur	Variable	Modalités	Sources
Aléa (3 valeurs)	Probabilité d'entrée	3 (L,M,H)	Evaluation des risques
	Probabilité d'établissement	3 (L,M,H)	Evaluation des risques
	Potentiel de dispersion	3 (S,M,R)	Evaluation des risques
Vulnérabilité (4 valeurs)	Impact économique	3 (L,M,H)	Evaluation des risques
	Impact sur la santé humaine	3 (L,M,H)	Evaluation des risques
	Impact environnemental	5 (MC, MN, MO, MR, MV)	EICAT ( Carbonneras et al., 2018)
Risque (5 valeurs)	Aléa	3 ( $a1 > a2 > a3$ )	Indicateur
	Vulnérabilité	4 ( $vul1 > vul2 > vul3 > vul4$ )	Indicateur
	Stade d'invasion	5 (0,1,2,3,L) <sup>1</sup>	SINP, SI Flore

*Exemple* : pour l'aléa, probabilité d'entrée= « moderate », probabilité d'établissement= « moderate », potentiel de dispersion= « rapid ». La Figure 3 nous indique que pour ce triplet de modalités, l'aléa associé à l'espèce sera de niveau 2 « a2 ».

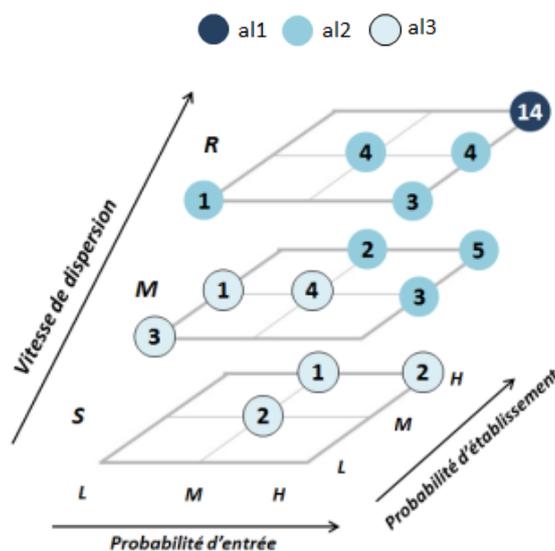


Figure 3 Représentation de la construction d'un indicateur associant trois variables, ici pour l'indicateur « aléa ». Chaque variable se situe sur un axe et se décline selon ses modalités. Les chiffres correspondent au nombre d'espèces concernées. Les nuances de couleurs représentent les valeurs de l'indicateur (ici 3 valeurs d'aléa).

<sup>1</sup> Voir Annexe 5 pour la description des phénomènes d'invasion

### Répartition des espèces par indicateurs

La répartition des effectifs d'espèces dans les différentes valeurs des indicateurs a été choisie dans l'objectif de prioriser les voies. Ainsi, les valeurs d'un indicateur sont choisies d'une part en fonction des effectifs dans chaque valeur et d'autre part selon les modalités des variables qui le constituent. Les effectifs doivent être équilibrés et les valeurs plus élevées de l'indicateur doivent correspondre à des modalités de variables plus élevées.

*Exemple :* Pour l'aléa (Figure 3), le nombre d'espèces de l'aléa de niveau 1 est de 14, celui de l'aléa de niveau 2 est de 22 (4+4+3+1+5+2+3) et celui de l'aléa de niveau 3 est de 13. Les effectifs sont à peu près équilibrés et on a bien  $14+22+13=49$  espèces.

Pour chacun des trois indicateurs, on représente le nombre d'espèces concernées par niveau d'indicateur (schémas Figure 3 & Figure 4). Le cas est un peu différent pour le troisième indicateur qui répartit les espèces selon 5 listes distinctes, liées à la capacité que l'on aura à mener des actions préventives pour les voies concernées, au regard des espèces en présence. Ces 5 listes sont :

- NP : 1 liste d'espèces non prioritaires (aléa et/ou vulnérabilité et/ou stade d'invasion trop faible) ;
- AS : 1 liste d'espèces « à surveiller » (pas encore présentes sur le territoire) ;
- L1 : une liste d'espèces pour lesquelles les actions préventives ne sont plus envisageables vu leur stade d'invasion ;
- L2 et L3 : 2 listes d'espèces dont l'introduction et la propagation peuvent faire l'objet de mesures de lutte préventive via les plans d'action envisagés à la suite de la hiérarchisation des voies.

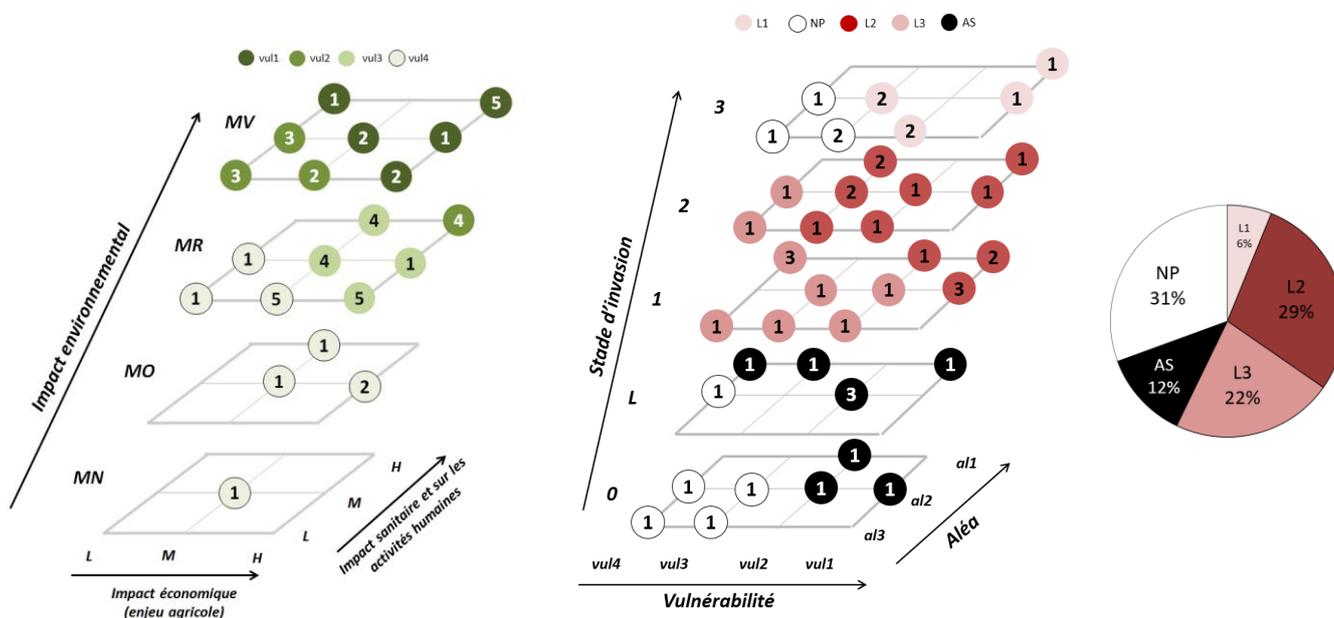


Figure 4 Représentation de la répartition des espèces de la liste européenne pour les deux indicateurs « vulnérabilité » et « risque ».

**L'Annexe 6 indique pour chaque espèce l'indicateur qui lui est associé.**

### c) Hiérarchisations possibles des voies

A une voie donnée, pour l'introduction d'une part et pour la propagation d'autre part, on associe ainsi : le nombre d'espèces concernées (selon les modalités d'utilisation « faible », « modérée » ou « forte »), les effectifs pour l'indicateur aléa (selon les trois valeurs « a11 », « a12 » et « a13 »), les effectifs selon l'indicateur vulnérabilité (selon les quatre valeurs « vul1 », « vul2 », « vul3 » et « vul4 »), les effectifs pour chacune des 5 listes de l'indicateur risque et les effectifs pour les 5 stades d'invasion. On estime ainsi l'aléa, la vulnérabilité et le risque associés à chaque voie. **L'Annexe 7.1 indique pour chaque voie les effectifs des valeurs de chaque indicateur.**

Pour un indicateur donné, on est en mesure de relativiser l'importance de certaines valeurs par rapport à d'autres en pondérant celles-ci. L'Annexe 7.2 donne les coefficients utilisés lorsque l'on souhaite connaître « l'aléa total » ou « la vulnérabilité totale » d'une voie en faisant une somme pondérée des effectifs dans chaque valeur. L'Annexe 7.1 donne les totaux pour chaque indicateur.

*Exemple : Pour la voie 2.8 (Horticulture)*

Code voie (cf. typologie)	Nombre d'espèces concernées	Modalités d'utilisation (en nombre d'espèces)				Aléa (en nombre d'espèces)				Vulnérabilité (en nombre d'espèces)					Risque (en nombre d'espèces)				
		faible	modérée	forte	total	aL1	aL2	aL3	total	vul1	vul2	vul3	vul4	total	L1	L2	L3	AS	NP
2.8	22	7	7	8	22,5	7	8	7	22,0	3	4	10	5	18,4	3	6	6	2	5

Ainsi, on peut hiérarchiser les voies selon :

- Le nombre d'espèces concernées (le « volume » d'espèces) ;
- Les modalités d'utilisation (plus ou moins d'utilisations « faible », « modérée » ou « forte » ou selon un total pondéré de ces modalités) ;
- L'aléa associé (plus ou moins d'aléa, selon les effectifs par valeur ou selon un total pondéré de ces valeurs) ;
- La vulnérabilité (plus ou moins de vulnérabilité, selon les effectifs par valeur ou selon un total pondéré de ces valeurs) ;
- Le risque, c'est-à-dire selon les 5 valeurs présentées précédemment (en fonction de l'importance que l'on veut accorder à tel ou tel niveau).

En outre, on peut distinguer le phénomène d'introduction du phénomène de propagation ou bien confondre les deux dans une utilisation « totale » des voies. L'Annexe 7.3 donne la méthode de constitution de ce total.

Chaque graphique de la Figure 5 permet de visualiser pour chaque voie l'effectif de chaque valeur pour l'indicateur retenu (volume d'espèces, aléa ou vulnérabilité), ceci pour l'introduction et la propagation d'une part et pour le total d'autre part. La Figure 5 recense donc 9 manières possibles de classer les voies.

### d) Classement des voies

Parmi les 44 voies (sous-catégories) recensées dans la typologie, 15 ne sont pas concernées par le cadre de l'étude : les huit voies de la catégorie « libération », car l'étude ne s'intéresse qu'aux voies non-intentionnelles, les voies « autres fuites » (2.12) et « autres moyens de transport » (4.11) qui, en l'absence de précisions supplémentaires, ne sont pas exploitables, et cinq voies qui ne sont utilisées par aucune des 49 espèces du règlement. La hiérarchisation se base donc sur un échantillon de 29 voies.

En retenant la méthode de classement selon les effectifs décroissants par voie (pour le total, c'est-à-dire pour l'introduction et la propagation confondues), seul le graphique iii) est rigoureusement ordonné. Cependant on remarque que les graphiques i) à ix) présentent tous les mêmes 12 premières voies dans leur manière de les ordonner. En d'autres termes, quel que soit l'indicateur utilisé (volume d'espèces, aléa ou vulnérabilité) et que l'on considère l'introduction, la propagation ou le total, on retrouve les 12 mêmes voies dans le classement réalisé.

En multipliant ainsi les méthodes de classement des voies, on constaterait que ce sont toujours les mêmes voies, parfois dans un ordre différent, qui ressortent les premières.

*Exemple : pour le graphique i), on visualise pour la voie 6.1 les effectifs selon les modalités « faible », « modérée » ou « forte » d'utilisation des voies, pour l'introduction. Au total, 42 espèces utilisent cette voie : 2 faiblement, 12 modérément et 28 fortement (voir Annexe 7.1 pour le détail des effectifs). Le graphique i) est cependant classé comme le total d'utilisation des voies (comme le montre le graphique iii)) et non selon l'effectif par voie pour l'introduction seulement, ce qui explique que certaines voies semblent être classées de manière désordonnée (e.g. 2.4 et 5.1).*

L'indicateur « risque » est celui qui agrège le plus de données (impacts, potentiel invasif et stade d'invasion) et devrait être en toute rigueur le seul indicateur valable vis-à-vis des critères qui ont été fixés lors de la préfiguration de la méthodologie. Cependant, à l'instar des autres indicateurs, le classement selon l'indicateur « risque » donne les mêmes résultats. Il permet cependant d'avoir un aperçu plus explicite des voies dans un objectif de gestion et peut être utilisé pour l'analyse des voies (cf. Figure 6 en III.1a)).



Etude des voies d'introduction et de propagation des EEE préoccupantes pour l'UE – proposition de plan d'action

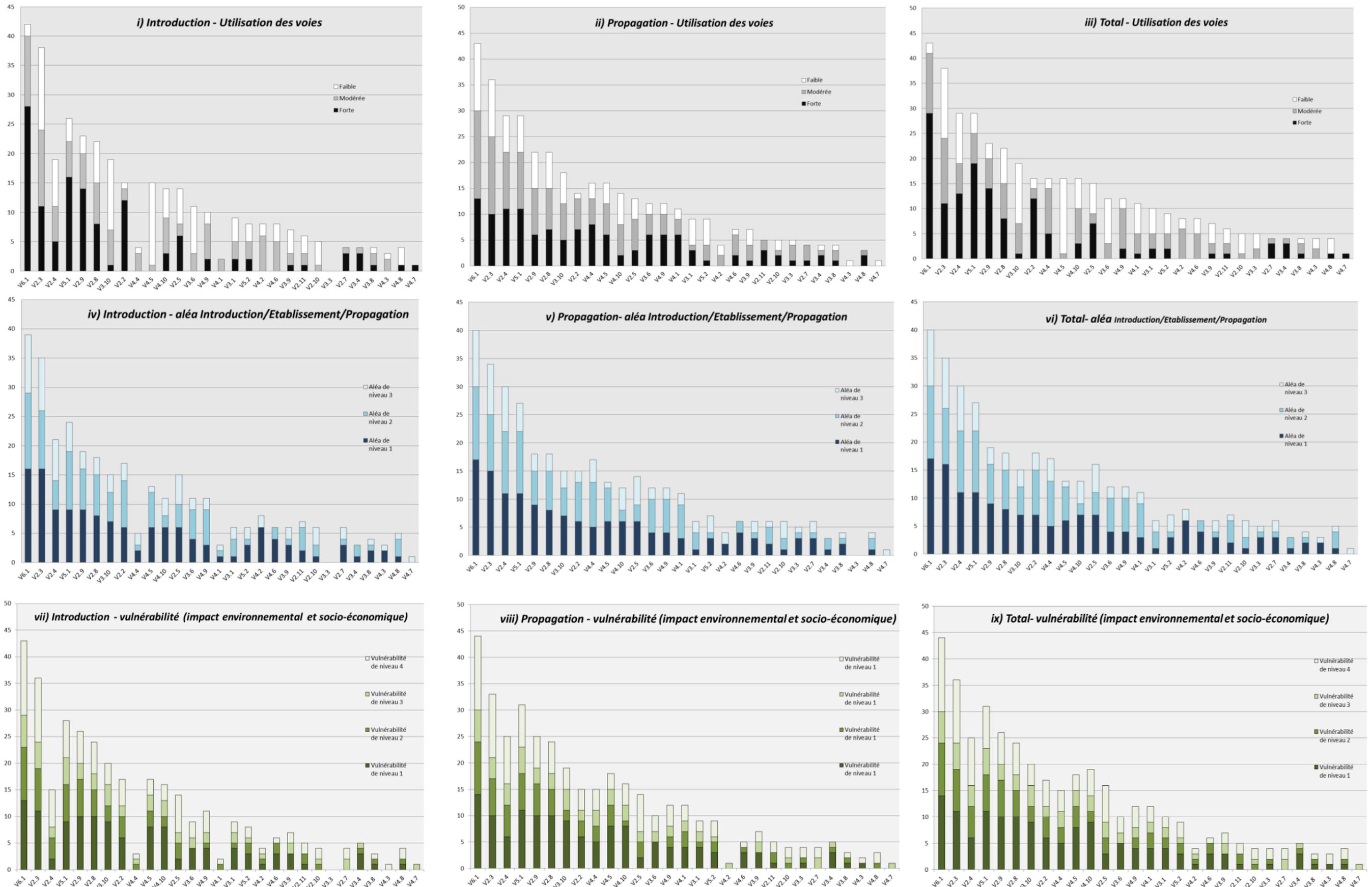


Figure 5 Graphiques récapitulatifs des effectifs par voie, selon les valeurs de chaque indicateur (« volume », « aléa » et « vulnérabilité »), pour l'introduction, la propagation et le total (introduction et propagation confondues)

## II.4) Résultats : les voies prioritaires

D'une liste hiérarchisation à l'autre, selon les méthodes présentées au paragraphe précédent, c'est en choisissant les 12 premières voies que la similitude est la plus forte (au regard d'un nombre raisonnable de voies prioritaires) et que l'on obtient les 12 mêmes voies. Selon la typologie de la CDB, on a donc la liste suivante :

- 2.2 - Aquaculture
- 2.3 - Jardins botaniques/zoos/aquariums
- 2.4 - Animaux de compagnie/d'aquariums/de terrariums
- 2.5 - Animaux d'élevage
- 2.8 - Horticulture
- 2.9 - Fins ornementales hors horticulture
- 3.6 - Contaminants des végétaux
- 3.10 - Transport de matériel constituant un habitat
- 4.4 - Organismes clandestins dans les navires/bateaux
- 4.5 - Machines/équipements
- 4.9 - Salissures des coques de navires/bateaux
- 4.10 - Véhicules (voitures, trains, etc...)

Cette liste de voies prioritaires ne comprend pas les voies 5.1, 5.2 et 6.1 que l'on a cependant choisi de faire apparaître dans les graphiques de la Figure 5. Le règlement européen demande en effet explicitement de ne pas s'intéresser aux voies autres que les non-intentionnelles. Les voies 5 et 6 (« couloir » et « sans aide », cf. Tableau 1) ne font pas partie des voies non-intentionnelles selon le guide d'interprétation des voies de l'UICN (23). Il a cependant semblé pertinent de les représenter et de les prendre en compte pour la conception du plan d'action car des mesures préventives peuvent être prises pour éviter la dispersion naturelle et l'utilisation de corridors (terrestres ou aquatiques) favorables à la propagation.

Comme précisé précédemment, l'ordre dans lequel ces voies sont classées changera selon la méthode que l'on retiendra. Cependant, ce qui nous intéresse dans le processus de hiérarchisation c'est avant tout de connaître à quelles voies on doit accorder de l'importance pour l'élaboration des plans d'action, et non de savoir comment les voies prioritaires se situent les unes par rapport aux autres. Ainsi, la hiérarchisation est binaire : une voie est prioritaire ou ne l'est pas, elle ne peut pas être plus ou moins prioritaire. En outre, il serait peu pertinent d'opérer une hiérarchisation fine des voies, vu la qualité et les biais importants dans l'information source.

Les échanges réalisés avec les homologues européens ont permis de recenser les voies qu'ils ont identifiées comme prioritaires (Tableau 4).

Tableau 4 Synthèse de l'avancement de quelques pays membres en matière de hiérarchisation. Pour les codes des voies prioritaires, se reporter au Tableau 1 donnant la typologie et les dénominations de celles-ci.

Etat membre	Critères d'évaluation et méthode de hiérarchisation	Voies prioritaires
Allemagne	Distinction entre introduction et propagation, mais analyse finale confondant les deux. Utilisation du nombre d'espèces par voie pour comparaison de l'analyse sur les 49 à une analyse sur une liste nationale de 93 espèces (36).	6.1 5.1 2.4 3.10 2.3 4.6 4.11 4.1 4.7
Belgique	Couplage de la fréquence (4 niveaux) d'introduction et de l'impact (méthode Harmonia+ (37), score de 0 à 12). Prise en compte de la faisabilité <sup>1</sup> dans les plans d'action. Regroupement des voies par thématique (par exemple « eaux douces »).	2.4 6.1 2.9 2.8 1.5 2.3 5.1 2.1 4.11
Luxembourg	Identification des voies prioritaires par consultation des filières concernées par la thématique. Utilisation d'une autre typologie que celle recommandée par la CDB (38).	<sup>2</sup> 6.1, Transport, Contaminant de semences, Evasions d'espèces ornementales, déchet verts, 3.10
Pays-Bas	Distinction entre introduction et propagation. Couplage de l'impact (4 niveaux) avec le stade d'invasion (4 niveaux). Utilisation des 'perspectives d'actions' (3 niveaux) pour l'estimation de la faisabilité de mise en œuvre d'actions.	Introduction : 6.1 3.2 4.6 4.10 4.5 & Propagation : 2.4 4.6 2.8 2.9 3.2
Royaume-Uni	Mesure de l'incertitude dans l'utilisation des voies (3 modalités). Utilisation des impacts environnementaux et socio-économiques (5 niveaux pour chaque). Comparaison de l'analyse sur les 49 à une analyse sur une liste nationale de 238 espèces.	3.4 3.10 3.7 4.6

En résumé, les voies identifiées à l'heure actuelle comme prioritaires par les Etats membres consultés sont, par ordre d'importance :

- La dispersion naturelle - 6.1 ;
- L'échappement (horticulture – 2.8, jardins botaniques/zoologiques – 2.3, fins ornementales – 2.9<sup>3</sup>) ;
- Les contaminants et la clandestinité (Transport de matériel constituant un habitat – 3.10<sup>4</sup>, appâts et semences contaminés – 3.2, personnes via bagages/matériel – 4.7, matériel de pêche – 4.1).

Les contextes propres à chaque pays ainsi que les méthodes et les données utilisées ont amené chaque Etat membre à établir sa propre liste de voies prioritaires. On relève pour cette raison des différences entre ces dernières et celle établie dans le cadre de notre étude. On retiendra notamment :

- L'identification par certains Etats membres des sous-catégories liées à la contamination par des insectes (voies 3.4 et 3.6). En effet certains pays ont basé leur étude sur une liste d'espèces préoccupantes comprenant des espèces d'insectes autre que *Vespa velutina* ;
- La prise en compte des voies 3.2 (appâts contaminés) et 4.1 (matériel de pêche) comme voies prioritaires ;
- La présence des voies de la catégorie « Libération » (voies d'introduction intentionnelle) dans la liste des voies prioritaires, bien que cela soit explicitement exclu des exigences du règlement européen.

<sup>1</sup> La faisabilité prend en compte : la capacité à mobiliser les acteurs concernés, les leviers financiers, acceptabilité socio-économique et la 'différence attendue' par la mise en œuvre des actions en question.

<sup>2</sup> Le Luxembourg n'a pas utilisé les dénominations de la typologie recommandée par la CDB

<sup>3</sup> Relâchées accidentelles ou irresponsables (par exemple : déversement d'aquarium)

<sup>4</sup> Par exemple : sol, végétation, gravats.

Malgré quelques disparités entre la liste établie dans ce travail et les listes des autres pays, ces dernières nous permettent d'insister sur certaines mesures pour les plans d'action en France métropolitaine et d'envisager des actions de coopération avec les Etats frontaliers.

Engagés dans les objectifs européens fixés par le règlement, les pays membres de l'UE se sont depuis plusieurs années déjà dotés de dispositifs (stratégie, réseau de surveillance) afin de traiter la problématique des EEE. Deux rapports de l'Office international de l'eau au sujet des EEE (2015) dressent un état des lieux des dispositifs, programmes et avancement d'une quinzaine de pays membres sur la question : « Les stratégies de pays européens vis-à-vis des EEE en milieux aquatiques » (39) et « Surveillance et voies d'introduction et de propagation de EEE : exemples de pratiques en Europe et préconisations » (24).

## II.5) Discussion

Trois principaux éléments ressortent de la comparaison des résultats obtenus avec les différentes méthodes de hiérarchisation. Pour chaque classement, si l'on prend en compte les 12 premières voies, sans hiérarchie interne à ces 12 voies :

- La distinction faite entre « faible », « modérée » et « forte » (modalités d'utilisation des voies) et l'importance croissante accordée à ces modalités (pondération) pour la hiérarchisation est nivelée par les effectifs (nombre d'espèces) par voie ;
- La distinction entre différentes valeurs d'aléa et de vulnérabilité (et les pondérations associées à celles-ci) est elle aussi nivelée par les effectifs par voie : l'aléa d'une voie est élevée parce que cette voie est très utilisée et non parce que des espèces dont l'aléa est élevé l'utilisent ;
- Les hiérarchisations faites en faisant la distinction entre introduction et propagation ou en utilisant le total donnent les mêmes 12 voies prioritaires, ceci quel que soit l'indicateur utilisé.

