

# *Bassins Rhône Méditerranée et de Corse*

## **Savoirs et savoir-faire sur les populations exotiques envahissantes végétales et animales et préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE.**

### **TOME 1**

### **Etat des savoirs et savoir-faire**

*Volume 1 : rapport*



<b>Intitulé de l'étude</b>	<b>Savoirs et savoir-faire sur les populations exotiques envahissantes végétales et animales et préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE Rhône Méditerranée et de Corse</b>
<b>Bureau d'étude Flore invasive</b>	Concept.Cours.d'EAU.SCOP Alpespace – 427 voie Thomas Edison 73800 Ste Hélène-du-Lac contact@cceau.fr Tél : 04-79-33-64-55 cceau.fr
<b>Bureau d'étude Faune invasive</b>	TEREO Alpespace - 427 voie Thomas Edison 73800 Sainte-Hélène-du-Lac Tél : 04-79-84-30-44 <a href="http://www.gen-tereo.fr/">http://www.gen-tereo.fr/</a>
<b>Maître d'ouvrage</b>	Agence de l'Eau Rhône Méditerranée et Corse 2-4 allée de Lodz 69 363 LYON cedex 07
<b>Etude suivie par</b>	François Chambaud
<b>Date de démarrage de l'étude</b>	Juin 2015
<b>Rendus finaux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tome 1 : état des savoirs et savoir-faire</li> <li>• Tome 2 : listes de référence et préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE RM et C</li> </ul>
<b>Délai de réalisation de l'étude</b>	12 mois
<b>Pour citer ce document</b>	<b>Concept.Cours.d'EAU SCOP et TERE0 (2016).</b> Savoirs et savoir-faire sur les populations exotiques envahissantes végétales et animales et préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE (réf. 062). Etude réalisée pour le compte de l'Agence de l'eau Rhône-Méditerranée Corse. Tome 1 - volume 1 : p 1-196.



## Composition du comité de pilotage

<b>Organismes</b>	<b>Services</b>	<b>Représenté par</b>
<b>Agence de l'eau RMC siège</b>	DPP/SPLA DPP/SPLA DIAB/REMFR	Jean-Louis SIMONNOT François CHAMBAUD Emilie LUNAUD
<b>Agence de l'eau RMC délégation de Montpellier</b>	SPLA	Anaïs GIRAUD
<b>Agence de l'eau RMC délégation de Besançon</b>	Service territorial Doubs / Ain	Vincent PORTERET
<b>Conseil scientifique du comité de bassin RM</b>		Daniel GERDEAUX
<b>ONEMA</b>	Délégation interrégionale Rhône	Nicolas ROSET
<b>DREAL Rhône-Alpes</b>	Unité biodiversité et ressources minérales	Danièle FOURNIER
<b>Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels</b>	Plan Loire	Stéphanie HUDIN
<b>SMAGE des Gardons</b>	Cellule Projets	Jean-Philippe REYGROBELLET
<b>ARPE PACA</b>	Réseau régional des gestionnaires des milieux aquatiques de PACA	Nicolas METSU
<b>Office de l'Environnement de Corse</b>	Unité habitats naturels / Département Ecosystèmes Terrestres	Gwenaëlle BALDOVINI



## Sommaire général

### **Tome 1 : état des savoirs et des savoir-faire**

- Volume 1 : rapport
- Volume 2 : annexes de l'enquête générale en ligne
  - annexe 1 : structure du questionnaire
  - annexe 2 : liste des espèces exotiques invasives animales
  - annexe 3 : liste des espèces exotiques invasives végétales
  - annexe 4 : nombres de réponses
  - annexe 5 : compte-rendu des entretiens téléphoniques
  - annexe 6 : localisation par sous-bassin versant des espèces végétales citées
  - annexe 7 : localisation par sous-bassin versant des espèces animales citées

### **• Tome 2 : listes de référence et préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE RM et C**

- Volume 3 : rapport
- Volume 4 : fiches pratiques pour la mise en œuvre des plans d'actions contre la dispersion des espèces exotiques envahissantes

## Sommaire du volume 1

<b>1. Synthèse et conclusions .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Preamble.....</b>	<b>3</b>
<b>3. Méthodologie.....</b>	<b>5</b>
3.1. Déroulement général de l'étude.....	5
3.2. Analyse documentaire et première enquête.....	7
3.2.1. Préparation de l'enquête.....	7
3.2.2. Diffusion du questionnaire .....	11
3.3. Seconde enquête .....	13
<b>4. Enquête générale en ligne .....</b>	<b>14</b>
4.1. Qui a répondu à l'enquête ?.....	14
4.2. Missions et rôles des différentes structures.....	16
4.3. Moyens consacrés aux EEE animales et végétales.....	18
4.3.1. Moyens humains.....	18
4.3.2. Moyens financiers.....	21
4.3.2.1. Les moyens financiers consacrés à la flore invasive .....	21
4.3.2.2. Les moyens financiers consacrés à la faune invasive.....	25
4.4. Plans d'actions existants ou en projet.....	27
4.4.1. Flore invasive .....	27
4.4.2. Faune invasive .....	36
4.5. Espèces végétales présentes sur le bassin RMC.....	41
4.5.1. Espèces citées .....	41
4.5.2. Perception des priorités de gestion et des impacts.....	47
4.5.3. Type de milieux envahis.....	51
4.6. Espèces animales présentes sur le bassin RMC.....	54
4.6.1. Espèces citées .....	54
4.6.2. Habitats fréquentés par les espèces.....	56
4.6.3. Perception des impacts.....	58
4.6.4. Perception des priorités de gestion.....	61
<b>5. Initiatives publiques et privées .....</b>	<b>62</b>
5.1. Financements.....	62
5.1.1. Au niveau européen.....	62
5.1.2. Au niveau national.....	63
5.1.3. Au niveau local.....	64
5.2. Mutualisation des connaissances et bancarisation des données cartographiques .....	66
5.2.1. Au niveau international .....	66
5.2.2. Au niveau européen.....	67
5.2.3. Au niveau national.....	68
5.2.4. Au niveau local.....	70
5.2.5. Au regard des résultats de l'enquête pour la flore invasive .....	73
5.2.6. Au regard des résultats de l'enquête pour la faune invasive .....	75

5.3. Règlements.....	77
5.3.1. Au niveau international .....	77
5.3.2. Au niveau européen.....	77
5.3.3. Au niveau national.....	79
5.3.3.1. Flore invasive .....	79
5.3.3.2. Faune invasive.....	80
5.3.4. Au niveau local.....	82
5.3.4.1. Flore invasive .....	82
5.3.4.2. Faune invasive.....	82
5.4. Initiatives relatives à la flore invasive .....	83
5.4.1. De la hiérarchisation à la définition de listes d'espèces .....	83
5.4.1.1. Analyse de risque et méthodes de hiérarchisation .....	83
5.4.1.2. Définition de listes d'espèces.....	87
5.4.2. Stratégies et essais de gestion .....	90
5.4.3. Recherche, innovation et valorisation .....	102
5.5. Initiatives relatives à la faune invasive .....	105
5.5.1. De la hiérarchisation à la définition de listes d'espèces .....	105
5.5.1.1. Méthodes de hiérarchisation.....	105
5.5.1.2. Listes d'espèces.....	107
5.5.2. Essai de gestion.....	108
5.5.3. Recherche et innovation.....	122

## **6. Enquête sur les plans d'actions (flore invasive).....125**

6.1. Plan d'actions sur les cours d'eau .....	126
6.1.1. Retours d'expérience récoltés par le GT IBMA .....	126
6.1.2. Retour d'expériences sur les Sorgues (84).....	130
6.1.3. Retour d'expérience sur la Haute Seille (39) .....	134
6.1.4. Retours d'expérience sur les Gardons .....	135
6.1.5. Retours d'expérience sur les renouées asiatiques.....	136
6.1.5.1. Haute Seille (39).....	137
6.1.5.2. Bassin versant du lac du Bourget en Savoie .....	138
6.1.5.3. Vidourle (2011-2012) .....	141
6.1.5.4. Buech (05).....	143
6.1.5.5. Guiers (73,38) .....	148
6.1.5.6. Essais de la Compagnie Nationale du Rhône pour traiter les déblais infestés .....	150
6.1.5.7. Brevenne-Turdine .....	151
6.1.5.8. Essais de l'IRSTEA .....	153
6.1.5.9. Bourbre (38).....	153
6.1.6. Retour d'expérience sur les jussies.....	154
6.1.6.1. Vidourle.....	154
6.1.6.2. Dans les Alpes-Maritimes .....	157
6.1.7. Plan de gestion sur la canne de Provence et l'ailante en Corse .....	158
6.1.8. Retour d'expérience sur <i>Salvinia molesta</i> en Corse.....	159
6.2. Plans d'action sur les zones humides .....	160
6.2.1. Life+ LAG'Nature .....	160
6.2.2. Réserve naturelle de Bagnas (34) .....	161
6.3. Eléments de connaissances sur les coûts de gestion.....	166
6.4. Synthèse.....	167

<b>7. Enquête sur les plan d'action (faune invasive) .....</b>	<b>168</b>
7.1. <i>Retours d'expérience sur les plans de lutte contre le ragondin.....</i>	168
7.1.1. Lutte contre le ragondin par le Syndicat Mixte RIVAGE .....	169
7.1.2. Lutte contre le ragondin (et le rat musqué) par le Syndicat mixte du bassin de l'Or (SYMBO).....	172
7.2. <i>Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les tortues américaines (Trachemys scripta ssp).....</i>	175
7.2.1. Lutte contre la tortue de Floride sur le lac du Bourget (73) .....	175
7.2.2. Gestion de la tortue de Floride sur l'embouchure du Rizzanese par le CEN de Corse .....	177
7.3. <i>Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les amphibiens exotiques .....</i>	181
7.3.1. Lutte contre la grenouille taureau sur le bassin du Beuvron.....	181
7.3.2. Lutte contre le xénope lisse par l'Agglomération du bocage bressuirais .....	182
7.4. <i>Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les écrevisses américaines.....</i>	185
7.4.1. Retours d'expérience de la délégation interrégionale Nord-Est de l'ONEMA.....	186
7.4.2. Retours d'expérience du PNR Normandie-Maine et du bureau d'études Saules et Eaux .....	187
7.5. <i>Retours d'expériences de gestion sur les poissons exotiques envahissants .....</i>	189
7.6. <i>Retours d'expériences de gestion sur les mollusques aquatiques exotiques envahissants.....</i>	190
7.7. <i>Eléments de connaissances sur les coûts de gestion.....</i>	191
7.8. <i>Synthèse et analyse.....</i>	192
<b>8. Bibliographie .....</b>	<b>194</b>