En somme, on pourrait se contenter d'une méthode simple qui n'utilise que les effectifs par voie, sans étudier le risque associé aux espèces et sans faire la distinction entre introduction et propagation, à l'image de ce qui a été utilisé par certains Etats membres, l'Allemagne par exemple<sup>1</sup>. Une telle méthode serait en ce sens un outil adapté pour la prise en compte de données régulièrement actualisées et pour la mise à jour des résultats de hiérarchisation des voies.

Cependant, il faut garder à l'esprit que l'échantillon d'espèces est réduit et qu'il conviendrait de tester ces conclusions sur une population d'espèces plus large pour lesquelles on dispose des mêmes informations initiales.

D'autre part, les interprétations faites de la typologie par les experts et par les plateformes desquelles proviennent les informations (cf. Tableau 2), malgré le guide d'interprétation fourni par l'UICN (20), amènent des incohérences et des disparités dans ces données qu'il est parfois difficile d'interpréter a posteriori. En effet, la typologie n'est pas toujours adaptée aux phénomènes observés et aux réalités constatées. S'il est important de répandre l'usage de cette typologie afin d'homogénéiser, par exemple à l'échelle communautaire, la terminologie pour l'élaboration de plans d'action, il peut être judicieux de

---

<sup>1</sup> Voir à ce sujet le rapport sur la hiérarchisation des voies 36. Rabitsch W, Heger T, Jeschke J, Saul W, et al. Analysis and prioritisation of pathways of unintentional introduction and spread of invasive alien species in Germany in accordance with Regulation (EU) No 1143/2014. *BfN-Skripten (Bundesamt für Naturschutz)*. 2018(490).

la compléter et de formaliser certains éléments pour l'articuler avec des considérations opérationnelles, notamment vis-à-vis de l'identification des acteurs.

Par exemple, celle-ci ne précise rien vis-à-vis du commerce en ligne, des infrastructures linéaires de transport ou encore des activités liées à la valorisation socio-économique des espèces. Plus généralement, les connaissances que l'on a des mécanismes d'introduction et de propagation des espèces sont encore loin d'être complètes et certains éléments ne sont pas identifiés spécifiquement comme pouvant jouer un rôle dans ce phénomène global. Parmi ces éléments, on peut noter : le tourisme mondial, les activités militaires, les programmes humanitaires internationaux ou encore l'usage des cultivars horticoles invasifs.

Malgré ces éléments, on peut aisément prendre la mesure de l'enjeu EEE en métropole et identifier les aspects clés pour une lutte efficace contre l'introduction et la propagation de ces espèces. Les échanges réalisés<sup>1</sup> donnent une vision plus réaliste de l'enjeu EEE en métropole et le regroupement par thématique permet d'avoir une approche plus pragmatique de la situation et des actions qu'on est en mesure de mettre en place.

---

<sup>1</sup> Principalement avec les membres du comité de pilotage de la stratégie nationale sur les EEE

## III. Analyse des voies et plan d'action succinct

### III.1) Introduction

Le plan d'action succinct présenté ici s'inscrit dans la logique de la CDB<sup>2</sup>. Il présente les grandes lignes des mesures préventives qui doivent concourir aux objectifs fixés par la stratégie nationale et le règlement européen. Chaque mesure a une visée opérationnelle et devra se décliner en actions concrètes à l'avenir, pour lesquelles un descriptif précis (maître d'œuvre échéancier, détail des coûts, faisabilité<sup>1</sup>) sera nécessaire. Les mesures ont été conçues en s'inspirant de nombreuses sources, comme les recommandations du conseil de l'Europe (20), ses divers codes de conduites, les recommandations et les exemples du groupe de travail de la Commission européenne sur les EEE (26) ou encore l'ébauche de plans d'action proposés par la Belgique (40).

Parmi les mesures relatives aux EEE, l'approche préventive par les voies d'introduction et de propagation est celle qui, sur le long terme et quand elle est possible, est la plus efficace (41) et permet de s'épargner autant que possible les conséquences néfastes des espèces exotiques préoccupantes (42) & (43). En effet, la maîtrise des populations (éradication, confinement, atténuation) nécessite la mobilisation de ressources financières et techniques très importantes et, lorsqu'elle s'accompagne de mesures inadéquates, peut aggraver les phénomènes d'invasion. Cette logique est inscrite dans les principes directeurs de la CDB<sup>2</sup> sous le nom « d'approche hiérarchique à trois phases », à savoir, successivement : prévention, détection précoce et éradication rapide, contrôle et lutte à long terme.

Bien que les connaissances sur la place des EEE au sein des écosystèmes soient encore incomplètes (44), on constate que certaines EEE (notamment les végétaux) présentent la caractéristique de s'installer rapidement dans des milieux perturbés (45). Ainsi, parmi les nombreuses mesures de lutte préventive qu'il convient de développer, la limitation de la perturbation des milieux et la restauration des milieux endommagés semblent très pertinentes. Cette approche permet de sortir du paradigme de « lutte à tout prix » et d'adopter une démarche d'adaptation face aux changements provoqués par les EEE (46).

#### a) Regroupement par thématique

Suite à l'identification des voies prioritaires (§ II.4)), on décide de regrouper celles-ci dans des thématiques, plus adaptées à la mise en œuvre des actions qui découleront du plan de mesures. On retient quatre thématiques, regroupant chacune plusieurs voies : la thématique « Usages ornementaux et horticoles », la thématique « Corridors et transports », la thématique « Elevage et détentions domestiques » et une thématique transversale qui propose des mesures susceptibles de contribuer à la lutte contre l'introduction et la propagation, toutes voies confondues. En outre ces thématiques incluent d'autres voies que les voies prioritaires, issues de la typologie ou identifiées selon d'autres typologies. Par exemple la thématique « Corridors et transport » comprend les eaux de ballast (voie non identifiée comme prioritaire) tandis que la thématique « Usages ornementaux et horticoles » prendra en compte le commerce sur internet (non identifiée comme telle dans la typologie). En outre, l'approche par les « voies » adoptée

---

<sup>1</sup> Possibilités de financement et de mobilisation des acteurs concernés, acceptabilité socio-économique et capacité de l'action à changer l'état existant de ce sur quoi elle porte

<sup>2</sup> « Principes directeurs concernant la prévention, l'introduction et l'atténuation des impacts des espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces », adoptés lors de la COP 6 (2002).

dans ce travail permet de prendre en compte, via les mesures envisagées dans les plans d'action, l'ensemble des espèces susceptibles d'être concernées, au-delà des 49 espèces actuellement présentes dans la liste européenne.

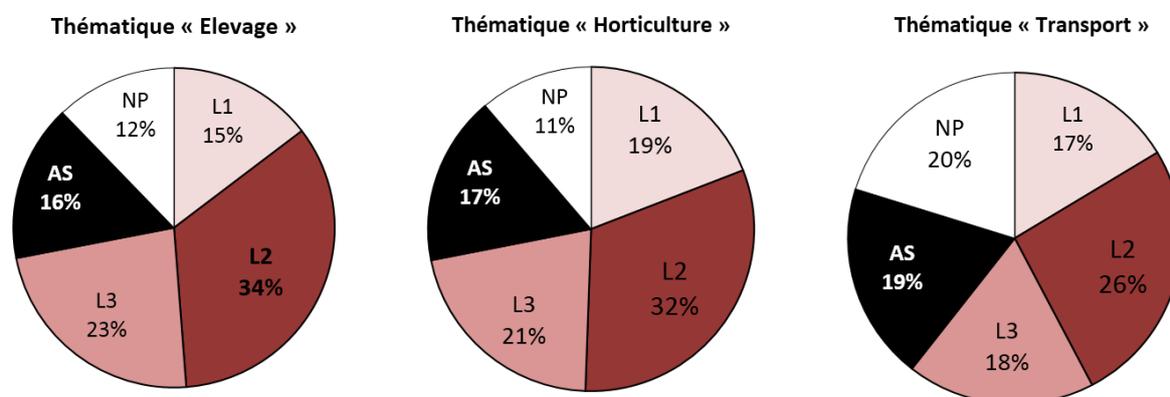


Figure 6 Répartition des modalités de l'indicateur « risque » pour les trois thématiques retenues. AS= A surveiller, NP= Non prioritaire. L1, L2 et L3 : niveaux de listing pour la priorisation du risque en matière de lutte préventive contre l'introduction et la propagation : L2>L3>L1

## b) Tendances générales

Les résultats de la répartition des taxons dans l'utilisation des voies (Annexe 7.1) montrent que la liste européenne (comprenant 49 espèces) donne des résultats très différents de ce à quoi on peut aboutir en utilisant le jeu de données de Carboneras (29) pour les taxons représentés dans la liste européenne (à savoir les spermatophytes, les reptiles, les poissons, les mammifères, les insectes, les crustacés, les oiseaux et les amphibiens). En résumé, le jeu de données issu de la grille de synthèse, dont on pouvait présager qu'il manque d'exhaustivité, est effectivement très distant du jeu de données de Carboneras (Annexe 8.3), plus complet et scientifiquement plus valide. La possibilité de renseigner plusieurs voies pour une espèce, le faible nombre d'espèces de la liste européenne et la qualité de la donnée de la grille de synthèse peuvent venir expliquer cette disparité entre les jeux de données. Cependant, le niveau de détail (à l'échelle des sous-catégories) utilisé dans notre étude est plus adapté à l'élaboration de mesures de lutte opérationnelles que l'utilisation des catégories.

Ces éléments confirment le besoin d'une liste exhaustive d'espèces et d'une méthodologie précise pour renseigner l'utilisation des voies par les espèces afin de mieux cibler et préciser les plans d'action. En somme, si les connaissances sur les invasions biologiques doivent encore être approfondies, il est également nécessaire que celles-ci s'articulent avec des mesures de gestion appropriées (47).

L'étude du jeu de données de Carboneras nous permet de faire ressortir quelques tendances entre les espèces, leurs impacts, les voies (selon les 6 grandes catégories de la typologie) qu'elles utilisent préférentiellement et leur stade d'invasion en Europe (voir Annexe 8.4). Les voies associées aux vertébrés sont plutôt caractérisées par des libérations intentionnelles tandis que les invertébrés ont tendance à être transportés en tant que contaminants et les plantes à être introduites par échappement. Les voies « couloirs » et « sans aide » n'apparaissent la plupart du temps pas dans l'évaluation des voies et ne ressortent pas dans ce jeu de données, bien qu'elles méritent une attention particulière pour la mise en place de mesures appropriées (22).

## **III.2) Axes, objectifs et contenu des mesures**

Comme précisé précédemment, ces mesures ont avant tout un but préventif (un plan national de lutte aurait un objectif curatif de gestion des populations). Celles-ci s'articulent autour de 5 grands axes d'action opérationnels dont l'ordre de présentation ci-dessous suit les priorités fixées par l'efficacité attendue d'un tel plan. Ainsi, on envisagera en premier lieu des actions de prévention avant de penser au renforcement des dispositions réglementaires et de contrôle. L'amélioration des connaissances doit quant à elle aider à mieux cibler les leviers d'action et doit accompagner les mesures entreprises par ailleurs. Parmi les objectifs de la stratégie nationale relative aux EEE (SN EEE), on retrouve en partie les axes d'action envisagés ici. Ainsi, les objectifs 10 (Sensibiliser et collaborer avec le grand public, les acteurs économiques et politiques) et 11 (Former les acteurs socio-économiques, les gestionnaires d'espaces et les scolaires aux invasions biologiques) sont en lien avec la communication, la sensibilisation et la formation. L'objectif 8 (Développer les méthodes et outils de gestion) et l'action 10.3 (Elaborer des codes de conduite) contribueront aux mesures en lien avec l'axe « guides de bonnes pratiques et codes de conduite ». L'objectif 7 (Renforcer et poursuivre l'acquisition de connaissances) va dans le même sens que l'axe « recherche, expertise et connaissance ».

### **a) Communication, sensibilisation et formation**

C'est en premier lieu grâce à une prise de conscience globalisée et à la transmission des connaissances que nous avons des EEE que nous pouvons agir. Dans ce processus de sensibilisation, c'est vers le grand public qu'il faut se tourner en priorité, et plus précisément vers les particuliers directement concernés. Bien souvent, la sensibilisation du public sur l'enjeu EEE n'est pas à la hauteur du risque associé, même si les connaissances scientifiques sur des problématiques plus spécifiques sont disponibles (48). Les réseaux structurants de certains secteurs d'activité comme les associations ou les filières professionnelles doivent être sollicités pour diffuser les connaissances et éduquer aux changements de pratiques et d'usages.

Ces mesures utiliseront tous les mediums de communication usuels dans ces situations (brochures et panneaux informatifs, conférences grands publics, accompagnement de scolaires) mais devront également s'appuyer sur les textes réglementaires et les guides de bonnes pratiques par exemple. En outre, la formation des acteurs techniques à la problématique des EEE (identification, mesures de contrôle et de gestion des populations, réseau d'acteurs) est indispensable à la mise en œuvre opérationnelle des mesures proposées.

### **b) Guides de bonnes pratiques et codes de conduite**

La constitution et la diffusion de documents cadres (volontaires ou réglementaires), d'outils de communication et d'aide à la gestion pour l'accompagnement vers la modification des usages et des pratiques, tant des particuliers que des professionnels, dans tous les secteurs et les filières concernés par la problématique, sont essentielles et doivent servir de base à tout un panel d'autres initiatives. A ces guides et codes viennent s'ajouter des chartes d'engagement et des conventions cadres qui peuvent être des outils pour formaliser l'engagement des parties prenantes.

### **c) Législatif et réglementaire**

Un cadre législatif et réglementaire à la hauteur de l'enjeu EEE en France est un préalable indispensable à l'instauration d'autres mesures préventives pour la lutte contre l'introduction et la propagation des EEE. Le contexte français en la matière a fait des progrès depuis l'adoption du règlement européen, et grâce aux dispositions réglementaires prises en 2018. Néanmoins, certains éléments essentiels sont attendus et font l'objet de propositions par le présent plan d'action

### **d) Contrôle, biosécurité et surveillance**

En parallèle des mesures devant participer aux changements des mentalités sur la thématique, des moyens administratifs et judiciaires doivent être mobilisés pour s'assurer de la bonne application des dispositions législatives et réglementaires. La surveillance (alerte, détection précoce et suivi) est quant à elle indispensable à la prévention de l'introduction et de la propagation et concerne de nombreux acteurs : du grand public avec les sciences participatives aux réseaux plus structurés d'experts et de gestionnaires.

D'autre part, malgré les lignes directrices de la CDB en la matière, les dispositifs de contrôle aux frontières et de quarantaine vis-à-vis des EEE ne sont pas suffisants. Cette situation contraste fortement avec les dispositions des autorités de contrôle en Nouvelle-Zélande par exemple, dont les collectivités françaises d'outre-mer, de par leur contexte similaire, pourraient s'inspirer.

### **e) Recherche, expertise et connaissance**

La recherche a connu ces dernières années un essor important dans le domaine des EEE. L'étude des caractéristiques des espèces et des écosystèmes dans les mécanismes d'invasion, l'efficacité des méthodes de contrôle des populations (lutte biologique par exemple) ou encore la spatialisation des données relatives aux invasions, ont permis de faire progresser les connaissances.

Néanmoins, les informations et les savoirs acquis sur les EEE ainsi que leur disponibilité opérationnelle (par exemple des listes prioritaires) ne permettent pas aujourd'hui d'avoir une vision suffisamment précise du phénomène, de ses mécanismes et de ses impacts. L'enjeu étant d'autre part en évolution constante (changements globaux, nouvelles espèces et taxons concernés), l'appui des organismes et des services de recherche et de développement de l'expertise est nécessaire pour anticiper au mieux ces changements.

### **f) Mesure type et contenu des rubriques**

Les pages 40 à 48 détaillent les 36 mesures, réparties dans les 4 thématiques, qui constituent le plan d'action. Le tableau 5 précise le contenu des rubriques pour chaque mesure.

Tableau 5 Formatage type d'une mesure telle qu'elle apparaît dans le plan d'action succinct (49) et contenu des rubriques.

Axe de la mesure			
N° de la mesure	Intitulé de la mesure		Espèces et milieux concernés <sup>1</sup>
<b>Objectifs</b>	Justification de la présence de la mesure dans le plan au regard de la prévention et de la gestion contre l'introduction et la propagation		
<b>Contexte et justification</b>	Cadre législatif, réglementaire et institutionnel (stratégies, plans, recommandations) et enjeux qui fixent le cadre d'action de la mesure et justifient sa mise en place		
<b>Cibles et partenaires</b>	Organismes, institutions, associations, services ou entités concernés par la mesure dans sa mise en œuvre opérationnelle et faisant partie de l'objet de la mesure. <b>Au-delà des entités recensées ici, les collectivités territoriales, les établissements publics et autres partenaires scientifiques et techniques ont un rôle à jouer pour la mise en œuvre de politiques en faveur de la biodiversité, en tant que financeurs potentiels, en matière de suivi et d'autorité administrative, d'expertise, de connaissance, d'animation et de sensibilisation</b>		
<b>Lignes directrices et description</b>	Eléments d'explication de la mesure qui doivent permettre de la transposer à l'avenir en action opérationnelle		
<b>Mesures associées</b>	Mesures pouvant faire l'objet d'actions conjointes		
<b>Calendrier</b>	Court/Moyen/Long terme <sup>2</sup>	<b>Priorité</b>	Faible/Modérée/Forte <sup>2</sup>
<b>Coût envisagé</b>	Faible/Modéré/Elevé <sup>2</sup>	<b>Acceptabilité</b>	Faible/Moyenne/Bonne/Forte <sup>2</sup>
<b>Programmes similaires</b>	Exemples et retours d'expériences de mesures similaires entreprises en France ou à l'étranger et pouvant appuyer la mise en œuvre des actions qui découleront de la mesure		

### Détail des modalités

*Calendrier* : estimation de la période nécessaire pour mettre en place la mesure, l'animer dans sa mise en œuvre et établir une gouvernance opérationnelle si besoin (pour le très long terme). Cette durée estimée est à mettre en relation avec la priorité. Pour les efforts de sensibilisation et de communication, le long terme est privilégié et correspond à la durée nécessaire pour des prises de conscience collectives et des changements de pratiques et d'usages.

Court terme : sur une période d'au plus 2 ans. Moyen terme : à un horizon de 5 ans. Long terme : sur une période d'au moins 8 ans.

<sup>1</sup> Pour les espèces concernées, on distinguera entre autres : « EEE préoccupantes pour l'UE » qui se rapporte à la liste réglementaire européenne, regroupant aujourd'hui 49 espèces, et « EEE préoccupantes pour la métropole » qui se rapporte à une potentielle liste nationale d'EEE (cf. mesure 1.3 pour plus de précision), représentative de l'enjeu pour la métropole, réglementaire ou consensuelle

<sup>2</sup> Cf. paragraphe « détail des modalités »

*Priorité* : estimation de l'échéance pour le début de la mise en place de la mesure. A mettre en regard du calendrier et de la durée nécessaire.

Faible : pas de priorité spécifique, à réaliser une fois que les mesures ayant une priorité plus forte auront été mises en œuvre. Modérée : nécessité de débiter la mesure d'ici 5 ans. Forte : nécessité de débiter la mesure d'ici 2 ans, avant toute autre mesure.

*Coût envisagé* : estimation financière des moyens humains (principalement) et techniques annuels nécessaires à la mesure. Pour les mesures présentées ici, la majorité des coûts viendra des moyens humains nécessaires à l'animation de la mesure.

Faible : jusqu'à 25 k€. Modéré : entre 25 k€ et 75 k€. Elevé : au moins 75 k€.

*Acceptabilité* : estimation de la capacité des acteurs cibles à être mobilisés pour les actions envisagées dans la mise en œuvre de la mesure par les instances qui piloteront celle-ci.

Faible : réticence *a priori* des acteurs cibles ou hostilité constatée pour des mesures similaires, nécessité de trouver des compromis. Moyenne : méfiance et retenue de la part des parties prenantes, nécessité d'une concertation et d'un dialogue pour la communication et la sensibilisation. Bonne : les acteurs sont neutres vis-à-vis de la mesure, ils ne présentent visiblement ni réticence ni méfiance pour celle-ci. Forte : les parties prenantes cibles sont demandeuses voire proactives pour la réalisation de la mesure.

### **g) Pilotes de l'action**

Les administrations rattachées au ministère en charge de l'environnement (i.e. la DEB, l'AFB, l'ONCFS et les DREAL) auront un rôle central dans la gouvernance des mesures. Par ailleurs, certains acteurs et entités devront venir appuyer ces instances selon les mesures qui seront prises. On pourra ainsi retrouver, à l'échelle nationale ou en région lorsqu'il s'agira de décliner certaines mesures localement : le réseau des CBN, l'UICN, le MNHN, certaines fédérations professionnelles ou associations (Val'Hor, Association française de la protection des plantes), les services des autres ministères concernés (DGAL, SIVEP), les agences de l'eau et syndicats de rivières, des services d'expertise technique et des laboratoires publics (CEREMA, IRSTEA), etc...

Ce ou ces pilotes (les maîtres d'œuvre des actions) devront : réunir et animer un groupe pour la conception, l'application, le suivi et l'évaluation de la mesure (ou du groupe de mesures associées, ou de la thématique concernée); définir et valider, avec les acteurs cibles (principalement pour les axes d'action « recherche, expertise et connaissances » et « contrôle, biosécurité et surveillance ») et les partenaires, les plans d'actions (sur une base annuelle par exemple) opérationnel ; organiser les déclinaisons régionales ; diffuser et animer les plans d'actions en région et coordonner et/ou participer au financement (pour les services déconcentrés notamment).

Le ou les maîtres d'œuvre des plans d'action devront s'appuyer sur les services techniques et administratifs en région pour soutenir les actions qui devront se décliner localement. Des coopérations transfrontalière et interbassins (e.g. au sujet de la connectivité des voies navigables en Europe) mais aussi des coopérations extra-européennes (e.g. pour l'établissement d'un cadre de régulation des échanges internationaux d'EEE (50)) devront être envisagées

## **III.3) Mesures transversales**

Les mesures transversales déclinées par axe sont recensées dans le Tableau 6 page 40 et on les retrouve de manière détaillée dans le plan d'action succinct (49).

Au-delà des mesures ciblant les voies prioritaires pour la lutte contre l'introduction et la propagation des espèces, d'autres doivent venir contribuer au renforcement et à la réorganisation des moyens d'action. Ces mesures « transversales » pourront par exemple cibler certaines voies et vecteurs que la typologie de référence ne prend pas en compte (e.g. le commerce en ligne) ou encore structurer la gouvernance autour de la thématique EEE (e.g. mesures relatives au comité de pilotage).

Les mesures de la thématique « transversales » voient la problématique des EEE sous un angle plus large que la seule prévention contre l'introduction et la propagation de ces espèces. Cependant, elles doivent s'envisager dans l'optique d'actions plus opérationnelles (qui viendront par la suite) comme apportant une plus-value vis-à-vis de l'introduction et de la propagation.

### **III.4) Mesures pour la thématique « Usages ornementaux et horticoles »**

Les mesures de cette thématique déclinées par axe sont recensées dans le Tableau 7 page 40 et on les retrouve de manière détaillée dans le plan d'action succinct (49).

Voies concernées (selon la typologie de la CDB, cf. annexe 1) : 2.3 - Jardins botaniques (public), 2.8 - Horticulture (commercial), 2.9 - Fins ornementales (domestique), 3.6 - Contaminant des végétaux (commercial ou privé) et 3.10 - Transport de matériel constituant un habitat (sol, végétation, gravats) (commercial ou privée). Concerne exclusivement les végétaux.

#### **a) Description<sup>1</sup>**

##### *Jardins botaniques ornementaux (et non conservatoires) - Catégorie échappement*

L'histoire des jardins botaniques est intimement liée à celle des invasions biologiques. De nombreuses espèces végétales (graines ou fragments) sont connues pour s'être échappées de lieux où elles étaient gardées pour être montrées au public et où elles étaient cultivées à cette fin. Il semble que les jardins botaniques ont aujourd'hui et conserveront sûrement à l'avenir le risque d'être des foyers de dispersion privilégiés pour les plantes exotiques envahissantes (51).

##### *Horticulture et usages ornementaux - Catégorie échappement*

Le commerce mondialisé d'espèces ornementales est lui aussi un des vecteurs principaux d'introduction d'espèces. Les pépinières dans lesquelles ces espèces sont cultivées et mises à la vente sont les lieux privilégiés d'échappement de celles-ci. La France étant le 5<sup>ème</sup> importateur mondial de végétaux d'ornement (52), l'horticulture représente une voie d'introduction de végétaux exotiques (susceptibles d'être envahissants (53)) toujours identifiée comme prioritaire. Néanmoins, on peut penser que cette vision est aujourd'hui dépassée et que la filière horticole souffre d'une responsabilité passée au sujet des invasions biologiques, qui n'aurait plus lieu d'être aujourd'hui<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Inspiré du guide d'interprétation des voies de l'UICN 23. Harrower C, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, et al. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. IUCN, 2018.