## Liste des figures

Figure 1 : déroulement général de l'étude.....	5
Figure 2 : cartes du questionnaire permettant la localisation par un clic des espèces.....	10
Figure 3 : relais de l'information à propos de l'enquête en ligne .....	12
Figure 4 : répartition des réponses à l'enquête par type d'organisme (N=213) .....	14
Figure 5 : répartition des réponses par région .....	15
Figure 6 : répartition des réponses par département.....	15
Figure 7 : des acteurs aux multiples fonctions .....	17
Figure 8 : moyens humains consacrés aux invasions biologiques dans les différents types de structures.....	19
Figure 9 : comparaison des moyens humains consacrés aux invasions biologiques végétales et animales .....	19
Figure 10 : évaluation des moyens humains consacrés aux invasions biologiques par les acteurs enquêtés...	20
Figure 11 : moyenne et variabilité des montants financiers affectés aux invasions biologiques dans les différents types de structures enquêtées .....	22
Figure 12 : absence de corrélation entre les montants financiers et la taille du territoire géré (N=52) .....	23
Figure 13 : évolution actuelle des moyens financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans les différents types de structures enquêtées .....	23
Figure 14 : évaluation des moyens financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans les différents types de structures .....	24
Figure 15 : évolution des montants financiers consacrés aux invasions biologiques animales par type d'organisme (n=45).....	26
Figure 16 : évaluation des montants financiers consacrés aux invasions biologiques animales par type d'organisme (n=45).....	26
Figure 17 : définition de plans d'actions contre la flore invasive dans les différents types d'organisme .....	27
Figure 18 : nombre de plans d'actions en cours ou en projet pour les 54 espèces citées.....	31
Figure 19 : évaluation des plans d'actions (n=43) .....	31
Figure 20 : appui à la mise en place de plans d'actions (n=43).....	32
Figure 21 : prise en compte des effets éventuels sur la dynamique des populations invasives des actions de restauration éco-morphologique ou celles pour rétablir la continuité écologique (n=95) .....	33
Figure 22 : difficultés rencontrées par rapport à la mise en place de plans d'actions .....	34
Figure 23 : difficultés rencontrées par rapport à l'acquisition de connaissance .....	35
Figure 24 : présence de plans d'actions sur les territoires par type d'organisme (n=45).....	37
Figure 25 : évaluation des plans d'actions (n=45) .....	38
Figure 26 : appui à la mise en place de plans d'actions (n=45).....	39
Figure 27 : difficultés rencontrées par rapport à la mise en place de plans d'actions (n=45) .....	39
Figure 28 : nombre d'espèces végétales citées par réponses.....	41
Figure 29 : répartition des 6 espèces les plus citées à l'échelle des sous bassins versants selon la première enquête en ligne.....	46
Figure 30 : connaissance des réseaux d'acteurs sur les invasions biologiques végétales (N=95).....	73
Figure 31 : consultation des sites référents sur les invasions biologiques végétales (N=95) .....	75
Figure 32 : connaissance des réseaux d'acteurs travaillant sur les invasions biologiques animales (n=45) .....	75
Figure 33 : consultations des sites référents sur les invasions biologiques (n=45).....	76
Figure 34 : départements faisant l'objet d'un arrêté préfectoral spécifique ambroisie ou portant la mention ambroisie .....	82
Figure 35 : localisation des essais de gestion .....	100
Figure 36 : ripisylve envahie au bord du Rhône .....	128
Figure 37 : essais de gestion des érables negundo (© UMR BIOGECO INRA).....	128
Figure 38 : importance de la colonisation des berges par le bourreau des arbres (vert) et des secteurs atteints par la phytophthora (en rouge).....	130
Figure 39 : arbre colonisé par Periploca (© SMBS).....	131
Figure 40 : le volume produit en une journée de travail par 12 bénévoles .....	132
Figure 41 : rejets après coupe de la liane (© SMBS).....	132
Figure 42 : annelage partiel d'un ailante en début d'été (© SMBS) .....	133

Figure 43 : régression des berces du Caucase suite aux campagnes annuelles d'arrachage manuelle (extrait bilan CC Coteaux de la Haute Seille) .....	134
Figure 44 : coût estimé de la technique de l'arrachage manuel.....	138
Figure 45 : résultats obtenus après 7 années de gestion .....	138
Figure 46 : purge des terres infestées par des renouées du Japon.....	142
Figure 47 : concassage et bâchage des terres infestées sur une plateforme .....	142
Figure 48 : inspection des fosses d'extraction et reprises manuelles.....	142
Figure 49 : repérage, cartographie et piquetage des terres infestées par des renouées (© SMIGIBA) .....	147
Figure 50 : inventaire 2012 des zones infestées à traiter.....	147
Figure 51 : résultats des suivis sur les zones purgées (extrait CR SMIGIBA).....	148
Figure 52 : purge manuelle assistée mécaniquement des renouées asiatiques le long de bâtis anciens .....	149
Figure 53 : criblage – © CNR Christophe MOIROUD .....	150
Figure 54 : suivi de la croissance des tiges de saule et de renouées (source et © : IRSTEA) .....	153
Figure 55 : enlèvement manuel des jussie depuis une embarcation .....	155
Figure 56 : enlèvement des jussies avec une griffe depuis un engin amphibie.....	155
Figure 57 : hydrocurage .....	155
Figure 58 : dispositif breveté de récolte des produits d'hydrocurage .....	155
Figure 59 : effet d'une gestion manuelle sur la régression des jussies (auteur : FDMMA06).....	157
Figure 60 : station de <i>Salvinia molesta</i> (9 octobre 2010) copyright Guilhan Paradis.....	159
Figure 61 : inventaire cartographique de 2011 - extrait de (Loubet 2011) .....	162
Figure 62 : invasion d'une arrière dune par le bourreau des arbres (© ADENA).....	164
Figures 63 et 64 : cartographies du niveau d'infestation par le ragondin en 2014 puis 2015 – Maison de la Chasse et de la Nature des Pyrénées Orientales .....	171
Figure 65 : ragondin capturé autour de l'étang de l'Or (source : SYMBO) .....	173
Figures 66 : Cartographies des secteurs de piégeage du ragondin entre 2012 et 2015 – SYMBO .....	173
Figure 67 : évolution du ratio de captures sur 100 jours cages (source : SYMBO).....	174
Figure 68 : Régulation des tortues de Floride au lac du Bourget (source : CEN Savoie).....	176
Figure 69 : pièges testés dont la nasse souple retenue comme plus efficace sur le site du Rizzanese (source : CEN Corse).....	178
Figure 70 : femelle de tortue de Floride gravide et équipée d'une balise de radiotrack sur le site du Rizzanese (source : CEN Corse).....	179
Figure 71 : répartition de la tortue de Floride en Corse du Sud (source : CEN Corse).....	180
Figure 72 : front de colonisation en 2013 (CCA) .....	183
Figure 73 : Bilan des interventions de 2011 à 2013 (CCA) .....	184
Figure 74 : Nasse contenant des xénopes adultes (© C. Ruoso) .....	185
Figure 75 : écrevisses de Californie capturées lors de la vidange du plan d'eau de Pouxoux, Vosges (photo ONEMA).....	187
Figure 76 : principe du filet verveux.....	189
Figure 77 : exemple d'accumulations de moules zébrées sur une structure immergée (source : wikipédia) .....	190

## Liste des tableaux

Tableau 1 : liste des membres du comité de pilotage de l'étude .....	6
Tableau 2 : listes répertoriées pour la faune invasive en France et en Europe .....	8
Tableau 3 : listes répertoriées de la flore invasive en France et en Europe .....	9
Tableau 4 : rôles joués par les différents types d'acteurs dans la gestion des invasions biologiques (n=213).16	
Tableau 5 : montants financiers affectés aux invasions biologiques dans les différents types de structure ....	22
Tableau 6 : détail des montants financiers alloués aux invasions biologiques animales.....	25
Tableau 7 : Plans d'actions en cours ou en projet par espèces .....	30
Tableau 8 : plans d'actions en cours ou en projet par espèces .....	37
Tableau 9 : liste des végétaux cités par les personnes enquêtées.....	45
Tableau 10 : liste des plantes dont la gestion a été jugée prioritaire ou non.....	47
Tableau 11 : liste des plantes dont les impacts écologiques ont été évalués par plus de 5 acteurs....	48
Tableau 12 : liste des plantes dont les impacts économiques ont été évalués par plus de 5 acteurs .....	49
Tableau 13 : liste des plantes dont les impacts sur les usages ont été évalués par plus de 5 acteurs .	50
Tableau 14 : liste des plantes dont les impacts sur la santé ont été évalués par plus de 5 acteurs ....	51
Tableau 15 : espèces milieux aquatiques et zones humides selon les acteurs.....	53
Tableau 16 : Tableau des espèces citées par les acteurs de l'enquête .....	56
Tableau 17 : Espèces de milieux aquatiques et zones humides citées dans l'enquête .....	57
Tableau 18 : Espèces citées mais ne fréquentant pas les milieux aquatiques ou humides.....	58
Tableau 19 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact écologique selon les enquêtés...	59
Tableau 20 hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact économique selon les enquêtés ...	59
Tableau 21 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact sur les usages selon les enquêtés	59
Tableau 22 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact sur la santé selon les enquêtés ...	60
Tableau 23 : Hiérarchisation des espèces par priorité d'action selon les acteurs enquêtés .....	61
Tableau 24 : synthèse sur la stratégie des Agences de l'Eau .....	65
Tableau 25 : initiatives, réseaux et outils développés à l'échelle internationale .....	67
Tableau 26 : initiatives, réseaux et outils développés à l'échelle européenne .....	68
Tableau 27 : initiatives, réseaux et outils développés au niveau français .....	69
Tableau 28 : récapitulatif des principaux réseaux et outils disponibles à l'échelle local .....	72
Tableau 29 : réseaux d'acteurs cités par les organismes ayant répondu à l'enquête.....	74
Tableau 30 : réseaux d'acteurs cités par les organismes ayant répondu à l'enquête.....	76
Tableau 31 : conventions et accords internationaux concernant les espèces exotiques envahissantes .....	77
Tableau 32 : convention, règlements et directives européennes concernant les espèces exotiques envahissantes.....	79
Tableau 33 : loi et arrêtés ministériels relatifs aux espèces exotiques envahissantes .....	81
Tableau 34 : 10 méthodes de hiérarchisation des plantes invasives .....	84
Tableau 35 : critères d'évaluation des différentes méthodes d'analyse de risque .....	85
Tableau 36 : listes pour la flore invasive et méthodes de hiérarchisation .....	88
Tableau 37 : essais de gestion en France et en Europe.....	99
Tableau 38 : bilan du suivi, des perspectives et de l'évaluation des 33 essais de gestion menés par des organismes publics en France et en Europe .....	101
Tableau 39 : recherche et innovation par des organismes publiques en Europe .....	104
Tableau 40 : Méthodes de hiérarchisation « faune » évaluées par l'Union Européennes et pouvant s'appliquer sur le territoire européen .....	105
Tableau 41 : Principaux critères pris en compte par les méthodes de hiérarchisation « faune » évaluées par l'Union Européennes .....	106
Tableau 42 : listes pour la faune invasive et méthodes de hiérarchisation .....	107
Tableau 43 : essais de gestion de la faune invasive.....	121
Tableau 44 : recherche et innovation sur la faune invasive.....	124
Tableau 45 : nombre de plantules déterrées sur bassin versant du lac depuis 2012.....	140
Tableau 46 : bilan financier de l'opération d'élimination mécanique des renouées asiatiques sur le Buech et le Petit Buech .....	146
Tableau 47 : plants et mélange grainiers utilisés pour revégétaliser les terres infestées après leur traitement mécanique (source et © : SRBT).....	152