<sup>2</sup> Ressort de l'échange réalisé avec R. Manceau de l'interprofession française de l'horticulture, de la fleuristerie et du paysage-Val'Hor. Si l'horticulture est aujourd'hui bien moins responsable qu'auparavant de nouveaux phénomènes d'introduction, il semblerait que le commerce et les échanges en ligne constituent la principale source d'échappement d'EEE.

Au bout de la chaîne de la filière horticole, les particuliers détenteurs de végétaux invasifs portent également une grande part de la responsabilité dans la libération (intentionnelle mais irresponsable) ou la fuite (accidentelle) de ceux-ci. Le commerce d'espèces aquatiques ornementales et la pratique de l'aquariophilie sont pour leur part directement concernés par les invasions en milieux aquatiques (50).

#### *Contamination de matériel végétal et transport de matériel constituant un habitat - Catégorie contaminant*

La contamination par des espèces végétales d'individus ou de matériel végétal transportés à plus ou moins large échelle (pour l'agriculture, la sylviculture ou l'horticulture) peut être à l'origine de l'introduction et de la propagation de ces espèces. Ces espèces peuvent également se retrouver déplacées non intentionnellement en tant que contaminants d'un matériau constituant un habitat (terre végétale, végétation, sous-produit du bois, compost, rémanents d'entretien, etc...), transporté en quantités importantes dans de nouveaux environnements.

#### **b) Contexte juridique et documents cadres**

Parmi les documents de référence, on peut noter : les codes de conduite (du conseil de l'Europe et de Val'Hor), l'arrêté du 14 février 2018 (15) stipulant notamment dans son article 2 « Sont interdits sur tout le territoire métropolitain et en tout temps l'introduction sur le territoire, y compris le transit sous surveillance douanière, l'introduction dans le milieu naturel, la détention, le transport, le colportage, l'utilisation, l'échange, la mise en vente, la vente ou l'achat de spécimens vivants des espèces végétales énumérées en annexe I », annexe I reprenant les EEE du règlement d'exécution. Au sujet de la gestion des déchets issus de végétaux exotiques envahissants, certains articles du code de l'environnement et du code général des collectivités territoriales relatifs à la valorisation des déchets issus de ces espèces abordent la problématique.

#### **c) Acteurs concernés**

Pour les phénomènes d'échappement, c'est le détenteur qui porte en premier la responsabilité. Pour la contamination de matériaux transportés vers de nouveaux milieux, c'est le transporteur ou l'exportateur (selon l'échelle concernée) qui est tenu en premier pour responsable.

Au cas par cas (selon l'espèce considérée) on retrouvera donc : des pépiniéristes (production ou vente), des grossistes et des distributeurs, des entreprises du paysage et de génie écologique, des services d'espaces verts ou d'entretien du réseau routier, des collectivités, des particuliers détenteurs, des plateformes de vente en ligne (vente directes ou hébergeurs d'annonces), des gestionnaires de jardins botaniques, des gestionnaires en zone urbaine, etc...

#### **d) Objectifs et stratégie**

Ce plan de mesures a pour objectif de réduire l'introduction et la dispersion dans le milieu naturel de l'ensemble des espèces végétales concernées (aujourd'hui les 23 espèces du règlement). Deux grands axes d'actions se dégagent :

- supprimer la disponibilité des espèces (en principe illégal) sur le marché des plantes ornementales
- sensibiliser les acteurs concernés au regard des usages, du contrôle et du traitement des déchets de ces végétaux dans le cadre domestique, public ou privé

Dans ce cadre, l'ensemble des acteurs des filières en question (principalement la filière horticole) est concerné par la problématique des végétaux exotiques envahissants, du producteur au détenteur, et doit en ce sens être impliqué.

Ces mesures doivent en outre intégrer des politiques de lutte contre les espèces exotiques envahissantes dans la filière, des restrictions et des interdictions à l'import de plantes invasives (listes noires ou listes blanches), l'arrêt de la vente de ces mêmes espèces et leur substitution par des végétaux indigènes ou non-invasifs, etc... (54)

#### **e) Initiatives relatives aux plantes exotiques envahissantes et à l'horticulture**

Pour un inventaire exhaustif des dispositions prises par les 27 Etats membres de l'Union européenne, on consultera l'étude récente de Miller et al. (2006) (11). Plus précisément sur les codes de conduite, l'OEPP a recensé 11 initiatives nationales d'élaboration de codes de conduite. L'annexe 2 du code de conduite sur l'horticulture du Conseil de l'Europe (42) recense également des initiatives en Europe à ce sujet.

### **III.5) Mesures pour la thématique « Transport et corridors »**

Les mesures de cette thématique déclinées par axe sont recensées dans le Tableau 8 page 44 et on les retrouve de manière détaillée dans le plan d'action succinct (49).

Voies concernées (selon la typologie de la CDB, cf. annexe 1) : 4.5 - Machines/équipements, 4.10 - Véhicules (voitures, trains, etc...), 4.4 - Organismes clandestins dans les navires/bateaux (loisir), 4.9 - Salissures des coques des navires/bateaux (loisir et professionnels)

#### **a) Description<sup>1</sup>**

*Machines/équipements (différent de la description donnée par l'UICN dans le guide d'interprétation), Véhicules (voitures et trains)*

Dans ce cas particulier c'est le véhicule et non la marchandise qui est le vecteur de transport. Bien que les études sur ce phénomène ne permettent pas de dresser un constat ferme sur le rôle du transport clandestin d'espèces (graines, invertébrés), le mécanisme est sans nul doute un facteur parmi d'autres qui favorise la dispersion des EEE via les infrastructures linéaires de transport (55).

*Corridors en milieux terrestres<sup>2</sup>*

La présence d'EEE, à différente échelles, est majoritairement due à des facteurs anthropiques parmi lesquels la réalisation et la gestion d'infrastructures (56). En ce sens, l'important réseau d'infrastructures, principalement routières, et qui permet l'irrigation des territoires, semble profiter à la dispersion de ces espèces par effet de « couloir » (57). Le vaste réseau d'infrastructures routières et ferroviaires s'accompagne d'emprises annexes ou dépendances aux fonctions multiples (dites « dépendances

---

<sup>1</sup> Inspiré du guide d'interprétation des voies de l'UICN 23. Harrower C, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, et al. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. *IUCN*, 2018.

<sup>2</sup> Non identifié comme tel par la typologie, assimilé à la catégorie 5 « couloirs », comprend par exemple les infrastructures linéaires de transport.

vertes »), qui sont autant de territoires propices à l'apparition et la diffusion d'EEE (milieux fréquemment perturbés du fait de l'entretien nécessaire).

*Organismes clandestins sur les navires/bateaux, salissures des coques des navires/bateaux et corridors en milieux aquatiques*

Le transport fluvial, les activités de loisirs en milieu aquatique (navires/bateaux) et la grande connectivité des bassins et des fleuves, notamment via les canaux, favorisent la dispersion des EEE d'une région à l'autre et leur introduction dans ces milieux perturbés par les activités humaines (58). Il s'agit de penser le « milieu aquatique » comme un corridor avec ses différents éléments structuraux, notamment la zone riveraine.

**b) Contexte juridique et documents cadres**

Arrêtés du 14 février 2018 (cf. précédemment). La Directive cadre sur l'eau qui identifie la présence d'EEE comme un critère biologique.

**c) Acteurs concernés**

Gestionnaires d'infrastructures routières et ferroviaires (entretien des dépendances vertes), exploitants du réseau fluvial, entreprises d'espaces verts et paysagères, services techniques et de développement de l'expertise, gestionnaires d'espaces naturels, grand public et secteurs du loisir en milieux aquatiques

**d) Objectifs et stratégie**

Vu l'étendue des infrastructures de transport (pour le milieu terrestre) et des voies navigables (pour le milieu aquatique), les mesures de gestion pour la lutte contre la dispersion naturelle des espèces le long de ces couloirs apparaissent comme difficiles à mettre en place.

Cependant, il convient de prévenir les actions humaines qui pourraient favoriser la propagation ou l'introduction dans ces milieux (mauvaise gestion ou interventionnisme) en développant la connaissance et l'expertise nécessaires au soutien d'initiatives et d'actions localisées. Parmi celles-ci, on peut penser à la restauration et limiter la perturbation des écosystèmes (les dépendances vertes pour le milieu terrestre dans le cas qui nous intéresse).

**III.6) Mesures pour la thématique « Elevage, zoos et détentions domestiques ou privées »**

Les mesures de cette thématique déclinées par axe sont recensées dans le Tableau 9 page 47 et on les retrouve de manière détaillée dans le plan d'action succinct (49).

Voies concernées (selon la typologie de la CDB, cf. annexe 1) : 2.3 - Jardins zoologiques et aquariums, 2.4 - Animaux de compagnie/espèces d'aquarium ou de terrarium (domestique), 2.5 - Animaux d'élevage (privé), 2.2 - Aquaculture (professionnels). Concerne exclusivement la faune.

### **a) Description<sup>1</sup>**

#### *Zoos & Aquariums, Elevages d'animaux incluant les élevages pour production de fourrures - Catégorie échappement*

Cette voie concerne les phénomènes d'échappement depuis des zoos (59) ou des aquariums qui n'ont pu garantir complètement le confinement des espèces qu'ils maintiennent en captivité (enclos endommagés pour les zoos, opérations de nettoyage pour les aquariums, etc...), comme le montre le cas de l'Ibis sacré en France (60). Il en est de même pour les espèces animales détenues en élevage pour les produits qu'elles fournissent à l'homme (fourrure) ou parce qu'elles sont appréciées en tant qu'espèces domestiques (61) & (62). Les événements météorologiques extrêmes (orages, inondations, feux) et le contexte socio-économique (difficultés financières des établissements, troubles à l'ordre public) sont susceptibles d'augmenter les chances d'échappement.

#### *Animaux de compagnie - Catégorie échappement*

Cette voie concerne les animaux exotiques envahissants utilisés aujourd'hui comme 'nouveaux animaux de compagnie'. La détention de ces espèces par des particuliers rend très difficile les contrôles et est inévitablement à l'origine de l'échappement et du relâchement intentionnel (irresponsable) de nombreux individus (63).

### **b) Contexte juridique et documents cadres**

Arrêté du 25 mars 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des établissements zoologiques. Arrêté du 14 février 2018 (cf. précédemment). Code de conduite du conseil de l'Europe sur les animaux de compagnie et les espèces invasives (63). Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques.

### **c) Acteurs concernés**

Pour les phénomènes d'échappement, c'est le détenteur ou l'éleveur qui porte en premier la responsabilité. Selon les espèces considérées, on retrouvera : les gestionnaires de zoo, l'association française des parcs zoologiques, les éleveurs (déclarés ou non), les particuliers détenteurs d'animaux de compagnie, les plateformes de vente en ligne (vente directe ou hébergeurs d'annonces).

### **d) Objectifs et stratégie**

Dans le but de réduire les phénomènes d'échappement, différents éléments s'articulent successivement. L'interdiction et l'inscription sur des listes noires de certaines espèces, en somme le renforcement des prérogatives règlementaires et législatives, vient fixer le cadre d'objectifs de la stratégie visant à lutter contre l'introduction dans le milieu naturel. Afin de rendre ce cadre effectif et opérationnel, il s'agit d'informer sur les textes en vigueur et finalement de se donner les moyens du contrôle administratif et judiciaire.

La sensibilisation au risque que pose la faune exotique envahissante doit être accrue parmi les consommateurs et l'industrie du commerce de ces espèces pour que l'offre (élevage, import et vente) cesse et que la demande soit inexistante. Ces mesures de sensibilisation doivent mobiliser tous les services compétents et inciter à la coopération entre les parties prenantes pour que le commerce de ces

---

<sup>1</sup> Inspiré du guide d'interprétation des voies de l'UICN 23.

Ibid.

espèces, illégal ou non (si l'on voit plus loin que la liste du règlement), ainsi que les détentions irresponsables n'aient plus cours.

La capacité des établissements détenteurs d'espèces à confiner ces dernières doit être irréprochable. Des moyens humains, techniques et financiers doivent être mobilisés pour que le recensement des établissements à risque et la répression à leur rencontre soient sans faille.

La mise à jour des dispositions réglementaires et les mesures volontaires (code de conduite et bonnes pratiques) doivent compléter le dispositif opérationnel de lutte préventive. Pour s'assurer de leur efficacité, ces éléments doivent être à la hauteur de l'enjeu et être négociés et élaborés en consultation avec les parties prenantes.

Tableau 6 Mesures déclinées par axe pour la thématique « transversale »

Z	Axes	Intitulé	Espèces et milieux	Objectifs	Contexte	Cibles Partenaires	Lignes directrices	Mesures associées	Programmes similaires	Calendrier, Priorité, Coût, Acceptabilité			
										Court terme	Forte	Modéré	Forte
1.1	Communication et sensibilisation	Informer les parties concernées de la réglementation	EEE préoccupantes pour l'UE	Sensibiliser et informer les acteurs sur les enjeux liés aux EEE et sur les dispositions réglementaires entreprises à l'échelle nationale	La réglementation européenne et ses transpositions françaises, notamment l'arrêté de février 2018 <sup>1</sup> , ne sont pas suffisamment connus des parties prenantes directement concernées par la question. Une brochure d'information est en cours d'élaboration à l'AFB à ce sujet. Malgré l'amélioration des connaissances sur les EEE et la dynamique politique actuelle pour la lutte contre l'introduction et la propagation, beaucoup de personnes restent mal informés des risques.	gestionnaires d'espaces naturels, collectivités territoriales, filières commerciales et de valorisation des EEE, têtes de réseau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les arrêtés sur les EEE doivent être diffusés auprès de tous les acteurs concernés. Avant les codes de conduite et les guides de bonnes pratiques, ce sont les textes réglementaires, quand ils existent, qui doivent servir de relai pour la sensibilisation</li> <li>• Les listes seront mises à jour en fonction des compléments à la liste européenne, il faut donc s'assurer que l'on est en mesure d'informer efficacement sur les modifications de ces listes</li> <li>• En ce sens, communiquer sur une liste d'EEE préoccupantes pour la métropole donnerait une longueur d'avance sur les mises à jour successives des listes réglementaires européennes</li> </ul>	Mesures 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1, 4.2 (toutes les mesures de communication, sensibilisation et information autour des codes et de la législation)		Court terme	Forte	Modéré	Forte
1.2	Code de conduite, charte d'engagement	Elaboration d'un code de conduite pour les échanges et le commerce en ligne	EEE préoccupantes pour la métropole	Limiter les introductions intentionnelles (en l'état illégaux) d'EEE préoccupantes pour l'UE via le commerce sur internet	Les réglementations actuelles qui ont trait au commerce d'espèces ont des impacts très limités sur les ventes réalisées par des particuliers et plus largement sur les ventes faites en ligne, par exemple par des professionnels non soumis à la réglementation (e.g. depuis l'étranger). La mise en œuvre du règlement européen est l'occasion de sensibiliser les professionnels et les particuliers sur les EEE par ce canal <sup>2</sup> .	entreprises et particuliers, plateforme en ligne (destinataires du code) comité consultatif et groupes d'experts (constitution du code)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est nécessaire de fixer un cadre au commerce et aux échanges en lignes (souvent internationaux) d'EEE. Il s'agit de constituer des codes de conduite à destination des plateformes internet qui se font le relai d'annonces (pour la faune notamment) et d'entreprises qui proposent à la vente des semences de végétaux exotiques envahissants</li> <li>• Des avancées pourraient être réalisées dans la coopération internationale à ce sujet, par exemple via l'élaboration de convention sur le commerce des EEE, inexistante en tant que telle à l'heure actuelle</li> <li>• Les sites web concernés devraient : préciser le pays d'origine des espèces qu'ils proposent à la vente, identifier précisément ces espèces, rappeler aux clients les obligations de se conformer aux règles d'importation (CITES, contrôles sanitaires, etc...)</li> </ul>	Mesures 2.1, 2.2, 2.4 (relatives à l'horticulture) et 4.1, 4.2, 4.4 (relatives aux EEE animales)		Moyen terme	Forte	Modéré	Moyenne
1.3	Législation et réglementation	Constitution d'une liste d'EEE préoccupantes pour le territoire métropolitain	EEE préoccupantes pour la métropole	Prendre les devants vis-à-vis des mises à jour de la liste de l'UE et constituer une liste plus exhaustive, adapté au contexte national et donnant un cadre lisible et harmonisé pour les acteurs de la gestion et de la surveillance	L'INPN estime à 509 le nombre d'EEE en France, dont plus de 370 dans les outre-mer <sup>3</sup> . Régionalement, de nombreuses structures se sont dotées de listes d'espèces, dans le cadre de mise en œuvre de plan de lutte par exemple. Ces listes peuvent cibler certains taxons ou certains milieux, en utilisant des méthodes d'évaluation diverses. L'article 12 du règlement européen engage les Etats membres à constituer une telle liste.	L'ensemble des acteurs, notamment les organismes et structures pouvant être à l'origine d'initiatives pour le contrôle des populations.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Une telle liste pourrait dans un premier temps faire consensus de manière informelle et se décliner en liste réglementaire par la suite. Cette liste servira de référence pour des initiatives de gestion, de surveillance ou de prévention contre l'introduction et la propagation</li> <li>• A l'heure actuelle, des lacunes, des conflits et des zones de flou sur le statut juridique des espèces existent (statut d'organisme de quarantaine/nuisible, statut de protection, spécificités régionales)</li> <li>• Les acteurs des filières et domaines d'activités concernés peuvent avoir des approches antagonistes au sujet de la validité et ou de la reconnaissance de ces listes (en fonction de leur expérience et de leur positionnement théorique ou politique)</li> <li>• La constitution d'une telle liste nécessite également l'adoption d'une méthode d'évaluation commune</li> </ul>	Toutes les mesures qui visent spécifiquement les espèces et notamment les mesures de contrôle.	Les actions 1.1 (Etablir des listes hiérarchisées d'EEE) et 3.1 (Etablir et publier les listes réglementaires d'EEE pour la métropole) de la SN EEE doivent contribuer aux mêmes objectifs	Moyen terme	Moyenne	Faible	Faible
1.4	Législation et réglementation	Adoption d'un cadre réglementaire pour les valorisations économiques des EEE	EEE animales principalement	Accompagner les filières de valorisation qui se constituent actuellement et contrôler les nouveaux usages susceptibles de participer à l'introduction et à la propagation des espèces	Certaines EEE sont vues comme des ressources commercialement exploitables et font l'objet de valorisation économique (création de filières). Des risques inhérents à l'exploitation de ces espèces (échappements, transport d'un milieu à l'autre) existent. En France, la question se pose par exemple pour l'exploitation des écrevisses invasives présentes dans le milieu naturel <sup>4</sup> .	Les acteurs menant des activités économiques qui visent à valoriser les produits issus d'EEE (e.g. pêcheurs d'écrevisses ou restaurateurs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le législateur doit adopter des dispositions pour encadrer les activités d'exploitation commerciale des EEE établies dans le milieu naturel (exploitation directe ou exploitation secondaire de produits issus de la gestion)</li> <li>• Certaines mesures prises localement pour la régulation de populations doivent être coordonnées, par exemple les mesures incitatives (incitation au prélèvement par le droit, primes au piégeage et à la chasse, incitation à la consommation)</li> </ul>	Mesures 2.3 (gestion des biodéchets) et 4.4 (limitation des dérogations et autorisations)	Revue des méthodes de collecte incitatives d'EEE en vue du contrôle de celles-ci (66)	Court terme	Moyenne	Modéré	Moyenne
1.5	Contrôle	Renforcement des moyens des services de police de l'environnement		Donner aux services de police les moyens d'identifier et contrôler les contrevenants à la réglementation contre l'introduction et la propagation des EEE réglementées	Le manque de moyens (humains et financiers) pour les missions de police empêche la bonne mise en application de la réglementation et limite les moyens de proximité pour la sensibilisation des particuliers et des entreprises concernés.	services de police, fédération de pêche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si les dispositions réglementaires actuelles sont très dissuasives, il faut montrer que la force publique et les services en charge (AFB et ONCFS notamment) ont les moyens d'un contrôle effectif. Il s'agit donc de renforcer les moyens techniques et humains des services compétents sur la thématique</li> <li>• Développer les missions de police conjointe entre l'AFB et l'ONCFS</li> <li>• Dans le cadre des mesures prises contre l'introduction et la propagation d'EEE préoccupantes, les agents en charge du contrôle des usages permettent également d'appuyer la communication de terrain auprès des usagers</li> <li>• Des actions spécifiques pourront cibler l'aquaculture (pour la présence d'EEE dans des élevages piscicoles par exemple) et le rempoissonnement des cours d'eau et plans d'eau</li> </ul>	Mesures 1.6 (renforcement des contrôles), 3.1 (sensibilisation du grand public et des usagers) 3.7 (spécifiques aux milieux aquatiques) et 4.6 (surveillance ciblée pour la détention d'EEE animales)	L'action 3.3 (Renforcer et animer la coopération entre les différents services chargés de l'application de la réglementation à l'intérieur des territoires) de la SN EEE doit contribuer au même objectif	Long terme	Forte	Elevé	Faible

<sup>1</sup> Il s'agit de l'arrêté du 14 février 2018 du Ministre de la transition écologique et solidaire et du Ministre de l'agriculture et de l'alimentation relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain

<sup>2</sup> Pour plus d'information, se reporter à l'article d'E. Sarat du 22 juin 2016 dans les dossiers de la lettre d'information du GT IBMA (futur centre de ressources), se basant sur les conclusions de l'article de Humair et al., « E-commerce trade in invasive plants ». *Conservation Biology*. 2015;29(6):1658-65.

<sup>3</sup> Espèces dont le statut biogéographique est J (Introduit envahissant) par territoire (TAXREF V11) 7. Gargominy O, Terceire S, Régner C, Ramage T, et al. TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France: méthodologie, mise en oeuvre et diffusion. *Rapport Patrinat*. 2017;116:152.

<sup>4</sup> Le rapport de l'UICN sur la valorisation socio-économique des EEE 65. La valorisation socio-économique des espèces exotiques envahissantes établies en milieux naturels : un moyen de régulation adapté ? Première analyse et identification de points de vigilance. France: *UICN France*, 2018. fournie les principaux éléments de compréhension et des pistes de réflexions à ce sujet.