## Acronymes

EEE	Espèces Exotiques Envahissantes
DAISIE	Delivering Alien Invasive Species In Europe
CBN	Conservatoire Botanique National
CSRPN	Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel
DIREN	Direction régionale de l'environnement
UICN	Union internationale pour la Conservation de la Nature
MNHN	Muséum National d'Histoire Naturelle
EPPO	European and Mediterranean Plant Protection Organization
RINSE	Reducing the Impacts of Non-native Species in Europe
EPPO DS	EPPO Decision Support Scheme
EPPO PP	EPPO Prioritization Process
ARPE	Agence Régionale Publique pour l'Environnement
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
IPPC	International Plant Protection Organization
ISEIA	Invasive Species Environmental Risk Assessment
GB NNRA	Great Britain Non-native Species Risk Assessment
GABLIS	German-Austrian Black List Information System
CIPEL	Commission internationale pour la protection des eaux du Léman
CNRS	Comité national de la Recherche Scientifique

# 1. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

*La phase d'enquête et d'analyse documentaire souligne l'importance de la flore et de la faune invasives comme enjeux de gestion des cours d'eau et des zones humides.*

*L'enquête en ligne a généré un intérêt auprès de plus de 600 personnes, dont 213 ont pris le temps de répondre aux questions. Collectivités locales, syndicats de rivière, associations ont été les plus nombreux à participer à cette enquête notamment grâce au relais de l'information dans les réseaux de gestionnaires. Des structures représentatives des principaux autres acteurs concernés par les invasions biologiques ont également répondu à l'enquête : établissements publics, services de l'Etat, bureau d'études et entreprises de travaux. Le secteur de la recherche a très peu répondu bien que le sujet mobilise aujourd'hui plusieurs équipes en France.*

*Les réponses pour la faune ont été très peu nombreuses. L'enquête a toutefois permis de mettre en évidence au moins 33 plans d'actions pour 12 espèces, dont 3 font l'objet d'au moins 5 plans d'actions : le ragondin, l'écrevisse de Californie et les tortues de Floride (*Trachemys ssp*). Les principaux objectifs des actions menées sont la sensibilisation du public et des acteurs locaux et la lutte visant à limiter, diminuer et rarement éliminer les populations visées.*

*Pour la flore, l'enquête semble montrer un fourmillement d'initiatives locales pour tenter de lutter contre la progression de ces plantes avec des moyens le plus souvent très limités. Des actions similaires sont engagées un peu partout et comprennent généralement deux types d'actions 1/ la gestion directe des plantes invasives, qui est la principale préoccupation des gestionnaires et qui les incite à rechercher des retours d'expériences et à faire des essais de diverses techniques 2 / les actions de sensibilisation, de conseil ou d'expertise auprès des acteurs locaux.*

*L'enquête a permis de mettre en évidence l'existence d'au moins 345 plans d'actions pour 59 plantes différentes. 9 espèces sont les plus citées : renouées asiatiques, ambrosie, jussies, berce du Caucase, solidages, balsamines, buddleia, griffes de sorcières et robinier faux-acacia. Une proportion importante des plans d'actions (20 à 30 %) présenteraient d'après l'enquête des défauts importants dans leur conception initiale. Par ailleurs, 30 % seulement des opérations de restauration physique et de rétablissement de la continuité écologique intègreraient les risques d'aggraver la dissémination des espèces invasives liés à ces actions.*

*Ces actions nécessitent généralement beaucoup d'efforts et cela d'autant plus qu'il n'y a généralement pas de personne affectée uniquement à cette thématique et pouvant se spécialiser sur ces questions dans les structures impliquées. La question des invasions est suffisamment importante pour avoir généré dans de nombreuses structures un emploi équivalent à un mi-temps jugé dans la plupart des cas insuffisant pour répondre aux besoins. Les moyens financiers consacrés aux espèces exotiques envahissantes sont très variables d'une structure à l'autre et ils ne dépendent pas de la dimension des territoires gérés. Ils sont stables ou en hausse dans la plupart des organismes et toujours considérés comme insuffisants.*