1.6	Surveillance, connaissance et sensibilisation	Encourager et rassembler les initiatives en sciences participatives	EEE pré-occupantes pour la métropole	Favoriser les initiatives et les sciences citoyennes pour la surveillance des EEE et la sensibilisation du grand public	De nombreux programmes de surveillance participative existent aujourd'hui. Le portail OPEN (Observatoires participatifs des espèces et de la nature) recense ces initiatives. Les sciences citoyennes permettent de diffuser et améliorer les connaissances et améliorent la prise de conscience environnementale du grand public. <sup>1</sup>	grand public, programmes de sciences participatives	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliser les outils de communication actuels pour sensibiliser les citoyens</li> <li>• Continuer de développer les outils de collecte d'information sur les EEE par le grand public et diffuser l'utilisation de plateforme de regroupement (e.g. OPEN) des différents programmes</li> <li>• Imaginer la fusion d'observatoires ciblant des taxons similaires, pour plus de visibilité envers le grand public</li> </ul>	Mesures 1.1, 2.2, 3.1, 4.1 (concernant la sensibilisation du grand public)	La plateforme OPEN permet de faire un état des lieux des programmes de sciences participatives en France sur la thématique de la biodiversité L'action 10.2 (Soutenir et développer les démarches participatives) doit contribuer au même objectif	Long terme	Faible	Modéré	Forte
1.7	Recherche et connaissances et formations	Développement des méthodes de détection des EEE par l'ADN environnemental	principalement milieux aquatiques	Faciliter la détection précoce d'EEE et permettre la récolte d'information sans expertise spécifique dans l'identification des espèces	Les EEE (principalement en milieux aquatiques) sont parfois difficilement observables. L'utilisation de l'ADN environnemental constitue une méthode de détection et de suivi qui facilite les relevés par rapport aux méthodes usuelles. La détection précoce, permise par cette méthode, est un préalable pour déclencher des interventions rapides.	organismes de recherche, tous les acteurs qui procèdent à la récolte de données de terrain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diffuser les moyens (développer l'expertise et réaliser des formations) qui permettent de réaliser des échantillonnages d'ADN environnemental</li> <li>• Développer des bases de données génétiques de référence pour permettre l'identification des espèces</li> <li>• Ces méthodes doivent permettre de simplifier la collecte d'information et ainsi de constituer des aperçus plus exhaustifs sur les invasions biologiques, notamment en milieux aquatiques</li> <li>• L'application de ces méthodes reste difficile lorsque les individus n'ont pas atteint un certain nombre qui permet de constater l'invasion<sup>2</sup></li> </ul>	Mesures 1.8 (développer la connaissance sur les EEE végétales et leurs voies d'introduction et de propagation)	La société française SPYGEN développe des méthodes d'inventaire basées sur l'ADNe	Moyen terme	Moyenne	Elevé	Moyenne
1.8	Recherche, expertises et connaissances	Développement approfondi des connaissances des EEE et de leurs voies d'introduction	EEE pré-occupantes pour la métropole	Mieux appréhender les invasions ainsi que les mécanismes d'introduction et de propagation	Les connaissances sur les EEE en métropole ne permettent pas aujourd'hui d'avoir un aperçu suffisamment fiable et d'opérer une surveillance rigoureuse qui permettraient de prioriser les actions à mettre en place	organismes de recherche et gestionnaires, institution en charge de la réalisation des évaluations de risque	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il est nécessaire de développer la connaissance sur les voies d'introduction et de propagation des EEE, notamment pour celle non encore présente sur le territoire (horizon scanning)</li> <li>• L'étude des tendances temporelles (fréquence d'introduction) en lien avec les changements globaux (socio-économique et climatiques notamment), l'estimation des volumes d'introduction (pour les voies non intentionnelles) et des incertitudes associées doivent permettre de produire des données de qualité sur la thématique des EEE, parfois incomplètes</li> <li>• En outre, il y a un besoin continu de réalisation d'évaluations de risques</li> <li>• Le développement d'une méthode reconnue pour l'évaluation des voies d'introduction et de propagation doit être envisagé dans l'optique d'une homogénéisation à l'échelle communautaire)</li> </ul>	Mesures 2.10 (connaissances sur les cultivars horticoles) et 2.11 (cartographie des foyers d'introduction et couloirs de propagation privilégiés)		Long terme	Moyenne	Modéré	Forte
1.9	Autres axes : Coordination et gouvernance	Constitution d'un groupe de travail sur les voies d'introduction au sein du comité de pilotage		Instituer le comité de pilotage de la stratégie comme référent sur la thématique, pilote du centre de ressource et fédérateur de l'ensemble des initiatives portées en métropole	La stratégie nationale relative aux EEE est animée depuis 2017 par un comité de pilotage aux responsabilités, objectifs et priorités qui ne sont pas encore bien définis. A l'échelle nationale, la gouvernance des mesures relatives aux EEE (et en particulier les mesures de prévention contre l'introduction et la propagation) doit favoriser la coopération entre les différents réseaux d'acteurs implantés sur le territoire.	comité de pilotage de la stratégie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il conviendrait de donner plus de visibilité et d'autonomie au comité de pilotage de la stratégie nationale et imaginer qu'il puisse se décomposer en différentes instances (groupes de travail thématique, forum plurilatéral, comité d'évaluation des risques, comité exécutif de pilotage de la stratégie, etc...)</li> <li>• Ce groupe de réflexion et d'animation de la stratégie sur les EEE, via les différentes instances qui le constitueraient, pourrait intégrer des représentants de filières professionnelles concernées (Val'Hor, Plantes et cités) et d'autres structures impliquées sur la thématique (agences de l'eau). Le comité pourrait ainsi affermir et dynamiser le réseau de référents sur la thématique</li> <li>• Le rôle précis du comité de pilotage devra être précisé via des objectifs et des thématiques prioritaires (e.g. la valorisation socio-économique, gestion des déchets, responsabilisation des propriétaires, etc...)</li> </ul>	Actions de coopération internationales et de gouvernance des programmes régionaux	Le Non-native Species Secretariat britannique coordonne différentes instances et dispose d'un portail internet dédié à la thématique. Les actions de l'objectif 12 (Animer la stratégie) de la SN EEE doivent contribuer au même objectif	Moyen terme	Forte	Faible	Faible

<sup>1</sup> Le rapport de Bœuf et al. (2012) 67. Bœuf G, Allain Y-M, Bouvier M. L'apport des sciences participatives à la connaissance de la biodiversité en France. *La Lettre de l'OCIM Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*. 2012(144):8-18. précise des éléments relatifs au cadre de fonctionnement des sciences participatives, notamment sur la nécessité d'une coordination centralisée des initiatives à l'échelle nationale.

<sup>2</sup> De plus ample informations peuvent être trouvées dans le rapport de Jean (2013) et dans les travaux de F. Grandjean (cf. ADNe appliqué dans un contexte hôtes/pathogènes : cas des écrevisses invasives)

Tableau 7 Mesures déclinées par axe pour la thématique « Usages ornementaux et horticoles »

N°	Axes	Intitulé	Espèces et milieux	Objectifs	Contexte	Cibles Partenaires	Lignes directrices	Mesures associées	Programmes similaires	Calendrier, Priorité, Coût, Acceptabilité			
										Long terme	Forte	Moyen	Moyenne
2.1	Communication et sensibilisation	Communication sur les risques que pose la disponibilité à la vente d'EEE végétales	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	Sensibiliser les professionnels aux enjeux liés à l'introduction et à la propagation des EEE végétales	La disponibilité commerciale de certaines espèces reste préoccupante, même si la filière horticole française a largement pris les devants, notamment grâce au code de conduite professionnel relatif aux EEE	cultivateurs, distributeurs, vendeurs (filière) collectivités, entreprises particuliers (acheteurs) jardins botaniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les pépiniéristes et les distributeurs pourront être encouragés à proposer et favoriser des espèces indigènes (et non invasives) en substitut<sup>1</sup> et à sensibiliser leurs clients sur la nécessité d'une stricte utilisation de ces espèces dans un cadre domestique (e.g. aquarium)</li> <li>L'effort de communication doit aussi insister sur la responsabilité des acteurs concernés dans la dispersion non intentionnelle des végétaux contaminés (végétaux nouvellement importés et terre végétale potentiellement contaminés, activités dans les pépinières, etc...)</li> <li>Il est nécessaire d'inclure les entreprises d'espaces verts et de génie écologique pour la modification de certaines pratiques et usages (e.g. programmes de plantation dans les espaces publics)</li> </ul>	Mesures 2.3 (réglementer la gestion des déchets) et 2.4 (diffusion des codes de conduite)	Les divers codes de conduite professionnels existant en France et dans d'autres pays membres (Belgique, Royaume-Uni) Recommandations de la CSIRO (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation) sur la vente d'EEE en Australie <sup>2</sup>	Long terme	Forte	Moyen	Moyenne
2.2	Communication et sensibilisation	Communication sur la gestion des déchets d'EEE végétales	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	Sensibiliser le grand public (en premier lieu les particuliers directement concernées) aux enjeux liés à certains usages liés aux EEE	Les particuliers détenteurs d'EEE préoccupantes et plus largement potentiellement nuisibles ainsi que les usages associés (e.g. compostage inapproprié et déversements d'aquariums) ont une influence très négative sur la dynamique de lutte contre l'introduction et la propagation de ces espèces. La grande dispersion des phénomènes en question et l'impossibilité de mener un contrôle rapproché amène à privilégier la sensibilisation comme mesure de lutte efficace (69). La Décision VIII/27 (COP 8 2006) encourage les acteurs industriels et commerciaux et les transporteurs à sensibiliser les consommateurs.	grand public, jardins botaniques et jardinerie (comme vecteurs de sensibilisation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibiliser les particuliers détenteurs d'espèces ornementales sur les risques que posent le compostage sauvage et le déversement de matériel végétal dans le milieu naturel (aquatique ou terrestre)<sup>3</sup></li> <li>Des informations ciblées en jardinerie (ou autres structures commerciales), par exemple au sujet d'espèces de substitution, pourront être envisagées</li> <li>Impliquer les gestionnaires et les collectivités dans un processus de sensibilisation des citoyens et des usagers d'espaces de loisirs naturels ou semi-naturels (parcs, jardins, parcours, espaces patrimoniaux)</li> </ul>	Mesures 2.3 (gestion des déchets), 2.5 (responsabilisation des propriétaires fonciers) et 3.1 (usages en milieux aquatiques)	Code conduite pour les jardiniers amateurs réalisé dans le cadre du projet AlterIAS en Belgique Le programme britannique Be Plant Wise à l'intention des particuliers et des revendeurs	Long terme	Forte	Elevé	Bonne
2.3	Code de conduite et guide de bonnes pratiques / Mesures réglementaires	Diffusion des bonnes pratiques et réglementation de la gestion des résidus d'EEE végétales	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	Limiter les introductions involontaires (e.g contamination de terre végétale et de déchets verts, mauvaise gestion des invendues) d'EEE végétales	Par exemple, on sait depuis longtemps qu' <i>Ambrosia artemisiifolia</i> est principalement disséminé par la contamination de terres. L'article L541-21-1 du code de l'environnement et l'article L2224-13 du code général des collectivités territoriales donnent un semblant de cadre à la gestion des déchets d'EEE végétales <sup>4</sup> . En outre, l'absence en France de loi sur les sols ne permet pas de considérer les terres contaminées par des EEE comme dangereuses ou polluées.	collectivités territoriales (en charge de la collecte et du traitement des déchets verts), entreprises du paysage, gestionnaires d'infrastructures de transport, particuliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les déchets verts domestiques, la terre contaminées (par des graines ou fragments de végétaux) ou issus des programmes de gestion des populations d'espèces invasives sont susceptibles d'être pris en charge par les centres de compostage municipaux. Ces déchets doivent être considérés comme sensibles et soumis à des restrictions de manipulation et de retraitement (e.g obligation de prendre des mesures appropriées in-situ, interdiction de dépôt dans des décharges publiques)</li> <li>La responsabilité de l'élimination de ces déchets de gestion revient au commanditaire de l'intervention (même dans le cas d'une prestation)<sup>5</sup></li> <li>Une attention et en soin particulier doit être apporté aux opérations en milieux aquatiques</li> <li>Les réseaux de distribution (jardinerie, pépinières) pourront être impliqués dans la démarche pour les aspects de sensibilisation</li> </ul>	Mesure 2.2 (sensibilisation du grand public)	Plan régional de valorisation des déchets issus des chantiers de gestion de plantes invasives (CEN Centre, 2014). Engagement en faveur d'une meilleure gestion des déchets du <i>Horticultural Code of Practice</i> du DEFRA britannique Règlements belge et britannique plus avancées sur la question des terres contaminées <sup>6</sup>	Moyen terme	Forte	Elevé (animation régionale)	Moyenne
2.4	Code de conduite et charte d'engagement / Communication	Diffusion et amélioration des codes de conduite pour l'horticulture	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	Favoriser les bonnes pratiques auprès de toutes les parties intéressées et formaliser leurs engagements	Le code de conduite professionnel relatif aux EEE a été lancé en 2015 et rassemble un peu moins de 400 acteurs de la filière. Le conseil de l'Europe a quant à lui produit en 2009 un code de conduite sur l'horticulture et les EEE qui propose de nombreuses mesures.	producteurs, distributeurs, entrepreneurs et paysagiste concepteurs, acteurs de sauvegarde de la nature et la protection des végétaux (pour les aspects collaboratives)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rassembler d'avantages de professionnels autour du code de conduite, engager plus d'acteurs de l'ensemble de la filière et collaborer avec les autres parties intéressées</li> <li>La structuration de la filière horticole et sa proximité avec de nombreux acteurs à l'échelle régionale peut servir de vecteur de diffusion de bonnes pratiques auprès de ces derniers<sup>7</sup></li> <li>Le code de conduite Val'Hor pourrait intégrer certaines propositions du code européen, prévoir des mises à jour régulières et envisager des déclinaisons régionales</li> <li>Proposer une charte d'engagement pour les entreprises effectuant des travaux d'aménagement et de revégétalisation dans les milieux semi naturels fortement anthropisés<sup>8</sup></li> <li>Compléter les listes de consensus et de restrictions d'usages et les diffuser auprès du grand public (en plus des professionnels)</li> </ul>	Mesures 1.2 (commerce en ligne), 2.1 (Sensibilisation des acteurs) et 1.10 (associer l'interprofession horticole au comité de pilotage de la stratégie nationale)	Code de conduite pour les professionnels de l'horticulture réalisé dans le cadre du projet AlterIAS en Belgique Code de conduite pour l'horticulture au Royaume-Uni, développé conjointement par l'administration et la filière	Long terme	Moyenne	Faible	Bonne

<sup>1</sup> En 2003, le CBN Méditerranéen de Porquerolles a collaboré avec les pépiniéristes du Midi de la France en proposant des végétaux de substitution pour lutter contre l'introduction d'EEE envahissantes.

<sup>2</sup> Voir le chapitre 6 du rapport Groves et al. (2005) 68. Groves RH, Boden R, Lonsdale WM. Jumping the garden fence: invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. 2005.

<sup>3</sup> L'action 50 « Informer les structures en charge du traitement des déchets en région du traitement spécifique à effectuer pour les déchets verts d'EEE végétales » du programme Inmed précise les actions à mettre en place dans ce cadre

<sup>4</sup> Voir à ce sujet le document de l'Onema : Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., 2015. Les espèces exotiques envahissantes. Connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1 - Connaissances pratiques. Onema. Collection Comprendre pour agir. 252 pages. Partie sur la valorisation organique des déchets de plantes exotiques envahissantes

<sup>5</sup> UICN France, 2015. Les espèces exotiques envahissantes sur les sites d'entreprises. Livret 1 : Connaissances et recommandations générales, Paris, France, 40 pages

<sup>6</sup> Pour plus d'information, se reporter à l'article de M. Trouve du 19 janvier 2018 dans les dossiers de la lettre d'information du GT IBMA, « Premières réflexions sur la gestion des terres contaminées par des propagules de plantes exotiques envahissantes »

<sup>7</sup> Le projet « Flore-locale & Messicoles », initié en 2012, en garantissant entre autre, via la création de ses deux marques, la provenance locale de végétaux pouvant être utilisés par exemple pour la restauration des milieux

<sup>8</sup> Comme le propose l'action 34 du programme Inmed

2.5	Législation et réglementation	Responsabilisation des particuliers et des entreprises dans la gestion des EEE	EEE végétales préoccupantes pour l'UE	S'assurer que la gestion des sites colonisés hors du domaine public concoure aux objectifs généraux de lutte contre l'introduction et la propagation	Le droit d'intervention est aujourd'hui limité au domaine public, ce qui implique que des réservoirs de végétaux exotiques envahissants peuvent perdurer à proximité de zones où des mesures de lutte sont par ailleurs engagées <sup>1</sup> .	propriétaires de parcelles colonisées (e.g. particuliers, agriculteurs, industriels)	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'application à la législation sur les EEE du principe pollueur/payeur (jardins de particuliers, sites industriels, zones agricoles) permettrait d'inclure plus largement les particuliers dans la lutte contre les espèces nuisibles, en engager leur responsabilité</li> <li>L'accompagnement des propriétaires doit garantir la sécurité (quand elle est mise en jeu, e.g. pour la santé) et la conformité aux mesures recommandées (bonne gestion des résidus après arrachage par exemple)</li> <li>De nombreuses préconisations de gestion (détection précoce et éradication rapide) existent et doivent être diffusées en parallèle de la sensibilisation et de l'information sur la réglementation pour la lutte contre l'introduction et la propagation</li> </ul>	Mesures 2.2 (compostage de résidus d'EEE végétales et contamination de terres végétales)	Utilisation d'arrêtés préfectoraux pour gérer les espèces et limiter leur propagation (en PACA pour l'ambrosie à feuilles d'armoise et la berce du Caucase) L'action 34 du programme Invmed a pour objet la limitation de l'introduction et la prolifération des EEE végétales dans les parcelles agricoles	Court terme	Moyenne	Faible	Moyenne
2.6	Réglementation et contrôle	Mise en place d'un système de suivi et de contrôle des EEE végétales préoccupantes dans les établissements à risque	EEE végétales préoccupantes pour l'UE	Identifier des lieux privilégiés d'introduction et de dissémination des végétaux exotiques envahissants. Engager un processus de sensibilisation des gestionnaires de jardins botaniques	Les nombreux jardins botaniques d'Europe sont aussi pour partie responsables de l'introduction de diverses EEE. Le milieu horticole et les jardins botaniques se retrouvent sur la thématique des EEE, particulièrement approprié pour la mise en place de stratégies et programmes de lutte conjoints <sup>2</sup> .	jardins botaniques	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soumettre à déclaration la détention d'EEE végétales (dont éventuellement ceux présents sur la liste européenne) préoccupantes par les jardins botaniques et réaliser des inventaires réguliers</li> <li>A l'instar de l'inscription des espèces préoccupantes pour l'Union dans le règlement national, l'outil réglementaire peut ici permettre un meilleur suivi et un meilleur ciblage des foyers d'introduction et de propagation dans le milieu naturel</li> <li>En parallèle de ces mesures, la diffusion du code de conduite pour les jardins botaniques sur les espèces invasives du conseil de l'Europe doit servir d'appui à la sensibilisation des parties intéressées</li> </ul>	Mesures 2.1 (sensibilisation des professionnels de la filière horticole)	Code de conduite volontaire de St Louis pour les jardins botaniques et les arboretums (USA, 2002)	Moyen terme	Faible	Moyen	Faible
2.7	Contrôle et connaissances	Appui technique aux missions de police	EEE végétales	Développer l'expertise dans les missions de contrôle par des documents supports (e.g. fiche d'identification des espèces)	Le manque de moyen latent dans les missions de police de l'environnement amène à imaginer des solutions palliatives, e.g. l'élargissement des champs de compétences plutôt que la spécialisation des agents ou le développement d'outils d'aide	services de police (AFB), compétents pour la flore terrestre), centres de ressources (pour le développement et la diffusion des outils)	<ul style="list-style-type: none"> <li>La constitution de documents d'application très pratiques pour les missions de contrôle et de biosécurité (e.g. filières productive et commerciale horticole, domaine public ou parcelles privées, contrôle aux frontières et points d'entrées communautaires) viendrait faciliter les missions d'inspection et décharger les services en charge</li> <li>Ces documents peuvent prendre la forme de fiche d'identification des espèces et de préconisation de mesures de gestion appropriées (e.g. dans des situations de rappel au règlement)</li> <li>Renforcer la coopération et faciliter la circulation de l'information (remontée des besoins et diffusion des solutions techniques) entre les services de police et les organismes ressources pour l'expertise</li> </ul>	Mesures 2.8 (contrôle des établissements à risque) et 2.9 (biosécurité à l'export)		Long terme	Forte	Moyen	Forte
2.8	Contrôle	Renforcement des moyens pour le contrôle dans les établissements « à risque »	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	S'assurer que la mise en application des dispositions réglementaires est effective dans les établissements susceptibles de proposer à la vente des EEE	Les détentions par des professionnels physiquement présents sur le territoire (à l'inverse des plateformes de vente et d'échange en ligne), posent des difficultés du fait du manque de moyen à disposition des services en charge du contrôle. La prévention de nouvelles introductions d'espèces végétales depuis les lieux où elles sont stockées, cultivées, plantées, vu l'ampleur des moyens engagés pour lutter contre les populations proliférant dans le milieu naturel, est primordiale.	services de police de l'AFB compétents sur la flore terrestre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pour les mesures de contrôle relatives aux arrêtés interministériels interdisant entre autre la détention et la vente des espèces végétales du règlement européen, il s'agit de doter les services en charge du contrôle de moyens suffisants pour assurer le contrôle des établissements détenteurs de végétaux exotiques envahissants et renforcer leur capacité à identifier les particuliers contrevenants à la réglementation (par exemple sur les déversements en milieux aquatiques)</li> </ul>	Actions 2.7 (appui technique aux missions de police) et 2.11 (veille et connaissances)		Long terme	Moyenne	Elevé	Forte
2.9	Biosécurité	Développement de mesures de biosécurité à l'export	EEE préoccupantes pour la métropole	Prévenir l'introduction d'EEE végétales dans des pays partenaires et développer la coopération avec les pays exportateur	Certains éléments formulés par la CDB précisent les responsabilités portés par les parties intéressés dans les échanges internationaux d'EEE végétales, notamment l'article 8.h et le principe directeur 10. Ce dernier stipule que la preuve qu'une introduction proposée n'est pas de nature à menacer la diversité biologique devrait incomber à celui qui propose l'introduction (autrement dit l'exportateur).	services d'inspections vétérinaire et phytosanitaire, services de police de l'environnement (AFB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bien que le marché français de l'horticulture ornementale soit relativement réduit à l'export, la France pourrait se doter de mesures préventives associant les producteurs, les négociants internationaux et les services concernés par les contrôles aux points d'entrée et de sortie</li> <li>La coopération administrative et l'harmonisation des systèmes réglementaires entre les zones économiques pourraient être profitables à toutes les parties (du point de vue de l'importation d'espèces sur leur territoire)</li> <li>Des investissements significatifs à l'export (vers d'autres zones économiques) seraient également profitables à la prévention contre l'introduction dans l'outre-mer (les voies et vecteurs étant similaires)<sup>3</sup></li> </ul>	Mesures 2.8 (renforcement des moyens de police). Mesure annexe : Renforcement de la coopération européenne	Programme 2.1 du National Biosecurity Committee australien, <i>Biosecurity and export services</i> Définition de zones propres d'après l'Organisation mondiale du commerce (zones exemptes de parasites) L'action 3.2 (Contrôler les voies d'introduction aux frontières) de la SN EEE pourra contribuer au même objectif	Long terme	Faible	Elevé	Moyenne

<sup>1</sup> Des pistes de réflexion sur les restrictions juridique à l'intervention sur les propriétés privées sont proposées dans : van Ham, C., Genovesi, P., Scalera, R. (2013). « *Invasive alien species: the urban dimension, Case studies on strengthening local action in Europe. Brussels* », Belgium: UICN European Union Representative Office. 103pp.

<sup>2</sup> Heywood VH, Brunel S. Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. Council of Europe; 2009.

<sup>3</sup> McNeely, J.A., H.A. Mooney, L.E. Neville, P. Schei, et J.K. Waage (eds.) 2001. *A Global Strategy on Invasive Exotic Species*. UICN Gland, Suisse, et Cambridge, UK. x + 50 pp.