*Les difficultés principales rencontrées par les gestionnaires concernent le financement et la coordination des acteurs locaux. Le soutien des élus, la définition même du plan d'actions et l'accès au foncier sont aussi des sources de difficultés pour certaines structures. Paradoxalement, trouver ensuite des compétences ou des savoirs faire pour mettre en œuvre des actions n'est pas décrit comme une difficulté particulière. Les attentes des acteurs en termes de connaissances sont très pragmatiques (techniques de gestion, classement des espèces, localisation géographique) et elles sont moins orientées sur une compréhension de l'origine des espèces ou de leur biologie.*

*La seconde enquête a concerné uniquement les plans de gestion et les techniques utilisées. Elle a été menée à partir de sources identifiées lors de la première enquête générale et sous forme d'interviews téléphoniques. Elle montre qu'il existe au niveau des gestionnaires une ressource intéressante de retours d'expérience suffisamment étayés pour en tirer des constats objectifs. Mais ces résultats sont insuffisamment valorisés même si le groupe de travail national IBMA a déjà fait un travail important de recherche et de collecte de ce type de données. Les documents relatant les retours d'expérience ne sont en effet pas recensés dans des bases de données bibliographiques et la qualité de ces documents peut être très variable rendant souvent nécessaire un contact avec leur auteur pour avoir des précisions. Enfin, la valorisation de tous ces essais de gestion passerait par une analyse critique de tous ces résultats pour en tirer des recommandations claires en termes de gestion. Or ce travail reste à faire.*

## 2. PREAMBULE

Les invasions biologiques animales ou végétales constituent désormais une menace supplémentaire sur les écosystèmes du fait des échanges commerciaux mondiaux, qui génèrent des flux totalement originaux et très peu contrôlés de plantes et d'animaux à l'échelle planétaire. Sur les territoires où ils sont introduits volontairement ou non, une partie de ces plantes ou ces animaux prolifèrent ensuite spontanément, car ils ne subissent plus aucune régulation naturelle comme au sein de leur aire d'origine. C'est ainsi que des populations à caractère envahissant se développent, causant des dommages plus ou moins graves aux habitats naturels et aux espèces indigènes. Pour les animaux, les impacts peuvent également être liés à la simple introduction de nouveaux prédateurs ou pathogènes sans qu'il y ait une réelle prolifération des individus. Les cours d'eau et les milieux humides sont ainsi menacés par un grand nombre de plantes ou d'animaux invasifs, car ce sont des corridors biologiques présentant une grande gamme d'habitats différents et soumis à des perturbations naturelles fréquentes. Les plantes exotiques peuvent ainsi représenter jusqu'à 20% des espèces présentes (Tabacchi et al. 2005).

Conscient des menaces que les populations animales ou végétales invasives font peser sur les écosystèmes aquatiques et humides, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux du bassin Rhône Méditerranée (SDAGE) 2016-2021 porte, dans son orientation fondamentale 6C sur la gestion des espèces, un volet spécifique qui concerne la lutte contre les invasions biologiques avec la mise en place de plans d'actions qui seront portés par les SAGE et les contrats de milieux. Pour le bassin de Corse, c'est l'orientation fondamentale n°3B qui comprend des mesures pour lesquelles la prise en compte des EEE est nécessaire.

En vue de préparer ce projet en fixant des priorités et des aides, l'Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse a missionné le groupement de deux bureaux d'études Concept.Cours.d'EAU et TERE0 afin d'établir un état des savoirs et des savoir-faire sur les espèces exotiques envahissantes (tome 1, 2 volumes) et de formuler un ensemble de préconisations pour la mise en œuvre des SDAGE du bassin Rhône-Méditerranée et du bassin de Corse (tome 2, 2 volumes).

Les tomes 1 et 2 constituent des documents ressources qui seront mis à disposition sur le site web de l'agence de l'eau. Ils serviront à l'élaboration d'éléments d'appui pour l'application des SDAGE 2016-2021 de Rhône-méditerranée et de Corse. Les résultats de l'étude et la doctrine de bassin seront présentés à la commission relative aux milieux naturels aquatiques du comité de bassin.

La démarche s'est appuyée sur une première enquête en ligne auprès des acteurs du bassin RMC. Il a été impossible d'aborder la situation sur les bassins RMC sans la resituer dans l'actualité très fournie et plus globale à d'autres échelles de territoire, notamment nationale et européenne. C'est pourquoi le plan du rapport traite des différents aspects de la gestion des invasions biologiques à trois échelles de territoires (local, national et européen) et distingue par ailleurs les initiatives publiques, associatives et privées. A la suite de cela, une deuxième enquête téléphonique plus ciblée et plus détaillée a été menée afin de récolter des retours d'expérience sur les plans et les techniques de gestion.

Beaucoup de débats et de discussions ayant déjà eu lieu autour des invasions biologiques, la question des définitions n'a pas été abordée dans ce travail. Celle-ci a d'ailleurs fait l'objet d'une synthèse en 2013 par le Muséum National d'Histoire Naturelle (Thevenot 2013) qui a servi de référence. Par ailleurs, le lecteur est invité à parcourir les deux volumes diffusés par l'ONEMA et parus en 2015 sur les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques (Sarat et al. 2015a, b). Ces documents constituent une solide base de travail et un certain nombre de références bibliographiques citées dans ce rapport proviennent de ce document.

## 3. METHODOLOGIE

### 3.1. Déroulement général de l'étude

L'étude a eu pour vocation de répondre à trois objectifs sur les deux bassins Rhône-Méditerranée et Corse :

- réaliser un état de la connaissance des Espèces Exotiques Envahissantes (EEE) végétales et animales présentes dans les milieux aquatiques et humides dans chaque bassin (acteurs, travaux scientifiques, réseaux, données et leur bancarisation) ;
- réaliser une analyse des actions mises en œuvre pour lutter contre les EEE dans les bassins ;
- formuler des préconisations pour l'action des SDAGE 2016/2021 avec un objectif de non dégradation et de restauration des masses d'eau.