2.10	Recherche et connaissances	Evaluation des cultivars de plantes invasives	EEE végétales horticoles	Améliorer de la connaissance des espèces vis-à-vis du potentiel invasif de leurs cultivars horticoles.	Les cultivars de nombreux végétaux ornementaux sont commercialisés pour leurs qualités horticoles. En outre, certaines plantes ornementales présentent un caractère invasif sans que l'on puisse conclure sur le caractère invasif de leurs cultivars <sup>1</sup> .	filière horticole et organismes de recherche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Savoir identifier précisément les variétés cultivées et commercialisées</li> <li>• Toutes les personnes impliquées dans la fourniture ou la vente de végétaux (pépinières, supermarchés, jardinerie, aquariophilie) doivent adopter de bonnes pratiques d'étiquetage (préciser l'origine des végétaux, ses caractéristiques et les pays dans lesquels ils sont envahissants, indiquer des recommandations de gestion)</li> </ul>	Mesures 1.8 (développer la connaissance sur les EEE végétales et leurs voies d'introduction et de propagation)	Annexe 1 du code de bonne conduite sur les plantes invasives en Pays de Loire, version 1.0 (2015)	Long terme	Moyenne	Faible	Bonne
2.11	Connaissances et surveillance	Identification des établissements et plateformes de vente et d'échange (physique ou en ligne)	EEE végétales préoccupantes pour la métropole	Développer une meilleure connaissance de l'enjeu EEE et constituer des bases de données qui permettent la mise en place de mesures de lutte opérationnelles.	L'identification des acteurs responsables ou participants à la dissémination d'EEE végétales est aujourd'hui incomplète, surtout pour ce qui est du commerce en ligne où une multitude d'entités opèrent, sans structuration professionnelle ni cadre réglementaire spécifique <sup>2</sup> .	services d'inspections vétérinaire et phytosanitaire, services de police de l'environnement (AFB)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L'existence d'une base de données des établissements importateurs et/ou distributeurs de végétaux exotiques envahissants, en France hexagonale ou en outre-mer, des lieux et des plateformes en ligne, en infraction vis-à-vis de la législation ou "délocalisés" dans un territoire non couvert par le règlement, est nécessaire pour agir efficacement par l'intermédiaire des autres mesures (contrôle, communication, code de conduite, etc...)</li> <li>• Identifier les acteurs (du producteur au détenteur) les plus susceptibles d'être responsables d'introductions dans le milieu naturel, notamment via les échanges entre particuliers.</li> </ul>	Mesures 1.2 (code de conduite pour le commerce en ligne), 2.8 (renforcement des moyens de police) et 3.10 (cartographie des lieux d'introduction et des couloirs de propagation des EEE en métropole)	Recommandation du <i>Invasive Species Advisory Committee</i> (ISAC) américain sur la régulation du e-commerce d'espèces invasives (2012) Programme <i>Great Lakes Detector of Invasive Aquatics in Trade</i> (région des Grands Lacs en Amérique du Nord) sur la prévention d'introduction par le biais du commerce en ligne L'action 1.2 (Identifier les secteurs géographiques prioritaires pour la maîtrise des populations d'EEE largement répandue) de la SN EEE doit contribuer au même objectif	Moyen terme	Forte	Moyen	Bonne

Tableau 8 Mesures déclinées par axe pour la thématique «Transport et corridors»

Z	Axes	Intitulé	Espèces et milieux	Objectifs	Contexte	Cibles Partenaires	Lignes directrices	Mesures associées	Programmes similaires	Calendrier, Priorité, Coût, Acceptabilité			
										Long terme	Moyenne	Elevé	Bonne
3.1	Communication, sensibilisation et code de conduite	Modification des usages liés aux activités récréatives en milieux aquatiques		Réduire les risques de propagation d'EEE en milieu aquatique en impliquant le grand public et les professionnels et favoriser les bons usages	L'abondance et la diversité d'EEE en milieux aquatiques semblent plus élevées dans les zones d'activités touristiques que dans des lieux présentant plus de restrictions d'usage <sup>3</sup> . En outre, la présence de certaines EEE nuit considérablement à certaines activités de loisirs et peut engendrer des coûts de gestion très élevés	grand public et professionnels du loisir en milieux aquatiques, usagers spécifiques (pêcheurs, plaisanciers)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les activités récréotouristiques en milieux aquatiques doivent être l'objet de mesures préventives, particulièrement dans les zones déjà colonisées</li> <li>• La communication pourra être ciblée sur des usages spécifiques (pêche récréative par exemple) et pourra prendre la forme de brochures informatives ou de panneau à proximité des cours d'eau où l'enjeu EEE est présent. L'accent pourra être mis sur la problématique des écrevisses</li> <li>• Les efforts de sensibilisation pourront être réalisés conjointement avec des fédérations, des associations ou de regroupements d'usagers localement (par exemple sur la thématique du rempoissonnement)</li> </ul>	Mesures 3.4 (biosécurité en milieux aquatiques), 3.7 (surveillance de proximité autour des rivières et des plans d'eau)	Plan d'action canadien contre les espèces invasives en milieux aquatiques ( <i>Canadian Action Plan to Address the Threat of Aquatic Invasive Species</i> –2004) Programme britannique <i>Check-Clean-Dry</i> contre le transport non-intentionnel d'espèces en milieux aquatiques	Long terme	Moyenne	Elevé	Bonne
3.2	Communication, formation et guide de bonnes pratiques	Diffusion des bonnes pratiques de gestion des populations d'EEE en milieux aquatiques	milieux aquatiques & spermaphyte	Limiter les risques de propagation d'EEE (principalement végétales) lors des travaux de maîtrise des populations en milieux aquatiques	L'efficacité réelle des interventions (vis-à-vis des effets attendus sur le long terme) et les impacts écologiques de ces mesures sont souvent difficiles à évaluer. Il est d'autre part parfois difficile de justifier ces mesures en termes d'enjeux économiques. Si les connaissances et les techniques développées pour la gestion ne sont pas encore optimales, certaines solutions sont à privilégier par rapport à d'autres <sup>4</sup> .	gestionnaires en milieux aquatiques, entreprises	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La gestion des populations d'espèces invasives en milieux aquatiques et les projets d'infrastructures doivent bénéficier d'un appui technique pour que les travaux ne favorisent pas la propagation et ne redynamise pas la croissance des populations</li> <li>• Les gestionnaires doivent être en mesure d'objectiver les interventions qu'ils souhaitent mettre en place (efficacité et coût) et d'adopter les meilleures mesures possibles pour le contrôle des populations (équipement et méthodes pour l'entretien des cours d'eau infestés, méthode de contrôle des populations, vecteurs de sensibilisation). Les guides de bonnes pratiques doivent venir en appui aux gestionnaires</li> </ul>	Mesure 3.6 (EEE et étude d'impacts)	De nombreux documents existent pour venir en appui aux travaux de gestion des EEE en milieux aquatiques. On peut noter le guide technique de gestion des plantes exotiques envahissantes en Pays de la Loire (2012) ainsi que le volume 2 de l'ouvrage rappelé dans la note ci-dessous	Moyen terme	Forte	Modéré	Bonne

<sup>1</sup> Le document de synthèse de M. Halford et G. Mahy de l'université de Liège « Les cultivars des plantes invasives présentent-ils également un caractère invasif ? Entre principe de précaution et présomption d'innocence... » résume bien ce propos

<sup>2</sup> Pour plus d'information, se reporter à l'article d'E. Sarat du 22 juin 2016 dans les dossiers de la lettre d'information du GT IBMA (futur centre de ressources), se basant sur les conclusions de l'article : Humair F, Humair L, et al. « *E-commerce trade in invasive plants* ». *Conservation Biology*. 2015;29(6):1658-65.

<sup>3</sup> Anderson, L. G., et al. (2015). "The role of tourism and recreation in the spread of non-native species: a systematic review and meta-analysis." *PLoS One* 10 (10)

<sup>4</sup> Sarat E., Mazaubert E., Dutartre A., Poulet N., Soubeyran Y., 2015. Les espèces exotiques envahissantes. Connaissances pratiques et expériences de gestion. Volume 1 - Connaissances pratiques. Onema. Collection Comprendre pour agir. 252 pages.

3.3	Communication et sensibilisation	Communication en faveur de la biosécurité dans les zones aéroportuaires	EEE préoccupantes pour la métropole	Diminuer les risques d'introduction d'EEE (et plus largement agir contre les nouvelles invasions biologiques) via les transports de personnes à l'échelle internationale	Malgré les mesures de biosécurité qui ciblent les flux touristiques comme risque de transport d'EEE (en particulier les pathogènes et les graines), la sensibilisation du grand public sur ces questions reste très sommaire <sup>1</sup> en France et en Europe. En particulier, les échanges avec l'Outre-Mer ne font pas toujours l'objet de contrôles spécifiques.	passagers dans les ports et aéroports, exploitants d'aéroport	<ul style="list-style-type: none"> <li>Parvenir à l'élaboration de méthodes communes dans l'espace européen pour sensibiliser les voyageurs aux risques que posent les espèces exotiques envahissantes et communiquer sur les bonnes pratiques à avoir</li> <li>Il s'agit d'agir en prévention avant de renforcer les réglementations et les moyens pour détecter, réduire et éliminer les sources d'infestation</li> <li>Communiquer dans ces espaces de forte fréquentation serait bénéfiques à une échelle plus large que le seul transit de personnes et doit permettre de sensibiliser le grand public sur ces questions</li> </ul>	Mesure 3.6 (contrôle en zone aéroportuaires)	Loi néo-zélandaise de biosecurity (1993) et « <i>The biosecurity strategy for New Zealand</i> » (2003). Le « <i>biosecurity act</i> » australien de 2015 Certaines dispositions de la stratégie de lutte contre les EEE en Nouvelle-Calédonie (2017)	Long terme	Forte	Elevée	Moyenne
3.4	Code de conduite	Développement de la biosécurité pour le fouling et les eaux ballastées en eaux douces navigables	milieux aquatiques	Endiguer la propagation d'EEE dans les voies navigables continentales	La réglementation actuelle sur le fouling des coques de navire et les eaux de ballasts se concentre principalement sur les milieux marins. Cependant, les connectivités inter-bassins en Europe créent un contexte favorable aux proliférations et aux introductions en milieux aquatiques. La navigation en elle-même peut être source de déplacement involontaires d'espèces, via les ballastes ou par accrochage sur la coque des navires (e.g. <i>Dreissena polymorpha</i> )	exploitant du domaine fluvial, particuliers	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il conviendrait de se doter d'un cadre similaire à celui de la convention sur les eaux de ballasts pour les milieux d'eaux douces applicables principalement aux filières qui opèrent dans le commerce fluvial</li> <li>La navigation de plaisance en eaux douces devra également être ciblée</li> </ul>	Mesures 3.2 (sensibilisation des gestionnaires) et 3.10 (connectivités interbassins à l'échelle européenne)	Convention sur les eaux de ballast maritimes (entrée en vigueur en 2017)	Court terme	Moyenne	Modéré	Moyenne
3.5	Législation et réglementation	Prise en compte des EEE dans les projets d'infrastructure	EEE préoccupantes pour la métropole	Limiter la perturbation des milieux et la propagation des EEE engendrés par les transports et les travaux dans les projets BTP	Les travaux de terrassement qui accompagnent souvent les projets d'infrastructure (par exemple routière) perturbent fortement les milieux et entraînent des déplacements susceptibles de favoriser le transport d'EEE (végétaux et insectes notamment). Le cadre réglementaire actuel qui oblige les maîtres d'ouvrage à produire des études sur les impacts environnementaux de leur projet ne fait pas de mention spécifique sur les risques que font peser les travaux sur l'introduction et la propagation d'EEE.	autorités environnementales en région (services instructeurs des dossiers d'étude d'impact), maître d'ouvrage et gestionnaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les projets d'infrastructures (ainsi que les travaux qu'ils nécessitent) devraient naturellement inclure dans leurs études d'impact un volet sur les espèces exotiques envahissantes</li> <li>S'appuyer sur les avis techniques des services de contrôle</li> <li>Parmi les vecteurs qui favorisent l'introduction et la propagation d'EEE, on peut noter : les machines/équipements et véhicules, le transport de matériel végétal, de terres et de matériau constituant des habitats pour certaines espèces. Les travaux publics, concernés par tous ces éléments, doivent prendre en compte les EEE dans les processus qu'ils mettent en œuvre (terrassement, déblaiement, transport, retraitement et mouvements de terres et de gravats)</li> </ul>	Mesures 2.2 (gestion des déchets et des terres contaminées) 3.2 (sensibilisation des gestionnaires en milieux aquatiques) et 3.9 (restauration écologique)	Guide d'identification et de gestion des espèces végétales exotiques envahissantes sur les chantiers de Travaux publics (2016)	Court terme	Moyenne	Faible	Faible
3.6	Biosécurité et formation	Renforcement des moyens techniques des services en charge du contrôle aux frontières	EEE préoccupantes pour la métropole	Lutter contre l'introduction via les transports de personnes à l'échelle internationale par le biais de procédure et de structure de contrôle appropriées	Si le renforcement des dispositifs, des procédures et des moyens techniques de contrôle aux points d'entrées communautaires doit avoir lieu, une forte coopération et une harmonisation des méthodes doit être mise en place à l'échelle européenne.	SIVEP, services douaniers, aéroports	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'importation d'espèces exotiques envahissantes par le commerce internationale et les déplacements de personnes doit bénéficier d'avantages de moyens</li> <li>La formation à la reconnaissance d'espèces d'une part et la modification des méthodes douanières (harmonisation des méthodes à l'échelle communautaire basée sur l'échantillonnage statistique<sup>2</sup>) d'autre part doivent permettre, aux points d'entrées communautaires, de renforcer la biosécurité</li> <li>La problématique des EEE dans le cadre des circulations internationales de personnes est principalement cibler sur les pathogènes (bactéries, champignons et nématodes), les semences et les insectes</li> </ul>	Mesures 1.5 (renforcement des moyens de contrôle) et 3.3 (sensibilisation des passagers en zone aéroportuaire). Mesure annexe : Renforcement de la coopération européenne	Loi néo-zélandaise de biosecurity (1993) et « <i>The biosecurity strategy for New Zealand</i> » (2003). Le « <i>biosecurity act</i> » australien de 2015. Le MNHN, en collaboration avec divers organismes privés, a élaboré un guide d'identification et de gestion des EEE végétales sur les chantiers de travaux publics <sup>3</sup> .	Moyen terme	Moyenne	Elevé	Moyenne
3.7	Surveillance et guides de bonnes pratiques	Vigilance accrue autour des foyers d'EEE dont la propagation est favorisée par les infrastructures routières	milieux terrestres & spermaphytes	Freiner la propagation d'EEE (principalement végétales) le long des infrastructures linéaires de transport (routières en particulier)	Les couloirs routiers sont des espaces privilégiés pour la propagation des EEE. Ces dernières exigent en outre des pratiques d'entretien spécifiques. Par ailleurs, il est difficile d'agir sur les vecteurs de dispersion que sont les véhicules qui utilisent le réseau routier ainsi que les véhicules et équipements qui servent à leur entretien.	directions inter-départementales des routes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vu la difficulté d'agir sur les véhicules peut être judicieux d'agir sur la prévention à la dispersion depuis des populations sources à proximité de zones de circulation. D'autres lieux nécessitent une attention renforcée (décharges et zones de compostages industrielles, lieux de stockage de terre)</li> <li>Les bonnes pratiques d'entretien et la localisation des foyers de propagation (populations riveraines des bords de route, dépendances vertes déjà colonisées) doivent servir l'endiguement des invasions végétales par les</li> </ul>	Mesures 3.8 (cartographie des sites à enjeu fort) et 3.9 (développement de techniques pour empêcher l'implantation des EEE)	Guide de bonnes pratiques pour la gestion raisonnée des dépendances vertes du CEREMA <sup>4</sup> .	Moyen terme	Moyenne	Elevé	Forte

<sup>1</sup> McNeill M, Payne T, Bewsell D. *Tourists as vectors of potential invasive alien species and a strategy to reduce risk. re-creating tourism*: New Zealand Tourism and Hospitality Research Conference; 2008.

<sup>2</sup> Pour plus d'information, se reporter à l'article de D. Blottiere du 10 juillet 2018 dans les dossiers de la lettre d'information du GT IBMA, se basant sur les conclusions de l'article : Eschen, R. et al. (2015). *International variation in phytosanitary legislation and regulations governing importation of plants for planting*. Environmental Science & Policy, 51, 228-237.

<sup>3</sup> Chabert, E., et al. (2016). Guide d'identification et de gestion des Espèces Végétales Exotiques Envahissantes sur les chantiers de Travaux Publics. Fédération Nationale des Travaux Publics de France. MNHN. Paris, Travaux Publics: 25.

<sup>4</sup> M. Jovin et J.P. Moulin, Directive d'entretien raisonné des dépendances vertes, DIR Ouest - Pôle entretien des chaussées et dépendances

3.8	Recherche et connaissance	Cartographie des lieux d'introduction et de propagation	EEE préoccupantes pour la métropole	Cibler les foyers, les couloirs et les zones où sont présentes des EEE pour mettre en œuvre des mesures de gestion plus efficaces	La cartographie des distributions d'EEE est souvent focalisée sur des espèces bien particulières. Il est cependant primordial de connaître les tendances spatiales dans la distribution des EEE au sens large afin de comprendre l'influence des facteurs environnementaux et d'origine humaine dans les mécanismes d'introduction et de propagation <sup>1</sup> . Ainsi, on estime que les canaux sont à l'origine de 8% des introductions d'espèces animales aquatiques d'eau douce non originaires d'Europe. Ce rôle est encore plus important (15%) dans la dispersion d'espèces d'origine européenne <sup>2</sup> .		<ul style="list-style-type: none"> <li>• La localisation précise des foyers d'espèces exotiques envahissantes (flore et milieux aquatiques notamment) et des corridors de propagation (en milieux aquatiques et terrestres) doit permettre de mieux cibler les programmes de lutte et de mieux suivre les populations lorsque l'on entreprend des mesures d'éradication (plus largement de gestion) à l'échelle régionale ou nationale</li> <li>• Il convient également d'envisager l'actualisation régulière de ces informations</li> </ul>	Mesures 1.8 (développement des connaissances sur les espèces), 2.11 (cartographie des établissements et plateformes de vente) et 3.7 (vigilance accrue autour de sites identifiés)	Cartographie des canaux interfluves ayant participé à la propagation involontaire de nombreuses espèces : Keith, Pet al. (2011). Les poissons d'eau douce de France. Biotope. Le SINP et le SI Flore vont dans ce sens mais n'ont pas spécifiquement l'approche par les voies (répartition et occurrences) L'action 1.2 (Identifier les secteurs géographiques prioritaires pour la maîtrise des populations d'EEE largement répandue) de la SN EEE doit contribuer au même objectif	Court terme	Faible	Modéré	Bonne
3.9	Recherche et connaissance	Développement et diffusion de techniques d'amélioration de la résistance des milieux face à l'établissement des EEE	principalement milieux terrestres et spermaphytes	Lutter contre l'introduction et la propagation des EEE en empêchant la colonisation et l'établissement de populations pérennes (organiser la résistance et la résilience des milieux face aux invasions)	On constate que certaines espèces exotiques envahissantes (notamment les végétaux) présentent la caractéristique de s'installer rapidement dans des milieux perturbés <sup>3</sup> . Parmi les nombreuses mesures de lutte préventive auxquelles on peut penser, la restauration des milieux perturbés semble très pertinente <sup>4</sup> .	gestionnaires, entreprises du paysage et génie écologique, collectivités	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Des études approfondies sont nécessaires et devront prendre en compte les caractéristiques de chaque espèce et les conditions très particulières auxquelles sont soumis ces milieux (perturbations fréquentes liées à l'entretien et à la circulation notamment)</li> <li>• Les milieux concernés sont principalement les milieux semi-naturels fortement anthropisés (parcelles agricoles, axes routiers, autoroutiers et ferroviaires, berges de cours d'eau anthropisées, anciennes gravières, pistes de ski, etc.)</li> </ul>	Mesures 2.2 (bonne gestion des déchets), 2.5 (détection précoce et éradication rapide), 3.2 (bonnes pratiques auprès des gestionnaires en milieux aquatiques) et 3.5 (EEE dans les projets d'infrastructures)	Expérimentations de l'IRSTEA sur la restauration des écosystèmes par des communautés végétales compétitives pour le contrôle des renouées invasives <sup>4</sup> . Les actions 25 "Proposer des protocoles de restauration et promouvoir les marques valorisant la flore locale et 35 "restaurer les sites gérés en milieux semi-naturels fortement anthropisés" du programme Invmed va également dans ce sens. Le label végétal local, garantissant la provenance locale des végétaux, est orienté vers l'utilisation de ces derniers dans les programmes de restauration des milieux. L'objectif 6 (Gérer et restaurer les écosystèmes) de la SN EEE doit contribuer au même objectif	Court terme	Forte	Modéré	Moyenne
3.10	Recherche et connaissance	Amélioration de la coopération européenne autour des connectivités interbasins	principalement milieux aquatiques	Freiner la propagation d'EEE en milieux aquatiques via les canaux et les circulations fluviales (commerciales, récréatives ou privées)	Pour certaines espèces (e.g. <i>Neogobius melanostomus</i> ), des propagations à grande échelle ont lieu depuis des bassins lointains, connectés à ceux d'Europe occidentale par un réseau de canaux qui permet le passage d'espèces exotiques. Ces phénomènes sont accentués par les navigations fluviales.	agences de l'eau, exploitants du réseau fluvial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La coopération internationale (communication conjointe, éducation et financement, homogénéisation des législations, contrôle et bonnes pratiques) et particulièrement dans le cadre communautaire permettra d'avoir des gestions harmoniser pour les problématiques à grande échelle (e.g. la migration le long des réseaux fluviaux)<sup>5</sup></li> </ul>	Mesure 3.4 (code de conduite sur le fouling et les eaux de ballast en eaux douces). Mesure annexe : Renforcement de la coopération européenne	La stratégie européenne relative aux EEE préconise le rapprochement des parties signataires de la convention de Bern pour établir un cadre de coopération transfrontalière à l'échelle subrégionale des bassins (mer Baltique, pays baltiques, bassin méditerranéen, etc...). Voir action 4.3.2 de la stratégie à ce sujet. L'action 12.2 (Développer la coopération régionale et internationale) de la SN EEE doit contribuer au même objectif	Long terme	Moyenne	Faible	Forte

<sup>1</sup> Davis, A. J. S., & Darling, J. A. (2017). *Recreational freshwater fishing drives non-native aquatic species richness patterns at a continental scale. Diversity and Distributions*, 23 (6), 692-702.

<sup>2</sup> Gherardi, F., Gollasch, S., Minchin, D., Olenin, S., & Panov, V. E. (2009). Alien invertebrates and fish in European inland waters. In *Handbook of Alien Species in Europe* (pp. 81-92). Springer, Dordrecht.

<sup>3</sup> Lozon JD, MacIsaac HJ. *Biological invasions: are they dependent on disturbance? Environmental Reviews*. 1997; 5(2): 131-44.

<sup>4</sup> Dommanget F et al., Contrôler des renouées invasives par les techniques de génie écologique: retours d'expérience sur la restauration de berges envahies. 2015.

<sup>5</sup> Wong, W. H., Piria, M., Collas, F. P., Simonović, P., & Tricarico, E. (2017). *Management of invasive species in inland waters: technology development and international cooperation. Management of biological invasions*, 8(3), 267.

Tableau 9 Mesures déclinées par axe pour la thématique «Elevages et détentions domestiques»

N°	Axes	Intitulé	Espèces et milieux	Objectifs	Contexte	Cibles Partenaires	Lignes directrices	Mesures associées	Programmes similaires	Calendrier, Priorité, Coût, Acceptabilité			
										Long terme	Forte	Elevé	Faible
4.1	Communication et sensibilisation	Sensibilisation du grand public sur les risques de la détention domestique d'EEE animales	EEE animales (terrestres et aquatiques)	Réduire les phénomènes d'échappements accidentels et irresponsables (libération) d'EEE animales détenues par les particuliers	C'est souvent à proximité des concentrations d'habitations humaines ou de routes très fréquentées que l'on constate que les animaux domestiques sont relâchés (accidentellement ou de manière irresponsable). Il existe aujourd'hui une diversité de contextes (milieux, personnes concernés) et d'espèces pour lesquels la problématique se pose <sup>1 2</sup> .	particuliers détenteurs, élevages (en tant que détenteurs), plateformes de vente et d'échange en ligne, animaleries (en tant qu'intermédiaire pour la diffusion des messages de sensibilisation)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibiliser sur les risques induits par le relâchement d'espèces par des particuliers dans le milieu naturel. Les établissements détenteurs et les professionnels du commerce de ces espèces peuvent être mobilisés pour diffuser ces messages de manière pédagogique (message en animalerie ou en parc zoologique)</li> <li>Encourager les parties intéressées à connaître exactement ce qu'elles vendent, achètent ou échangent et sensibiliser sur le caractère indigène des espèces</li> <li>La communication sur les espèces animales exotiques envahissantes peut se joindre à une communication sur le bien-être animal et le commerce d'espèces protégées (information simultanée)</li> </ul>	Mesures 1.1 (information sur la réglementation), 2.1 (prévention sur les EEE végétales), 4.2 (communication auprès des professionnels sur la réglementation), 4.3 (guides de bonnes pratiques à l'intention du grand public) et 4.5 (identification des plateformes de vente et d'échange en ligne)	Code de conduite européen <sup>1</sup> .	Long terme	Forte	Elevé	Faible
4.2	Communication, sensibilisation et formation	Informers les professionnels sur la législation relative aux EEE animales	EEE animales (terrestres et aquatiques)	Appliquer et diffuser la réglementation sur les EEE auprès des éleveurs, des parcs zoologiques et plus largement de détenteurs (non domestique) d'EEE animales	Parmi les nombreuses parties prenantes des filières relatives aux animaux domestiques, les particuliers portent une grande responsabilité (libération involontaire). Les professionnels du secteur n'en reste pas moins ceux qui proposent à la vente ces espèces et sont en première ligne pour les efforts de sensibilisation et de diffusion des bonnes pratiques envers le grand public.	élevages, plateformes de vente et d'échange en ligne, animaleries (en tant que détenteurs)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les changements récents et à venir de la réglementation sur les EEE doivent être largement diffusés, d'une part pour informer des dispositions spécifiques des arrêtés en la matière et d'autre pour une sensibilisation en profondeur du grand public</li> <li>Les plateformes et sites internet doivent être intégrés aux dispositifs de sensibilisation, malgré la multiplicité des acteurs et le manque de structuration</li> <li>Tenir informer les professionnels des risques à l'introduction et la propagation d'EEE animales et s'assurer qu'ils prennent soin de proposer à la vente des espèces non préoccupantes</li> </ul>	Mesures 1.1 (information sur la réglementation), 4.1 (sensibilisation du grand public), 4.3 (diffusion des codes de conduite pour les parcs zoologiques), 4.4 (constitution de listes blanches pour les mammifères et l'avifaune) et 4.5 (identification des plateformes de vente en ligne)	Bonnes pratiques à l'intention des animaleries du conseil québécois des EEE.	Long terme	Forte	Moyen	Moyenne
4.3	Code de conduite et charte d'engagement	Diffusion et amélioration des codes de conduite à la détention d'EEE animales	EEE animales (terrestres et aquatiques)	Favoriser les bonnes pratiques auprès des professionnels et des particuliers, engager les parties prenantes via des chartes et des codes de conduite au sujet des EEE animales détenues à des fins domestiques, d'élevage et commerciales	A l'échelle française, il n'existe pas de code de conduite relatifs aux EEE pour les animaleries et les parcs zoologiques comme il en existe pour l'horticulture à l'intention des professionnels.	parcs zoologiques et les aquariums, animaleries	<ul style="list-style-type: none"> <li>En se basant sur les codes de conduite existant du conseil de l'Europe, à l'attention des particuliers et des professionnels, il s'agirait de fédérer autour d'une charte les professionnels des filières concernées</li> <li>Les structures fédératrices existantes (associations professionnels) et les documents qui rassemblent les acteurs des filières concernées (convention, charte) doivent être intégrés dans les programmes de lutte contre l'introduction et la propagation des EEE animale</li> <li>Les mesures volontaires doivent en outre être favorisées en formant les professionnels à la problématique des EEE</li> <li>Pour les espèces non encore réglementées (les EEE préoccupantes pour la métropole au sens large) disponibles à la vente, il serait judicieux de constituer des "manuels d'utilisateurs" donnant des préconisations sur leur achat, leur détention et les usages qui leur sont associés.</li> </ul>	Mesures 4.1 et 4.2 (mesures de sensibilisation)	Bonnes pratiques à l'intention des animaleries du conseil québécois des EEE. Programmes du <i>Pet industry joint advisory council</i> américain.	Moyen terme	Moyenne	Faible	Bonne
4.4	Législation et réglementation	Constituer des listes noires et des listes blanches strictes pour les EEE animales ou à risque	EEE animales (terrestres et aquatiques)	Elaborer un cadre réglementaire favorable à lutte contre l'introduction et la propagation de certains taxons d'EEE animales détenues à des fins domestiques, d'élevage et commerciales	La détention d'animaux non-domestiques fait l'objet d'un arrêté (10 août 2004) et est également encadré par les arrêtés relatifs aux EEE de février 2018.	comité consultatif d'experts (pour la constitution de la liste), professionnels et particuliers concernés par la détention d'EEE animales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Devancer les usages de nouvelles espèces en complétant les arrêtés relatifs à la prévention de l'introduction et de la propagation d'espèces animales exotiques envahissantes</li> <li>Dans le cas particulier d'usages d'animaux de compagnie (mammifères et avifaune dans un premier temps) les listes blanches seraient appropriées (principe de précaution). Ces listes blanches devront être constituées en concertation avec les professionnels des secteurs concernés</li> <li>Limiter les dérogations et les autorisations et soustraire autant que possible l'enjeu environnemental aux enjeux économiques (e.g. Neovison vison)</li> </ul>	Mesures 1.3 (liste nationale d'EEE préoccupantes) et 4.3 (code de conduite)	Utilisation d'arrêtés préfectoraux pour gérer les espèces et limiter leur propagation (comme préconisé en PACA par le programme Invmed pour l'arboïse à feuilles d'armoïse et la berce du Caucase).	Court terme (mais mises à jours fréquentes)	Moyenne	Faible à moyen (animation et concertation pour les listes)	Moyenne
4.5	Biosécurité et connaissances	Inventaire des établissements détenteurs d'EEE et des plateformes d'échange et de vente en ligne	EEE animales (principalement mammifères et oiseaux)	Agir contre l'échappement de certaines espèces préoccupantes (zoos, élevages déclarés ou non, détentions par des particuliers)	Les plateformes d'échange et de vente en ligne qui permettent aux particuliers de se procurer des EEE animales ne sont pas structurées et sont difficilement contrôlables (grand nombre de sites), bien qu'elle soit un vecteur facilitant grandement l'introduction d'EEE, au même titre que les établissements qui ne sont pas en mesure de garantir le confinement des espèces qu'elles détiennent.	services de police (ONCFS, AFB), centres de ressources régionaux et gestionnaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les inventaires réguliers d'espèces animales préoccupantes doivent être mis en place et à disposition des services de contrôles. La conformité avec les conditions de détentions (confinement assuré) et de reproduction doit être contrôlée</li> <li>Les plateformes d'annonces en ligne de particulier à particulier doivent être strictement contrôlées (et les moyens nécessaires mis à disposition). Le suivi de la présence d'EEE chez des particuliers (mais aussi certains professionnels) et le respect des dérogations et autorisations doit être assuré.</li> <li>Opération conjointe avec les services en charge de la faune captive (espèces protégées)</li> <li>Des efforts plus particuliers pourront être développés pour l'aquaculture</li> </ul>	Mesures 1.2 (code de conduite et convention sur le commerce en ligne), 4.2 (sensibilisation des professionnels)		Moyen terme	Moyenne	Moyen	Bonne

<sup>1</sup> Le code de conduite européen sur les animaux de compagnie et les espèces exotiques envahissantes apporte des éléments de contexte plus précis sur le sujet ainsi que des éléments concrets pour favoriser la sensibilisation des particuliers.

<sup>2</sup> A l'heure actuelle, toute personne souhaitant détenir un animal d'espèce non domestique doit faire une demande d'autorisation de détention. (Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques)

4.6	Surveillance et contrôle	Renforcement pour le contrôle et la vigilance accrue des établissements de détention d'EEE animales et des zones à risque	EEE animales (principalement mammifères et oiseaux))	S'assurer de la bonne mise en application des dispositions réglementaires dans les établissements détenant des EEE animales et surveiller l'environnement immédiat de ces établissements	Les détentions par des professionnels (zoos ou élevages), physiquement présents sur le territoire (à l'inverse des plateformes de vente et d'échange en ligne), posent des difficultés par le manque de moyen à disposition des services en charge du contrôle. La prévention de l'échappement d'espèces animales, vu l'ampleur des moyens engagés pour lutter contre les populations issues d'échappements, est une priorité.	services de police et d'inspection, fédérations de chasse et de pêche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les zones à risques, notamment autour des établissements soumis à autorisation de détention dérogatoire, et s'assurer de la conformité des installations (parcs zoologiques, élevages) avec les obligations sur les conditions de détention et de confinement des espèces</li> <li>• Pour les mesures de contrôle relatives aux arrêtés interministériels interdisant entre autre la détention et la vente des EEE animales du règlement européen, il s'agit de doter les services en charge du contrôle de moyens suffisants pour assurer le contrôle des établissements détenteurs de ces espèces et renforcer leur capacité à identifier les particuliers contrevenants à la réglementation (par exemple sur les déversements en milieux aquatiques)</li> <li>• Les zones privilégiées pour le relâchement d'animaux domestiques (à proximité des zones habitées) sont aussi à ciblées</li> </ul>	Mesures 1.5 (renforcement des moyens des services de police de l'environnement), 2.8 (contrôle des établissements pour les EEE végétales) et 4.5 (identification des établissements à risque)		Long terme	Forte	Elevée	Moyenne
-----	--------------------------	---	--	--	--	---	--	---	--	------------	-------	--------	---------

L'ensemble des mesures proposées ici est rappelée en Annexe 9 où elles sont mises en regard des voies (selon la typologie de la CBD) auxquelles elles se rapportent.

### **III.7) Cas particulier de l'aquaculture**

La sous-catégorie « aquaculture » de la catégorie « fuite » ressort comme voie prioritaire parmi les autres qui font ici l'objet de plans d'action via les thématiques identifiées. D'après la grille de synthèse d'utilisation des voies, sont concernés par la voie « aquaculture » : les végétaux aquatiques, les écrevisses présentes en France et les deux espèces de poisson.

Cependant, d'après le guide d'interprétation de l'UICN (20), la sous-catégorie « aquaculture », appliquée à ces espèces, signifierait que les végétaux concernés sont cultivés (ce qui n'est pas le cas en France) et que des élevages d'écrevisses et de goujons invasifs existent en sur le territoire (ce qui est éventuellement possible de manière très marginale pour les écrevisses, et sûrement pas pour les goujons).

Les informations restituées par la grille de synthèse sont donc en l'état partiellement erronées mais doivent être interprétées. Pour rappel, ces informations proviennent principalement des retours des experts. Ainsi, pour les végétaux, cela signifie que ces espèces sont susceptibles de se retrouver dans des bassins d'élevage piscicoles et pour les écrevisses que l'on peut retrouver des individus dans ces mêmes lieux d'où des échappements peuvent avoir lieu.

Ainsi, au vu des mauvaises interprétations faites initialement, il semble peu judicieux de dédier une thématique spécifique à l'aquaculture et même d'identifier effectivement l'aquaculture comme une voie prioritaire. Néanmoins, ces informations (bien qu'erronées) reflètent une véritable problématique. Ces considérations nous ont amené à identifier certaines mesures dans les plans d'action qui pourront permettre d'agir sur l'aquaculture et la problématique des écrevisses plus spécifiquement. Les actions 1.4 et 1.6 (actions transversales), les actions 3.1 et 3.7 (thématique transport) et l'action 4.6 (thématique élevage) précisent des éléments à ce sujet.

## IV. Conclusions et perspectives de travail

Au-delà des obligations de rapportage de la Commission européenne (obligation de moyens pour la mise en œuvre des plans d'action notamment), le règlement européen et les déclinaisons nationales doivent être l'occasion de structurer l'action contre l'introduction et la propagation des EEE en France. Ce travail propose en ce sens des outils pour l'aide à la décision dans le cadre de la stratégie nationale sur les EEE. Par ailleurs, la proposition d'un plan d'action est une suggestion de lignes directrices qui devront servir à approfondir les mesures qu'il décline, en consultation avec les différentes parties prenantes.

La méthode développée pour la hiérarchisation est perfectible (méthodologie de collecte des données auprès des experts, critères d'évaluation des voies, etc...) et l'on pourrait tout à fait justifier de faire les choses différemment. Néanmoins, l'analyse des voies d'introduction et de propagation proposée dans ce travail est sans précédent à l'échelle de la métropole. Elle a permis de donner une confirmation argumentée des phénomènes que l'on observe communément ainsi que les bases pour les mises à jour futures de l'analyse des voies, qui se feront au fil des actualisations de la liste européenne.

Si les moyens mobilisés à l'avenir sont à la hauteur de l'enjeu EEE en métropole, la dynamique actuelle et le regain d'intérêt pour la problématique pourront être soutenus et de nouvelles initiatives pourront se développer. Malheureusement, ces moyens pour la mise en œuvre de mesures opérationnelles peinent encore à être mobilisés. Les actions de lutte sont souvent fragmentées et ne sont associées que rarement dans des programmes de gestion intégrée (bien que les activités et les investissements de nombreux acteurs nécessitent d'être coordonnés) et sur le long terme (suivi des programmes de lutte). Des conflits existent au sujet des usages des EEE, du fait de leur valeur économique ou culturelle. Enfin, la législation et la réglementation sont parfois incomplètes ou inappropriées (e.g. la protection d'une espèce exotique nuisible<sup>1</sup>). Au-delà de la lutte contre l'introduction et la propagation des EEE, les mesures envisagées dans les plans d'action prévoient en partie de pallier à ces problèmes de gouvernance, notamment via la thématique « actions transversales ».

### a) Perspectives pour l'outre-mer et les milieux marins

Les écosystèmes insulaires d'outre-mer sont beaucoup plus vulnérables aux EEE que les territoires continentaux. Leur isolement évolutif, leur faible superficie, de forts taux d'endémisme et des déséquilibres taxonomiques et fonctionnels viennent expliquer cette vulnérabilité.

Parmi les menaces qui pèsent sur les milieux naturels des collectivités françaises d'outre-mer et dont sont en partie responsables ces espèces, on constate un appauvrissement des communautés indigènes (faible résistance de celles-ci à l'implantation d'espèces exotiques) et une altération du fonctionnement et de la structure des écosystèmes (e.g à Tahiti avec *Miconia calvescens*) (8).

---

<sup>1</sup> Voir le cas de *Procyon lotor* en Guadeloupe : Lorvelec O., Pascal M., Delloue X., Chapuis J-L. Les mammifères terrestres non volants des Antilles françaises et l'introduction récente d'un écureuil et Gourdol A. Etude sur les dégâts agricoles de Raton laveur en Guadeloupe.

Certains territoires d'outre-mer disposent déjà de stratégies et de mesures spécifiques pour la lutte contre les EEE (établissement de critères de sélection pour les listes d'espèces, l'activation de réseaux de surveillance, veille scientifique, etc...), comme en témoignent les comités locaux de réflexion et d'action présents dans certaines collectivités.

La France porte donc une responsabilité importante vis-à-vis de ses territoires ultramarins qui offrent des opportunités uniques pour la mise en œuvre de programmes de contrôle, de systèmes de surveillance et de mesures de biosécurité qui n'auraient pas autant de chance de réussite sur le continent.

### **b) Renforcement de la collaboration européenne**

L'évolution de la législation européenne depuis le règlement n°1143/2014 donne des bases sans précédent à l'UE et à ses Etats membres pour la lutte contre les EEE. Néanmoins, le règlement ne prévoit ni moyen, ni ligne directrice pour une mise en œuvre opérationnelle dont la réussite dépendra beaucoup des initiatives des Etats membres (17). Les relations très fortes entre ces pays, tant du point de vue des circulations des marchandises et des personnes que du point de vue biogéographique, et le rôle central de l'UE dans les échanges mondiaux font de l'Europe continentale un territoire où les problématiques liées aux EEE sont très complexes. Ce contexte nécessite donc un système structuré à l'échelle du continent et une collaboration renforcée entre les Etats membres (10).

Les éléments clés pour que la législation européenne soit mise en œuvre par les Etats membres doivent comprendre : une gouvernance européenne sur la question (en l'occurrence la Commission européenne représentée par le WGIAS (*Working Group on Invasive Species*), le forum scientifique et le comité sur les EEE), la diffusion et la focalisation des moyens de lutte préventive (sur les points d'entrée communautaire notamment), la collaboration rapprochée des Etats membres (des programmes transfrontaliers et/ou multilatéraux entre les Etats) ou encore l'harmonisation des mesures de gestion et de surveillance (nécessité de lignes directrices pour les plans d'action par exemple).

Les échanges réalisés dans le cadre du stage avec les homologues européens chargés de l'analyse des voies montrent que les partenaires potentiels (en l'occurrence frontaliers) sont demandeurs et disponibles pour la mise en œuvre conjointe de programmes de lutte (par exemple à l'échelle interbassin ou le long de corridors transfrontaliers, comme les canaux). L'article 22 du règlement européen souligne l'importance de la coopération et de la coordination entre les structures régionales ou internationales.

### **c) Prise en compte du changement climatique**

Dans l'objectif de cibler les voies prioritaires d'introduction et de propagation des EEE, les changements globaux associés au climat doivent être inclus comme un facteur déterminant aux côtés des facteurs humains, comme le transport et le commerce. Les travaux menés sur l'influence du changement climatique sur les aires de répartition des espèces omettent souvent l'interaction avec les facteurs anthropiques (70). Les conséquences biologiques de ces changements modifieront directement la répartition des EEE ainsi que les interactions que les espèces indigènes entretiennent avec leur environnement (vis-à-vis des stress et perturbations notamment) (71). Cependant, notre capacité de prédiction sur les conséquences des changements climatiques présumés ne nous permet pas aujourd'hui de dresser des conclusions claires sur le contexte à venir au regard de la problématique des EEE. A défaut de pouvoir prévenir l'arrivée de nouvelles espèces, les solutions seront donc en grande partie à trouver dans notre capacité à nous adapter à celles-ci.



## Liste des contacts

De nombreux contacts ont été pris au cours de ce travail. Seuls les principaux vous sont présentés ici, notamment ceux avec lesquels des échanges téléphoniques ou en présentiel ont eu lieu.

Structure	Nom et fonction	Coordonnées	Thématique abordées
CBN de Bailleul	Aymeric Watterlot	<a href="mailto:a.watterlot@cbnbl.org">a.watterlot@cbnbl.org</a> 03 22 89 69 78	Contribution à la synthèse flore
UMS PatriNat - Programme EEE	Benoît Pisanu	<a href="mailto:benoit.pisanu@mnhn.fr">benoit.pisanu@mnhn.fr</a>	Cadre général, stratégie et règlement
CEREMA - Département des Transitions Territoriales	Christophe Pineau, Chef du groupe Ingénierie Ecologique	<a href="mailto:christophe.pineau@cerema.fr">christophe.pineau@cerema.fr</a> 02 40 12 83 54	Gestion des dépendances vertes par les DIR
CBN Méditerranéen	Cyril Cottaz, Chargé de mission EEE	<a href="mailto:c.cottaz@cbnmed.fr">c.cottaz@cbnmed.fr</a> 04 94 16 61 43	Méthode d'évaluation des espèces
ONF - Bureau d'Etudes Pyrénées-Gascogne	Delphine Fallour-Rubio, Chef de projet environnement	<a href="mailto:delphine.fallour-rubio@onf.fr">delphine.fallour-rubio@onf.fr</a> 05 62 00 80 37	Les EEE dans la gestion forestière
Ministère de l'Environnement – DEB	François Delaquaize, Chargé de mission EEE	<a href="mailto:francois.delaquaize@developpement-durable.gouv.fr">francois.delaquaize@developpement-durable.gouv.fr</a> 01 40 81 35 42	Orientations du stage, commerce international des EEE
ANSES – Laboratoire de la santé des végétaux	Guillaume Fried, chargé de recherche Plantes-exotiques envahissantes	<a href="mailto:guillaume.fried@anses.fr">guillaume.fried@anses.fr</a> 04 67 02 25 53	Contrôle aux frontières et biosécurité
ONCFS – Direction de la recherche et de l'expertise	Jean-François Maillard, Chargé de mission EEE	<a href="mailto:jean-francois.maillard@oncfs.gouv.fr">jean-francois.maillard@oncfs.gouv.fr</a> 02 51 25 03 92	Contrôle et missions de police
Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality	Jenneke Leferink	<a href="mailto:j.leferink@nvwa.nl">j.leferink@nvwa.nl</a>	Transmission du rapport sur la hiérarchisation des voies
UMS PatriNat - Programme EEE	Jessica Thévenot	<a href="mailto:jessica.thevenot@mnhn.fr">jessica.thevenot@mnhn.fr</a> 01 40 79 80 12	Cadre général, stratégie et règlement
CBN de Franche-Comté	Marc Vuillemenot – Corrdinateur pour les plantes EE	<a href="mailto:marc.vuillemenot@cbnfc.org">marc.vuillemenot@cbnfc.org</a> 03 81 83 18 37	Utilisation des voies par les espèces
FREDON France	Marilou Motet, Coordinatrice de l'observatoire des ambrosies	<a href="mailto:observatoire.ambrosie@fredon-france.org">observatoire.ambrosie@fredon-france.org</a> 01 53 83 71 75	Gouvernance autour de la problématique des ambrosies
Ministère du Développement durable et des infrastructures - Luxembourg	Nora Elvinger	<a href="mailto:nora.elvinger@mev.etat.lu">nora.elvinger@mev.etat.lu</a> (+352) 247 86822	Transmission du rapport sur la hiérarchisation des voies
Non-Native Species Secretariat – Great Britain	Olaf Booy	<a href="mailto:olaf.booy@apha.gsi.gov.uk">olaf.booy@apha.gsi.gov.uk</a> +44 (0)2080262462	Processus de hiérarchisation et méthode d'évaluation
Ministère de l'Agriculture – DGAL	Pierre Ehret, référent cultures tropicales et EEE	<a href="mailto:pierre.ehret@agriculture.gouv.fr">pierre.ehret@agriculture.gouv.fr</a> 04 67 10 18 17	SIVEP et voies d'introduction et de propagation

**Etude** des voies d'introduction des EEE préoccupantes pour l'UE et **proposition** de plan d'action

Interprofession Val'Hor	Romain Manceau, chef de projet « produits, services et marchés »	<a href="mailto:romain.manceau@val-hor.fr">romain.manceau@val-hor.fr</a> 01 53 91 09 06	Rôle de l'horticulture dans l'introduction des EEE
Federal Agency for Nature Conservation – Germany	Stefan Nehring	<a href="mailto:stefan.nehring@bfn.de">stefan.nehring@bfn.de</a> +49 228 8491 1444	Transmission du rapport sur la hiérarchisation des voies
FCEN	Sylvie Varray et Stéphanie Hudin, Chargées de mission Loire	<a href="mailto:sylvie.varray@reseau-cen.org">sylvie.varray@reseau-cen.org</a> 02 38 24 55 03	Réseau de gestionnaires et bonnes pratiques
Research Institute for Nature and Forest (INBO) - Belgium	Tim Adriaens	<a href="mailto:tim.adriaens@inbo.be">tim.adriaens@inbo.be</a> +32 496 62 61 78	Processus de hiérarchisation et méthode d'évaluation
Ministère de la santé – Bureau environnement extérieur et produit chimiques	Valérian Gratpain, chargé de dossier « Qualité de l'air extérieur »	<a href="mailto:valerian.gratpain@sante.gouv.fr">valerian.gratpain@sante.gouv.fr</a> 01 40 56 59 21	Sensibilisation et retours d'expériences
CBN de Corse	Yohan Petit, Référent EEE	<a href="mailto:yohan.petit@oec.fr">yohan.petit@oec.fr</a> 04 95 34 55 64	Contribution à la synthèse flore
Comité français de l'UICN	Yohann Soubeyran (chargé de mission « espèces outre-mer »)	<a href="mailto:yohann.soubeyran@uicn.fr">yohann.soubeyran@uicn.fr</a> 04 67 61 57 44	Gouvernance dans la gestion des EEE

## Bibliographie

1. IUCN. Guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion. IUCN, The World Conservation Union Gland, Switzerland; 2000. p. 15.
2. Brunel S, Fernández-Galiano E, Genovesi P, Heywood VH, et al. 20 Invasive alien species: a growing but neglected threat? *Late lessons from early warnings: science, precaution, innovation*. 2013:30.
3. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC: *Ecosystem and Human Well-being: Synthesis*, 2005.
4. Essl F, Bacher S, Blackburn TM, Booy O, et al. Crossing frontiers in tackling pathways of biological invasions. *BioScience*. 2015;65(8):769-82.
5. Seebens H, Blackburn TM, Dyer EE, Genovesi P, et al. No saturation in the accumulation of alien species worldwide. *Nature communications*. 2017;8:14435.
6. Hulme PE, Pyšek P, Nentwig W, Vilà M. Will threat of biological invasions unite the European Union. *Science*. 2009;324(5923):40-1.
7. Gargominy O, Terçerie S, Régnier C, Ramage T, et al. TAXREF v11, référentiel taxonomique pour la France: méthodologie, mise en oeuvre et diffusion. *Rapport Patrinat*. 2017;116:152.
8. Barnier F, Figuet S, Poncet L, Touroult J. La biodiversité en France - 100 chiffres expliqués sur les espèces. Paris: UMS PatriNat; 2018. p. 40.
9. Soubeyran Y. Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. *Etat des lieux et recommandations Collection Planete Nature Paris: Comité français de l'UICN*. 2008.
10. Chauvel B, Fried G, Monty A, Rossi J-P, et al. Analyses de risque relative à l'ambrosie trifide (*Ambrosia trifida* L.) et élaboration de recommandations de gestion. *Anses*, 2017.
11. Miller C, Kettunen M, Shine C, Gollasch S, et al. Scope options for EU action on Invasive Alien Species (IAS) Final report for the European Commission. Brussels, Belgium.: *Institute for European Environmental Policy (IEEP)*, 2006.
12. Genovesi P, Shine C. European strategy on invasive alien species: Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention): Council of Europe; 2004.
13. Règlement (UE) 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil de l'Union européenne relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes, (2014).
14. Stratégie Nationale relative aux espèces exotiques envahissantes. Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer; 2017. p. 44.
15. Arrêté du 14 février 2018 du Ministre de la transition écologique et solidaire et du Ministre de l'agriculture et de l'alimentation relatif à la prévention de l'introduction et de la propagation des espèces végétales exotiques envahissantes sur le territoire métropolitain, (2018).
16. Règlement d'exécution (UE) 2016/1141 de la commission adoptant une liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil. 2016.
17. Règlement d'exécution (UE) 2017/1263 de la Commission européenne portant mise à jour de la liste des espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour l'Union établie par le règlement d'exécution (UE) 2016/1141 conformément au règlement (UE) no 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, (2017).
18. Tollington S, Turbe A, Rabitsch W, Groombridge JJ, et al. Making the EU legislation on invasive species a conservation success. *Conservation Letters*. 2017;10(1):112-20.
19. McGeoch MA, Genovesi P, Bellingham PJ, Costello MJ, et al. Prioritizing species, pathways, and sites to achieve conservation targets for biological invasion. *Biological Invasions*. 2016;18(2):299-314.
20. Harrower C, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, et al. Guidance for governments concerning invasive alien species pathways action plans. Strasbourg: *Council of Europe*, 2016 15-18 novembre 2016. Report No.
21. UNEP/CBD/SBSTTA. Pathways of Introduction of Invasive Species, their prioritization and management. 23-28 June 2014; Montreal 2014. p. 18.