Le déroulement de l'étude (Figure 1) a compris une première enquête générale sur les invasions à partir d'un questionnaire, qui a été mis en ligne pendant l'été 2015 complété par des interviews de personnes ressources, des recherches documentaires et des analyses bibliographiques, notamment sur les méthodes de hiérarchisation des espèces invasives.

L'étude a été suivie par un comité de pilotage, dont les membres sont cités dans le tableau ci-après. Celui-ci s'est réuni quatre fois pour commenter les résultats obtenus et valider les grandes étapes du déroulement de la mission. Des échanges par mél avec le COPIL ont par ailleurs été privilégiés pour le travail de hiérarchisation des espèces.

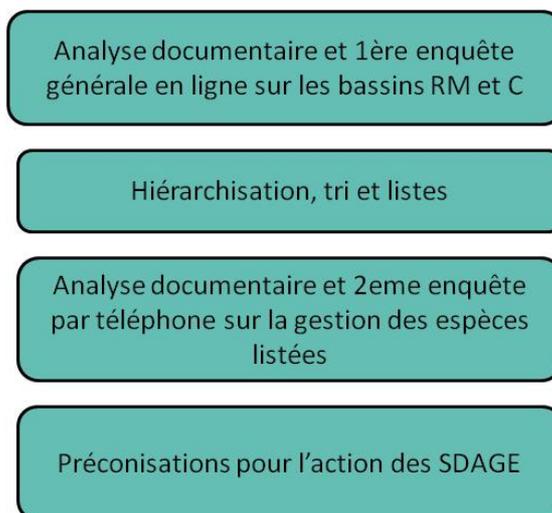


Figure 1 : déroulement général de l'étude

Organismes	Services	Représenté par
Agence de l'eau RMC siège	DPP/SPLA	Jean-Louis SIMONNOT
	DPP/SPLA	François CHAMBAUD
	DIAB/REMFR	Emilie LUNAUD
Agence de l'eau RMC délégation de Montpellier	SPLA	Anaïs GIRAUD
Agence de l'eau RMC délégation de Besançon	Service territorial Doubs / Ain	Vincent PORTERET
Conseil scientifique du comité de bassin RM		Daniel GERDEAUX
ONEMA	Délégation interrégionale Rhône	Nicolas ROSET
DREAL Rhône-Alpes	Unité biodiversité et ressources minérales	Danièle FOURNIER
Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels	Plan Loire	Stéphanie HUDIN
SMAGE des Gardons	Cellule Projets	Jean-Philippe REYGROBELLET
ARPE PACA	Réseau régional des gestionnaires des milieux aquatiques de PACA	Nicolas METSU
Office de l'Environnement de Corse	Unité habitats naturels / Département Ecosystèmes Terrestres	Gwenaëlle BALDOVINI

**Tableau 1 : liste des membres du comité de pilotage de l'étude**

## 3.2. Analyse documentaire et première enquête

### 3.2.1. Préparation de l'enquête

La première étape a consisté à réaliser une large enquête auprès des différents acteurs via un questionnaire sur internet pour appréhender les espèces invasives touchant les cours d'eau et les zones humides sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse, les initiatives prises localement (réseau, bancarisation des données cartographiques, système d'alerte, sensibilisation et formation, travaux, etc.) et les types de difficultés rencontrées pour la mise en œuvre d'actions de gestion. La structure de ce questionnaire et les questions posées sont présentées en annexe 1.

Le questionnaire a été testé par le COPIL, qui a fait des retours permettant d'améliorer sa présentation et sa compréhension.

Une grande attention a été accordée à la forme de l'enquête, et excepté des renseignements minimum sur la personne répondant, où il fallait saisir du texte, toutes les autres réponses pouvaient être apportées par de simples clics dans des listes, des tableaux ou des cartes.

Pour faciliter le traitement des données et éviter des citations d'espèces non invasives, il était nécessaire de proposer une liste d'espèces à cocher dans le questionnaire et cette liste ne devait pas influencer les personnes enquêtées dans le choix des espèces. C'est pourquoi un premier travail de compilation des listes existantes a été réalisé afin de proposer un large choix d'espèces exotiques dans le questionnaire. Toutes les listes existantes couvrant la métropole ou des pays frontaliers (Suisse, Belgique) ainsi que les listes européennes ont été assemblées. Ces listes sont présentées dans les tableaux suivants (Tableau 2 et Tableau 3) pour la faune (13 listes) et la flore invasive (18 listes) respectivement.

La compilation de ces listes a permis de présenter aux personnes enquêtées une liste de **188 espèces invasives animales** (annexe 2).

Pour la flore invasive, ces listes ont été complétées par la consultation de 5 ouvrages : une première publication du MNHN sur les plantes invasives en France (Muller 2004), les guides d'identification des plantes envahissantes en Provence et Languedoc (ARPE PACA 2009), le mini-guide de terrain sur les plantes aquatiques invasives du bassin de la Vilaine (Institut d'Aménagement de la Vilaine 2009), le guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne (Hudin et al. 2010) et le guide des plantes invasives (Fried 2012). **402 espèces** végétales exotiques et considérées comme invasives ou potentiellement invasives sur le territoire métropolitain ont ainsi été recensées. Pour alléger le questionnaire, certaines espèces du même genre ont été regroupées. Au final, une liste de **270 taxons** a été proposée dans le questionnaire en ligne (annexe 3).