## Etude des voies d'introduction des EEE préoccupantes pour l'UE et **proposition** de plan d'action

22. Hulme PE, Bacher S, Kenis M, Klotz S, et al. Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of Applied Ecology*. 2008;45(2):403-14.
23. Harrower C, Scalera R, Pagad S, Schönrogge K, et al. Guidance for interpretation of CBD categories on introduction pathways. *IUCN*, 2018.
24. Dutrieux M. Surveillance et voies d'introduction et de propagation des EEE : exemples de pratiques en Europe et préconisations. *AFB*, 2017.
25. Analysis on pathways for the introduction of invasive alien species: updates. Pyeongchang: *Convention on Biological Biodiversity*, 2014.
26. Species WGoIA. Prioritising Pathways of Introduction and Pathway Action Plans. 2018.
27. Branquart E, Brundu G, Buholzer S, Chapman D, et al. A prioritization process for invasive alien plant species incorporating the requirements of EU Regulation no. 1143/2014. *EPPO Bulletin*. 2016;46(3):603-17.
28. Baker R, Black R, Copp G, Haysom K, et al. The UK risk assessment scheme for all non-native species. 2008.
29. Carboneras C, Genovesi P, Vilà M, Blackburn TM, et al. A prioritised list of invasive alien species to assist the effective implementation of EU legislation. *Journal of Applied Ecology*. 2018;55(2):539-47.
30. Hawkins CL, Bacher S, Essl F, Hulme PE, et al. Framework and guidelines for implementing the proposed IUCN Environmental Impact Classification for Alien Taxa (EICAT). *Diversity and Distributions*. 2015;21(11):1360-3.
31. Blackburn TM, Essl F, Evans T, Hulme PE, et al. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS biology*. 2014;12(5):e1001850.
32. Peel MC, Finlayson BL, McMahon TA. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and earth system sciences discussions*. 2007;4(2):439-73.
33. Tsiamis K, Gervasini E, Deriu I, D'Amico F, et al. Baseline Distribution of Invasive Alien Species of Union Concern. Ispra, Italy: Publications Office of the European Union. EUR; 2017.
34. OEPP/EPPO. Decision-support scheme for an Express Pest Risk Analysis. *Bulletin OEPP/EPPO*. 2012;42(3):457-62.
35. Branquart E, Verreycken H, Vanderhoeven S, Van Rossum F, et al. ISEIA, a Belgian non-native species assessment protocol. *Science facing aliens Belgian Biodiversity Platform, Brussels*. 2009:11-7.
36. Rabitsch W, Heger T, Jeschke J, Saul W, et al. Analysis and prioritisation of pathways of unintentional introduction and spread of invasive alien species in Germany in accordance with Regulation (EU) No 1143/2014. *BfN-Skripten (Bundesamt für Naturschutz)*. 2018(490).
37. D'hondt B, Vanderhoeven S, Roelandt S, Mayer F, et al. Harmonia+ and Pandora+: risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens. *Biological Invasions*. 2015;17(6):1869-83.
38. Pfeiffenschneider M. Espèces exotiques envahissantes, voies d'introduction et de propagation. *Ministère du Développement durable et des Infrastructures*, 2016.
39. Delage D, Petit K, Blanchard Q. Les stratégies de pays européens vis-à-vis des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques, Volume2: Fiches pays. *Office International de l'Eau*, 2015.
40. Action plans for prioritized introduction pathways of invasive alien species at the Belgian scale. not yet published: *Arcadis*, 2017.
41. Leung B, Lodge DM, Finnoff D, Shogren JF, et al. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*. 2002;269(1508):2407-13.
42. Heywood V, Brunel S. Code de conduite sur l'horticulture et les plantes exotiques envahissantes. Strasbourg: *Conseil de l'Europe*, 2009.
43. Anderson LG, Rocliffe S, Haddaway NR, Dunn AM. The role of tourism and recreation in the spread of non-native species: a systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(10):e0140833.
44. Zavaleta ES, Hobbs RJ, Mooney HA. Viewing invasive species removal in a whole-ecosystem context. *Trends in Ecology & Evolution*. 2001;16(8):454-9.
45. Lozon JD, MacIsaac HJ. Biological invasions: are they dependent on disturbance? *Environmental Reviews*. 1997;5(2):131-44.
46. Lévêque C, Tabacchi É, Menozzi M-J. Les espèces exotiques envahissantes, pour une remise en

## Étude des voies d'introduction des EEE préoccupantes pour l'UE et **proposition** de plan d'action

cause des paradigmes écologiques. *Sciences Eaux & Territoires*. 2012(1):2-9.

47. Hulme PE. Beyond control: wider implications for the management of biological invasions. *Journal of Applied Ecology*. 2006;43(5):835-47.

48. Gozlan RE, Burnard D, Andreou D, Britton JR. Understanding the threats posed by non-native species: public vs. conservation managers. *PLoS One*. 2013;8(1):e53200.

49. Duncombe J. Plan d'action succinct relatif à l'introduction et la propagation des EEE en France métropolitaine. *Agence Française pour la Biodiversité*, 2018.

50. Padilla DK, Williams SL. Beyond ballast water: aquarium and ornamental trades as sources of invasive species in aquatic ecosystems. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 2004;2(3):131-8.

51. Hulme PE. Resolving whether botanic gardens are on the road to conservation or a pathway for plant invasions. *Conservation Biology*. 2015;29(3):816-24.

52. Bilan annuel 2016 - Commerce extérieur français des produits de l'horticulture ornementale. *France Agrimer*, 2017.

53. Niemiera AX, Von Holle B. Invasive plant species and the ornamental horticulture industry. *Management of invasive weeds*: Springer; 2009. p. 167-87.

54. Hulme PE, Brundu G, Carboni M, Dehnen-Schmutz K, et al. Integrating invasive species policies across ornamental horticulture supply chains to prevent plant invasions. *Journal of applied ecology*. 2018;55(1):92-8.

55. Ascensão F, Capinha C. Aliens on the Move: Transportation Networks and Non-native Species. In: Borda-de-Água L, Barrientos R, Beja P, Pereira HM, editors. *Railway Ecology*. Cham: Springer International Publishing; 2017. p. 65-80.

56. Vila M, Pujadas J. Land-use and socio-economic correlates of plant invasions in European and North African countries. *Biological conservation*. 2001;100(3):397-401.

57. Pineau C. Espèces exotiques envahissantes et infrastructures linéaires de transport. *Cerema*, 2016.

58. van der Velde G, Nagelkerken I, Rajagopal S, de Vaate AB. Invasions by alien species in inland freshwater bodies in Western Europe: the Rhine delta.

Invasive aquatic species of Europe Distribution, impacts and management: Springer; 2002. p. 360-72.

59. Fàbregas MC, Guillén-Salazar F, Garcés-Narro C. The risk of zoological Parks as potential pathways for the introduction of non-indigenous species. *Biological invasions*. 2010;12(10):3627-36.

60. Yésou P, Clergeau P. Sacred Ibis: a new invasive species in Europe. *Birding World*. 2005;18(12):517-26.

61. Borrell A. Statut et lutte contre une espèce exotique envahissante : le Vison d'Amérique Neovison vison en Midi-Pyrénées Agrocampus Ouest; 2013.

62. CHAPUIS J-L. Répartition en France d'un animal de compagnie naturalisé, le Tamia de Sibérie (*Tamias sibiricus*). *Revue d'Ecologie (La Terre et La Vie)*. 2005.

63. Davenport K, Collins J. Code de conduite européen sur les animaux de compagnie et les espèces exotiques envahissantes. *Conseil de l'Europe*, 2016.

64. Humair F, Humair L, Kuhn F, Kueffer C. E-commerce trade in invasive plants. *Conservation Biology*. 2015;29(6):1658-65.

65. La valorisation socio-économique des espèces exotiques envahissantes établies en milieux naturels : un moyen de régulation adapté ? Première analyse et identification de points de vigilance. France: *UICN France*, 2018.

66. Pasko S, Goldberg J, MacNeil C, Campbell M. Review of harvest incentives to control invasive species. *Management of Biological Invasions*. 2014;5(3):263-77.

67. Bœuf G, Allain Y-M, Bouvier M. L'apport des sciences participatives à la connaissance de la biodiversité en France. *La Lettre de l'OCIM Musées, Patrimoine et Culture scientifiques et techniques*. 2012(144):8-18.

68. Groves RH, Boden R, Lonsdale WM. Jumping the garden fence: invasive garden plants in Australia and their environmental and agricultural impacts. 2005.

69. Novoa A, Dehnen-Schmutz K, Fried J, Vimercati G. Does public awareness increase support for invasive species management? Promising evidence across taxa and landscape types. *Biological Invasions*. 2017;19(12):3691-705.

70. Bellard C, Jeschke JM, Leroy B, Mace GM. Insights from modeling studies on how climate

**Étude** des voies d'introduction des EEE préoccupantes pour l'UE et **proposition** de plan d'action

change affects invasive alien species geography.  
*Ecology and Evolution*. 2018;8(11):5688-700.

Species: UICN Gland, Suisse, et Cambridge, UK;  
2001. 50 p.

71. McNeely JA, Mooney HA, Neville LE, Schei P, et al. A Global Strategy on Invasive Exotic

## Tables des annexes

Annexe 1 Liste réglementaire européenne et compléments à venir (flore puis faune) .....	60
Annexe 2 Priorisation des mesures de gestion et approches « voies », « sites » et « espèces » .....	67
Annexe 3 Grille de synthèse espèce x (voies + caractéristique) .....	68
Annexe 4 Méthodes d'évaluation et de hiérarchisation des EEE .....	69
Annexe 5 Courbe théorique des phénomènes d'invasion .....	70
Annexe 6 Indicateurs (aléa, vulnérabilité et risque) par espèce .....	71
Annexe 7 Indicateurs par voie (modalités d'utilisation, aléa, vulnérabilité et risque), détails et totaux pondérés .....	72
Annexe 8 Utilisation des voies par taxon et distance entre les jeux de donnée .....	73
Annexe 9 Mise en relation des mesures avec les voies identifiées selon la typologie CBD .....	75

# Annexes

## Annexe 1 Liste réglementaire européenne et compléments à venir (flore puis faune)

### LISTE INITIALE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION



#### PLANTES HERBACEES TERRESTRES



**Berce de Sosnowsky**  
*Heracleum sosnowskyi*



**Berce de Perse**  
*Heracleum persicum*



**Faux arum**  
*Lysichiton americanus*



**Grande camomille**  
*Parthenium hysterophorus*



**Renouée perfoliée**  
*Persicaria perfoliata*



**Kudzu**  
*Pueraria montana var lobata*



#### PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



**Eventail de Caroline**  
*Cabomba caroliniana*



**Grand lagarosiphon**  
*Lagarosiphon major*



**Myriophylle du Brésil**  
*Myriophyllum aquaticum*



**Jacinthe d'eau**  
*Eichhornia crassipes*



**Hydrocotyle fausse renoncule**  
*Hydrocotyle ranunculoides*



**Jussie à grandes fleurs**  
*Ludwigia grandiflora*



**Jussie rampante**  
*Ludwigia peploides*



#### ARBRES ET ARBUSTES



**Sénécon en arbre**  
*Baccharis halimifolia*



● Espèce présente en France  
● Aire d'origine de l'espèce

# LISTE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION COMPLEMENT 1 A LA LISTE EUROPEENNE



## PLANTES HERBACEES TERRESTRES



Alligator weed  
*Alternanthera  
philoxeroides*



Asclépiade de  
Syrie  
*Asclepias  
syriaca*



Pangue  
*Gunnera tinctoria*



Berce du Caucase  
*Heracleum mantegazzianum*



Balsamine de  
Himalaya  
*Impatiens  
glandulifera*



Herbe aux  
écouvillons  
*Pennisetum  
setaceum*



*Microstegium  
vimineum*



## PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



Elodée de Nuttal  
*Elodea nuttallii*



Myriophylle  
*Myriophyllum  
heterophyllum*



## COMPLEMENT 2 A LA LISTE EUROPEENNE PLANTES HERBACEES TERRESTRES



*Cardiospermum  
grandiflorum*



## PLANTES AQUATIQUES ET DE MILIEUX HUMIDES



Faux hygrophile  
*Gymnocoronis  
spilanthoides*



Hygrophile  
indienne  
*Hygrophila  
polysperma*



Laitue d'eau  
*Pistia stratiotes*



*Salvinia molesta*



## ARBRES ET ARBUSTES



Camphrier  
*Cinnamomum  
camphora*



Ailante du Japon  
*Ailanthus altissima*



● Espèce présente en France  
● Aire d'origine de l'espèce

# LISTE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION COMPLEMENT 3 A LA LISTE EUROPEENNE



## FOUGERES



*Lygodium japonicum*



## PLANTES HERBACEES TERRESTRES



**Ambrosie**  
*Ambrosia confertiflora*



**Barbon de Virginie**  
*Andropogon virginicus*



**Herbe de Pampa**  
*Cortaderia jubata*



*Ehrharta calycina*



**Houblon du Japon**  
*Humulus scandens*



## ARBRES ET ARBUSTES



*Hakea sericea*



*Lespedeza juncea sericea*



*Prosopis juliflora*



**Arbre à suif**  
*Triadica sebifera*



*Acacia saligna*



# LISTE INITIALE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION



## MAMMIFERES



**Coati roux**  
*Nasua nasua*



**Ecoreuil fauve**  
*Sciurus niger*



**Ecoreuil gris**  
*Sciurus carolinensis*



**Ecoreuil à ventre rouge**  
*Callosciurus erythraeus*



**Mangouste de Java**  
*Herpestes javanicus*



**Muntiac de Formose**  
*Muntiacus reevesii*



**Ragondin**  
*Myocastor coypus*



**Raton laveur**  
*Procyon lotor*



**Tamia de Sibérie**  
*Tamias sibiricus*



## OISEAUX



**Corbeau familier d'Inde**  
*Corvus splendens*



**Erismature rousse**  
*Oxyura jamaicensis*



**Ibis sacré**  
*Threskiornis aethiopicus*



## REPTILES



**Tortue de Floride**  
*Trachemys scripta elegans*



## AMPHIBIENS



**Grenouille taureau**  
*Lithobates catesbeianus*



## POISSONS



**Goujon asiatique**  
*Pseudorasbora parva*



**Goujon de l'Amour**  
*Percottus glenii*



## CRUSTACES



**Crabe chinois**  
*Eriocheir sinensis*



**Ecrevisse à pattes bleues**  
*Orconectes virilis*



**Ecrevisse d'Amérique**  
*Orconectes limosus*



## INSECTES



**Ecrevisse de Louisiane**  
*Procambarus clarkii*



**Ecrevisse des marecages**  
*Procambarus fallax*



**Ecrevisse signal**  
*Pacifascatus leniusculus*



**Frelon asiatique**  
*Vespa velutina*



● Espèce présente en France  
● Aire d'origine de l'espèce

# LISTE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION COMPLEMENT 1 A LA LISTE EUROPEENNE



## MAMMIFERES



**Chien viverrin**  
*Nyctereutes proryonoides*



**Rat musqué**  
*Ondatra zibethicus*



## OISEAUX



**Oulette d'Egypte**  
*Alopochen aegyptiacus*



# COMPLEMENT 2 A LA LISTE EUROPEENNE



## MAMMIFERES



**Vison d'Amérique**  
*Neovison vison*



## POISSONS



**Poissons-chat**  
*Ameiurus spp.*



**Têtes-de-serpent**  
*Channa spp.*



**Perche soleil**  
*Lepomis spp.*



● Espèce présente en France  
● Aire d'origine de l'espèce

# LISTE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION COMPLEMENT 3 A LA LISTE EUROPEENNE



## MAMMIFERES



Phalanger  
*Trichosurus  
vulpecula*



## OISEAUX



Martin triste  
*Acridotheres  
tristis*



## REPTILES



Serpent roi  
*Lampropeltis  
getula*



## POISSONS



Gambusie  
*Gambusia affinis*



Poisson-  
moustique  
*Gambusia  
holbrooki*



Poisson-chat  
rayé  
*Plotosus lineatus*



## CRUSTACES



Ecrevisse à  
taches rouges  
*Orconectes  
rusticus*



## INSECTES



Fourmi de feu  
rouge  
*Solenopsis  
invicta*



## MOLLUSQUES



Moule dorée  
*Limnoperna  
fortunei*



## INVERTEBRES DIVERS



Ver plat de  
Nouvelle-  
Zélande  
*Arthurdendyus  
triangulatus*



# LISTE DES EEE PREOCCUPANTES POUR L'UNION COMPLEMENT 4 A LA LISTE EUROPEENNE

## MAMMIFERES



Ecureuil de  
Finlayson  
*Callosciurus  
finlaysonii*

## AMPHIBIENS



Xenope lisse  
*Xenopus laevis*

## POISSONS



Choquemort  
*Fundulus  
heteroclitus*



Poisson-ballon  
*Lagocephalus  
sceleratus*



Baret  
*Morone  
americana*

## CRUSTACES



Hemigrapsus  
*sanguineus*

## INSECTES



Pyrale du buis  
*Cydalima  
perspectalis*



Fourmi de feu  
*Solenopsis  
geminata*



*Solenopsis  
richteri*

## MOLLUSQUES



Moule verte  
asiatique  
*Perna viridis*



Rapana veiné  
*Rapana veinosa*

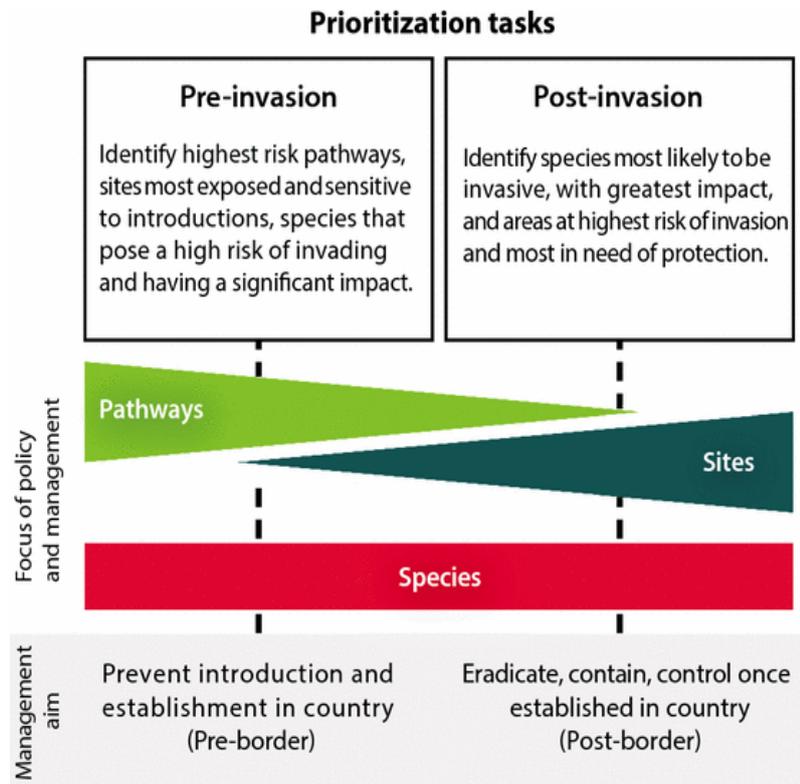
## PLANTES HERBACEES TERRESTRES



Renouée de  
l'Himalaya  
*Polygonum  
polystachyum*

 Espèce marine  
 Espèce présente en France  
 Aire d'origine de l'espèce

## Annexe 2 Priorisation des mesures de gestion et approches « voies », « sites » et « espèces »



Extrait de McGeoch, M. A., et al. (2016). "Prioritizing species, pathways, and sites to achieve conservation targets for biological invasion." *Biological Invasions* 18(2): 299-314. Cette figure confirme que l'approche par les voies, indissociable de la prise en compte des espèces, convient aux mesures préventives relatives aux EEE, dont la lutte contre l'introduction et la propagation fait partie.

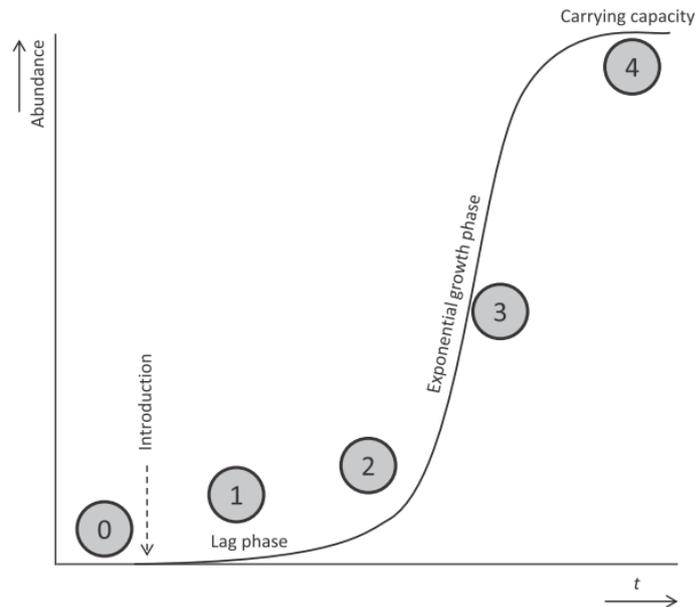


## Annexe 4 Méthodes d'évaluation et de hiérarchisation des EEE

Système de hiérarchisation (référence)	Pays ou régions concernés	Type biologique concerné	Paramètres évalués		Type d'impacts évalué			Nombre de questions	Catégories
			Biologique et écologique	Biogéographique	Environnemental	Socio-économique	santé publique		
<b>QUALITATIVE (ARBRE DE DECISION)</b>									
TUCKER & RICHARDSON (1995)	Afrique du Sud (fynbos)	Ligneux	Traits d'histoire de vie, population, régénération, durée période juvénile, résistance aux incendies, longévité de la banque de graines	Climat et sol des aires d'origine et d'introduction, habitats préférés	0	0	0	24	Risque faible ; risque important
REICHARD & HAMILTON (1997)	Amérique du Nord	Ligneux	Longévité foliaire, polyploidie, système de reproduction, phénologie, dispersion, taille des graines, germination	Aire d'origine, envahissant ailleurs	0	0	0	8	Admis (faible risque) ; refusé (risque élevé) ; analyses plus poussées et/ou surveillance requises
BRUNEL et al. (2010) - OEPP	Europe et méditerrané e	Organisme nuisibles	Stade d'invasion, dispersion	Envahissant ailleurs, condition éco-climatique	Espèces, habitats, écosystèmes , couverture milieu naturel (%)	Agriculture, horticulture, foresterie	Autres	11	Prioritaire ; faible priorité ; non-prioritaire
<b>SEMI-QUANTITATIVE (SYSTEME EXPERT)</b>									
PHELOUNG et al. (1999) – Weed Risk Assessment	Australie & N-Zélande	Plante aquatique, herbe, ligneux fixateur d'azote, géophyte	Caractères indésirables, type biologique, reproduction, dispersion, attribut persistant	Domestication/culture, climat et distribution, envahissant ailleurs	0	0	0	49	Accepté pour l'importation (score<1) ; rejeté (>6) ; évaluation plus approfondie (1-6)
DAEHLER et al. (2004) – H-WRA	Hawaï & Iles du Pacifique	Arbres, arbustes, arbrisseaux, herbes, lianes	Caractères indésirables, type biologique, reproduction, dispersion, attribut persistant	Domestication/culture, climat et distribution, envahissant ailleurs	0	0	0	53	Accepté (score<1) ; rejeté (score>6) ; évaluation supplémentaire nécessaire (score : 1-6)
WEBER & GUT (2004)	Europe centrale	Tout type	Congénère envahissant, taux de reproduction, viabilité des graines, multiplication végétative, dispersion, type biologique, type d'habitat, densité de population	Climat, statut indigénat, distribution, envahissant ailleurs	0	0	0	12	Risque élevé (score 3-20) ; risque intermédiaire (21-27) ; risque faible (28-39)
BLACKBURN et al. (2014)	Echelle : globale, nationale, régionale	Tout type	0	0	12	0	0	5	8 catégories d'impact : massif (MA) ; majeur (MR) ; modéré (MO) ; mineur (MI) ; minimal (ML) ; données insuffisantes (DD) ; aucune population sauvage (NA), non évalué (NE)
RANDALL (2000)	Australie	Mauvaises herbes	Pouvoir envahissant, stade d'invasion	Distribution potentielle	Oui	oui	oui	15	Score final : 0-108 (adventice prioritaire +10 % = 118,8)
<b>QUANTITATIF / ANALYTIQUE</b>									
HIEBERT (1997)	Monde	Tout type	Cycle biologique, reproduction, multiplication végétative, maturité sexuelle, fertilité, germination, compétition	0	Distribution / perturbations, abondance, processus naturels et caractéristiques, ressources, habitats	Paysages	0	55 réparties en deux sections : niveau actuel de l'impact et capacité à être envahissant	Catégories d'importance de l'impact
BRANQUART (2007) ISEIA (2009)	Europe	Toutes espèces terrestres, aquatiques et marines	0	4 niveaux : absent, individus isolés, localisation restreinte, largement répandue	Potentiel invasif, colonisation d'habitats à forte valeur écologique,	0	0	0	3 listes : noire, alerte, à surveiller

Différentes méthodes de hiérarchisation des EEE et d'analyse de risque, issu de LAVERGNE C. 2016. – Méthode de hiérarchisation des espèces végétales exotiques envahissantes et potentiellement envahissantes de Mayotte - Note méthodologique pour l'élaboration d'une liste hiérarchisée d'espèces exotiques envahissantes en vue de leur gestion. Version 1.1, Novembre 2016. Note non publiée, Conservatoire Botanique National et Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement de Mascarin, Saint-Leu, 56 p.

## Annexe 5 Courbe théorique des phénomènes d'invasion



**FIGURE 2** Theoretical invasion curve as followed by an ideal invasive population, with indication of the stages used in our assessment of each species' distribution and invasion history: 0 = absent from the EU; 1 = restricted to initial location of introduction; 2 = occurring over scattered locations; 3 = occurring over numerous locations/widespread; 4 = ubiquitous

Source : Carboneras, C., et al. (2018). "A prioritised list of invasive alien species to assist the effective implementation of EU legislation." *Journal of Applied Ecology* 55(2): 539-547.

## Annexe 6 Indicateurs (aléa, vulnérabilité et risque) par espèce

Espèce	Code espèce	Taxon	Vulnérabilité	Aléa	Stade d'invasion	Risque
Alopochen aegyptiacus	AA	Bird	vul4	aL3	2	L3
Alternanthera philoxeroides	AP	Terrestrial Plant	vul1	aL2	1	L2
Asclepias syriaca	AS	Terrestrial Plant	vul3	aL2	2	L2
Baccharis halimifolia	BH	Terrestrial Plant	vul3	aL1	2	L2
Cabomba caroliniana	CC	Aquatic Plant	vul2	aL2	1	L3
Callosciurus erythraeus	CE	Mammal	vul1	aL1	1	L2
Corvus splendens	CS	Bird	vul2	aL2	L	AS
Eichhornia crassipes	EC	Aquatic Plant	vul4	aL1	1	L3
Elodea nuttallii	EN	Aquatic Plant	vul4	aL3	3	NP
Eriocheir sinensis	ES	Crustacean	vul2	aL3	2	L2
Gunnera tinctoria	GT	Terrestrial Plant	vul2	aL3	1	L3
Heracleum mantegazzianum	HM	Terrestrial Plant	vul1	aL1	2	L2
Heracleum persicum	HP	Terrestrial Plant	vul3	aL2	0	NP
Heracleum sosnowskyi	HS	Terrestrial Plant	vul4	aL2	0	NP
Herpestes javanicus	HJ	Mammal	vul1	aL2	0	AS
Hydrocotyle ranunculoides	HR	Aquatic Plant	vul1	aL1	1	L2
Impatiens glandulifera	IG	Terrestrial Plant	vul3	aL2	3	L1
Lagarosiphon major	LM	Aquatic Plant	vul3	aL3	2	L2
Lithobates catesbeianus	LC	Amphibian	vul3	aL2	1	L3
Ludwigia grandiflora	LG	Aquatic Plant	vul3	aL2	3	L1
Ludwigia peploides	LP	Aquatic Plant	vul3	aL3	3	NP
Lysichiton americanus	LA	Terrestrial Plant	vul4	aL1	1	L3
Microstegium vimineum	MV	Terrestrial Plant	vul2	aL2	0	AS
Muntiacus reevesi	MR	Mammal	vul2	aL1	1	L2
Myocastor coypus	MC	Mammal	vul1	aL2	3	L1
Mysiophyllum aquaticum	MA	Aquatic Plant	vul2	aL3	3	L1
Mysiophyllum heterophyllum	MH	Aquatic Plant	vul3	aL3	1	L3
Nasua nasua	NN	Mammal	vul2	aL1	0	AS
Nyctereutes procyonoides	NP	Mammal	vul1	aL2	1	L2
Ondatra zibethicus	OZ	Mammal	vul2	aL3	3	L1
Orconectes limosus	OL	Crustacean	vul4	aL2	3	NP
Orconectes virilis	OV	Crustacean	vul4	aL2	L	NP
Oxyura jamaicensis	OJ	Bird	vul1	aL2	1	L2
Pacifastacus leniusculus	PL	Crustacean	vul3	aL2	2	L2
Parthenium hysterophorus	PH	Terrestrial Plant	vul2	aL2	L	AS
Pennisetum setaceum	PS	Terrestrial Plant	vul4	aL1	1	L3
Percottus glenii	PG	Fish	vul4	aL3	0	NP
Persicaria perfoliata	PP	Terrestrial Plant	vul3	aL3	0	NP
Procambarus clarkii	PC	Crustacean	vul3	aL3	3	NP
Procambarus fallax f. virginialis	PF	Crustacean	vul4	aL1	L	AS
Procyon lotor	PLo	Mammal	vul2	aL2	2	L2
Pseudorasbora parva	PPa	Fish	vul1	aL2	2	L2
Pueraria montana	PM	Terrestrial Plant	vul3	aL1	L	AS
Sciurus carolinensis	SC	Mammal	vul1	aL1	L	AS
Sciurus niger	SN	Mammal	vul2	aL2	L	AS
Tamias sibiricus	TS	Mammal	vul4	aL3	1	L3
Threskiornis aethiopicus	TA	Bird	vul3	aL1	2	L2
Trachemys scripta	TSc	Reptile	vul4	aL2	2	L3
Vespa velutina nigrithorax	VV	Insect	vul1	aL1	3	L1

Tableau précisant les indicateurs « vulnérabilité », « aléa » et « risque » ainsi que la variable « stade d'invasion » pour chacune des 49 espèces du règlement.

## Annexe 7 Indicateurs par voie (modalités d'utilisation, aléa, vulnérabilité et risque), détails et totaux pondérés

	Code voie (cf. typologie)	Nombre d'espèces concernées	Modalités d'utilisation (en nombre d'espèces)				Aléa (en nombre d'espèces)				Vulnérabilité (en nombre d'espèces)				Risque (en nombre d'espèces)					
			faible	modérée	forte	total	aL1	aL2	aL3	total	vul1	vul2	vul3	vul4	total	L1	L2	L3	AS	NP
INTRODUCTION	2.2	15	1	2	12	20,5	1	6	8	11,5	3	2	6	4	13,0	2	5	2	0	6
	2.3	38	14	13	11	36,5	12	16	10	39,0	9	10	11	8	38,0	5	12	9	7	5
	2.4	19	8	6	5	17,5	5	9	5	19,0	7	6	2	4	22,4	2	7	3	5	2
	2.5	14	6	2	6	14,0	4	6	4	14,0	5	4	2	3	16,0	2	7	3	1	1
	2.7	4	0	1	3	5,5	0	3	1	3,5	2	2	0	0	6,0	2	2	0	0	0
	2.8	22	7	7	8	22,5	7	8	7	22,0	3	4	10	5	18,4	3	6	6	2	5
	2.9	23	3	6	14	28,5	7	9	7	23,0	3	3	10	7	17,9	3	6	9	1	4
	2.10	5	4	1	0	3,0	2	1	2	5,0	3	1	0	1	6,9	1	2	1	0	1
	2.11	6	3	2	1	5,0	0	2	4	4,0	1	2	1	2	5,5	0	2	1	0	3
	3.1	9	4	3	2	8,0	5	1	3	10,0	2	2	4	1	9,0	2	2	2	2	1
	3.3	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0
	3.4	4	0	1	3	5,5	1	1	2	3,5	0	0	3	1	2,3	1	0	1	0	2
	3.6	11	8	3	0	7,0	2	4	5	9,5	2	5	4	0	12,3	2	3	3	2	1
	3.8	4	1	2	1	4,0	1	2	1	4,0	1	1	1	1	4,0	0	1	1	1	1
	3.9	7	4	2	1	5,5	3	3	1	8,0	2	2	3	0	8,0	2	2	0	2	1
	3.10	19	12	6	1	13,5	7	7	5	20,0	3	4	9	3	17,1	4	4	4	3	4
	4.1	2	0	2	0	2,0	0	1	1	1,5	1	0	0	1	2,1	0	1	0	0	1
	4.2	8	2	6	0	7,0	2	6	0	9,0	2	4	1	1	9,4	1	1	0	4	2
	4.3	3	1	2	0	2,5	1	2	0	3,5	1	2	0	0	4,2	0	1	0	2	0
	4.4	4	1	3	0	3,5	1	2	1	4,0	2	1	0	1	5,1	1	1	0	1	1
4.5	15	14	1	0	8,0	3	6	6	13,5	1	3	8	3	11,7	3	3	2	2	5	
4.6	8	3	5	0	6,5	2	4	2	8,0	0	3	3	2	6,3	0	1	2	2	3	
4.7	1	0	0	1	1,5	1	0	0	1,5	1	0	0	0	1,8	1	0	0	0	0	
4.8	4	3	0	1	3,0	0	1	3	2,5	1	1	1	1	4,0	0	2	0	0	2	
4.9	10	2	6	2	10,0	1	3	6	7,5	2	3	4	1	10,2	2	4	2	0	2	
4.10	14	5	6	3	13,0	6	6	2	16,0	3	1	8	2	12,5	3	3	1	3	4	
5.1	26	4	6	16	32,0	7	9	10	24,5	5	5	9	7	23,2	5	7	7	2	5	
5.2	8	3	3	2	7,5	4	3	1	9,5	2	1	3	2	7,4	1	2	2	3	0	
6.1	42	2	12	28	55,0	13	16	13	42,0	10	9	13	10	40,6	6	14	9	5	8	
PROPAGATION	2.2	14	1	6	7	17,0	1	6	7	11,0	2	3	6	3	12,2	2	4	3	0	5
	2.3	36	11	15	10	35,5	11	15	10	36,5	9	10	10	7	37,0	4	12	8	7	5
	2.4	29	7	11	11	31,0	7	11	11	27,0	8	9	6	6	31,1	4	9	7	5	4
	2.5	13	4	6	3	12,5	4	6	3	13,5	5	3	2	3	14,8	2	7	2	1	1
	2.7	4	0	3	1	4,5	0	3	1	3,5	2	2	0	0	6,0	2	2	0	0	0
	2.8	22	7	8	7	22,0	7	8	7	22,0	3	4	10	5	18,4	3	6	6	2	5
	2.9	22	7	9	6	21,5	7	9	6	22,5	3	3	10	6	17,6	3	6	9	1	3
	2.10	5	2	1	2	5,0	2	1	2	5,0	3	1	0	1	6,9	1	2	1	0	1
	2.11	5	0	2	3	6,5	0	2	3	3,5	1	1	1	2	4,3	0	2	0	0	3
	3.1	9	5	1	3	8,0	5	1	3	10,0	2	2	4	1	9,0	2	2	2	2	1
	3.3	5	1	3	1	5,0	1	3	1	5,0	1	2	1	1	5,2	0	2	0	2	1
	3.4	4	1	1	2	4,5	1	1	2	3,5	0	0	3	1	2,3	1	0	1	0	2
	3.6	12	2	4	6	14,0	2	4	6	10,0	2	5	5	0	12,9	2	3	3	2	2
	3.8	4	1	2	1	4,0	1	2	1	4,0	1	1	1	1	4,0	0	1	1	1	1
	3.9	7	3	3	1	6,0	3	3	1	8,0	2	2	3	0	8,0	2	2	0	2	1
	3.10	18	6	7	5	17,5	6	7	5	18,5	3	4	9	2	16,8	4	4	3	3	4
	4.1	11	2	3	6	13,0	2	3	6	9,0	2	2	4	3	9,6	2	3	3	0	3
	4.2	4	2	2	0	3,0	2	2	0	5,0	2	2	0	0	6,0	1	0	0	3	0
	4.3	1	1	0	0	0,5	1	0	0	1,5	0	0	1	0	0,7	0	1	0	0	0
	4.4	16	3	5	8	18,5	3	5	8	13,5	4	4	5	3	16,3	3	4	4	1	4
4.5	16	4	6	6	17,0	4	6	6	15,0	1	3	8	4	12,0	3	3	3	2	5	
4.6	7	1	4	2	7,5	1	4	2	6,5	0	3	3	1	6,0	0	1	1	2	3	
4.7	1	1	0	0	0,5	1	0	0	1,5	1	0	0	0	1,8	1	0	0	0	0	
4.8	3	0	1	2	4,0	0	1	2	2,0	1	1	0	1	3,3	0	2	0	0	1	
4.9	12	2	4	6	14,0	2	4	6	10,0	2	4	4	2	11,7	2	4	3	1	2	
4.10	14	6	6	2	12,0	6	6	2	16,0	4	1	8	1	13,9	3	4	0	3	4	
5.1	29	7	11	11	31,0	7	11	11	27,0	5	6	11	7	25,7	5	8	7	3	6	
5.2	9	5	3	1	7,0	5	3	1	11,0	3	1	3	2	9,2	1	3	2	3	0	
6.1	43	13	17	13	43,0	13	17	13	43,0	10	9	14	10	41,2	6	14	10	5	8	

Annexe 7.1 : Pour l'introduction d'une part, et pour la propagation d'autre part, tableaux indiquant les effectifs (nombre d'espèces) par niveau d'indicateur pour chaque voie. Les tableaux indiquent également le total pondéré pour chaque indicateur (voir Annexe 7.2 pour les coefficients de pondération). De ces tableaux découle un tableau similaire (non donné ici) qui fait la synthèse de l'introduction et de la propagation pour une utilisation « totale », selon le tableau donné en Annexe 7.3.

Utilisation des voies			
Faible	Modéré	Fort	
x 0,5	x 1	x 1,5	
Aléa			
aL1	aL2	aL3	
x 1,5	x 1	x 0,5	
Vulnérabilité			
vul1	vul2	vul3	vul4
x 1,77	x 1,22	x 0,66	x 0,33

Annexe 7.2 : coefficients pour la pondération des modalités des différents indicateurs pour les colonnes totales

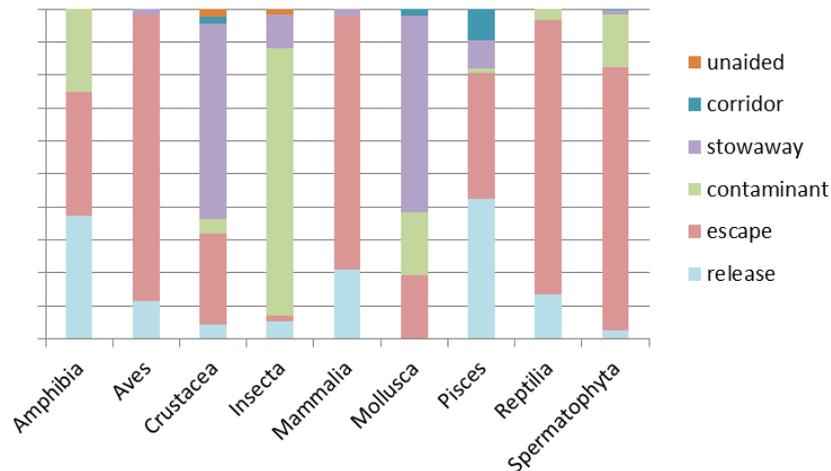
Introduction				
	∅	Fa	Mo	Fo
Propagation	∅	Fa	Mo	Fo
	Fa	Fa	Mo	Fo
	Mo	Mo	Mo	Fo
	Fo	Fo	Fo	Fo

Annexe 7.3 : tableaux des modalités pour l'utilisation « totale » des voies selon les modalités des utilisations pour l'introduction et la propagation. Cette méthode suffit à constituer un tableau « total » similaire à l'annexe 7.1.

∅: l'espèce n'utilise pas la voie; Fa, Mo, Fo: l'espèce utilise faiblement, modérément ou fortement la voie

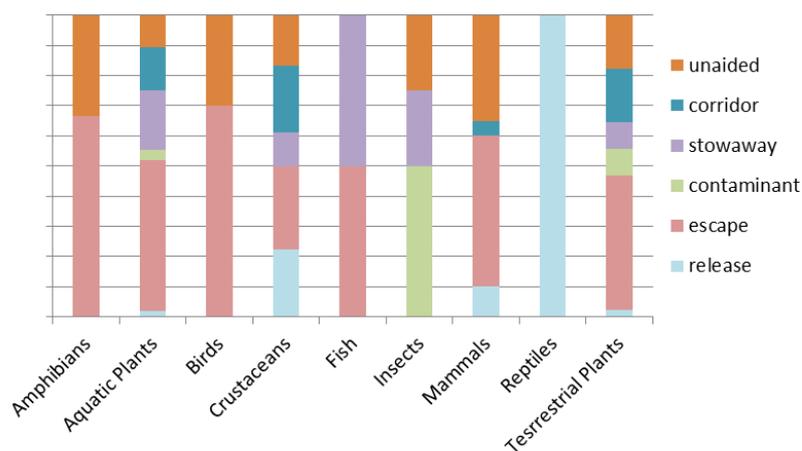
## Annexe 8 Utilisation des voies par taxon et distance entre les jeux de donnée

Répartition dans l'utilisation des voies par les taxons (issue de Carboneras et al.) - 720 espèces

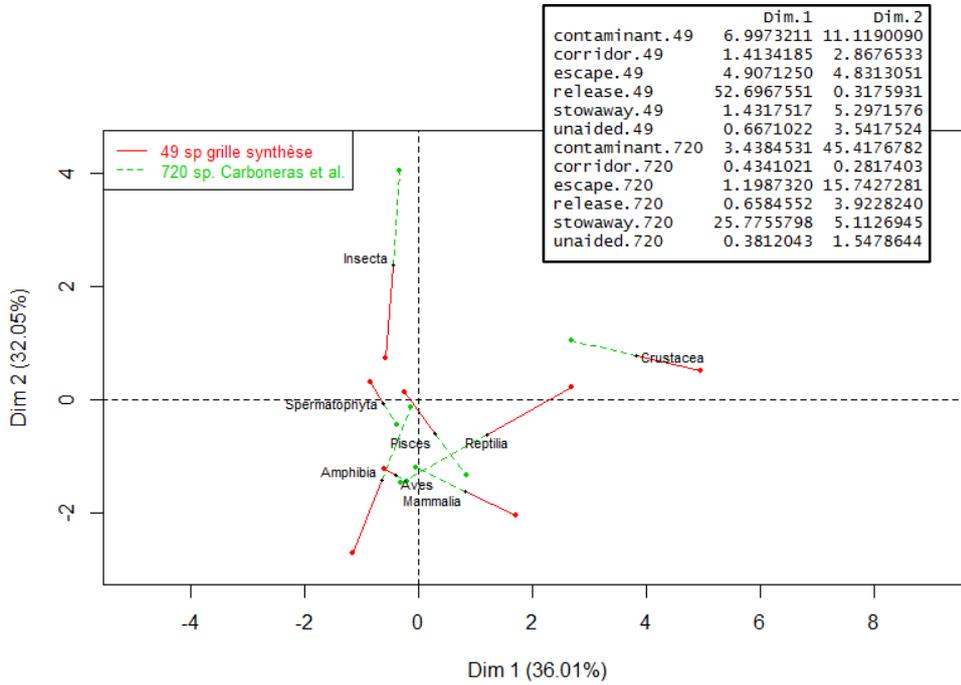


Annexe 8.1 Utilisation des voies (pour les 6 catégories issues de la typologie de la CDB) pour les 9 taxons représentés dans la liste européenne. Répartition des 720 espèces concernées dans la liste de Carboneras.

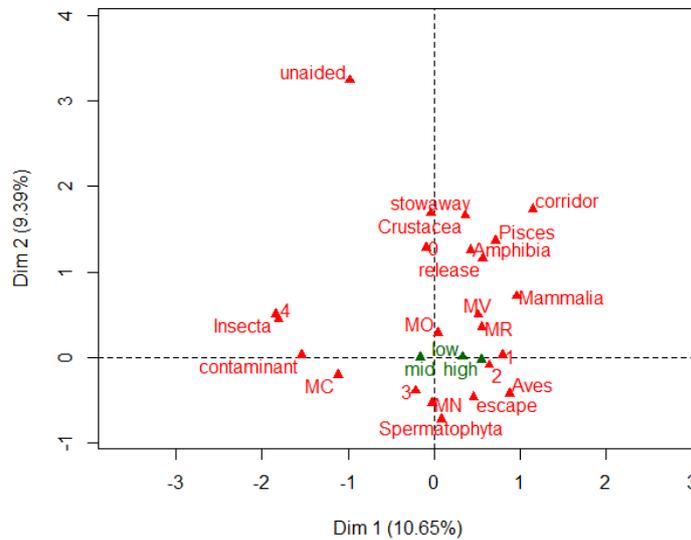
Répartition dans l'utilisation des voies par les taxons (issue de la grille de synthèse) - 49 espèces - modalités fortes



Annexe 8.2 Utilisation des voies (pour les 6 catégories issues de la typologie de la CDB) pour les 9 taxons représentés dans la liste européenne. Répartition des 49 espèces concernées dans la liste de l'UE. Utilisation seulement des modalités « forte » (les modalités « faible » et « modérée » ne sont pas prises en compte)



Annexe 8.3 Visualisation de la distance entre les deux jeux de données étudiées dans le plan factoriel issu de l'analyse en composante multiple pour chacun des 9 taxons présents dans la liste de l'UE. Le plan est construit à partir de 2\*6 variables (cf. encadré). On visualise la disparité entre les jeux de données par la longueur des segments bicolores dont le barycentre est la situation moyenne des taxons dans le plan factoriel. L'extrémité du demi-segment vert situe le taxon vis-à-vis du jeu de données Carboneras et le demi-segment rouge vis-à-vis de la grille de synthèse.



Annexe 8.4 Disposition des modalités des variables étudiées (voies, taxon, impact environnemental et stade d'invasion) pour les 720 espèces du jeu de données de Carboneras dans le plan factoriel issu d'une analyse en composante multiple.

## Annexe 9 Mise en relation des mesures avec les voies identifiées selon la typologie CBD

Voie d'introduction et de propagation	Thématique	Mesures concernées Mesures transversales	Mesures transversales : 3.9/1.1/1.3/1.5/1.6/1.7/1.8/1.9
2.2 - Aquaculture		4.6/3.2/1.4/2.8	
2.3 - Jardins botaniques/zoos/aquariums	Usages ornementaux et horticoles	2.2/2.3/2.6/2.7/2.8	
2.4 - Animaux de compagnie/d'aquariums/de terrariums	Elevage, zoos et détentions domestiques ou privées	4.1/4.3/4.4/4.5	
2.5 - Animaux d'élevage	Elevage, zoos et détentions domestiques ou privées	4.2/4.3/4.4/4.5/4.6/3.1/1.4	
2.8 - Horticulture	Usages ornementaux et horticoles	3.6/2.4/2.6/2.7/2.8/2.10	
2.9 - Fins ornementaux hors horticulture	Usages ornementaux et horticoles	3.6/2.1/2.7/2.8	
3.6 - Contaminants des végétaux	Usages ornementaux et horticoles	3.2/3.5/2.2/2.3/2.5	
3.10 - Transport de matériel constituant un habitat	Usages ornementaux et horticoles	3.2/3.5/2.2/2.3/2.5	
4.4 - Organismes clandestins dans les navires/bateaux	Transport et corridors	3.1/3.2/3.8/3.10	
4.5 - Machines/équipements	Transport et corridors	3.2/3.3/3.5/3.7/3.8/1.4/2.2/2.3	
4.9 - Salissures des coques de navire/bateaux	Transport et corridors	3.1/3.2/3.4/3.10	
4.10 - Véhicules (voitures, trains, etc...)	Transport et corridors	3.3/3.7/3.8/2.2/2.3	

Autres voies prioritaires	Mesures concernées
Connectivités interbassins et ballasts fluvial	3.10/3.4
Commerce en ligne	4.1/4.5/1.2/2.11
Contrôle en zone aéroportuaires	2.9/3.3/3.6