Pour la flore, les espèces pouvaient être cochées parmi deux listes en sélectionnant à partir d'un bouton l'affichage souhaité :

- une liste courte à partir du nom français, comprenant les **96 espèces**, les plus citées
- une liste complète des **270 taxons** accessibles à partir du nom français et latin

Cette présentation ouvrait ainsi la possibilité aussi bien aux spécialistes, qu'aux gestionnaires de renseigner facilement le questionnaire.

Le nombre maximum d'espèces sur lesquelles des renseignements (localisation, impacts, etc..) pouvaient être données était de 20, du fait des limites imposées par le logiciel d'enquête. Suite aux demandes du COPIL, un choix complémentaire de 40 espèces complémentaires pouvant également être cochées a été proposé mais sans autre information pouvant être fournie sur ces espèces.

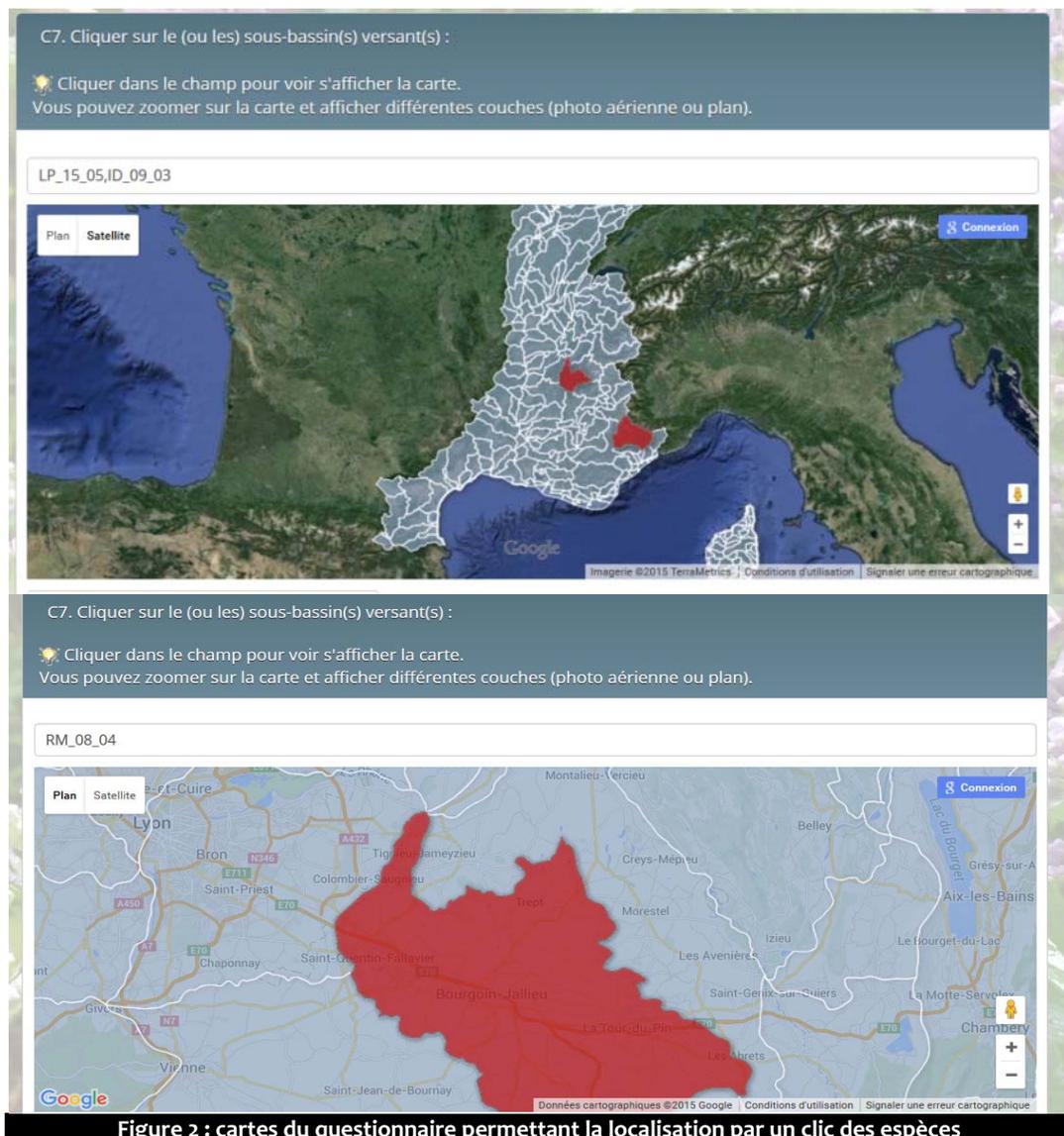
Intitulé	Organisme référent	Date
Liste de référence des espèces de vertébrés introduits en France métropolitaine	MNHN (Thevenot 2014)	2014
Liste "100 of the worst" des animaux invasifs en Europe	DAISIE	2015
Listes des espèces invasives avérées et potentielles en Lorraine	INVABIO	2010
Les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie	Agence de l'eau Artois Picardie (Agence de l'Eau Artois Picardie 2005)	2005
Liste des espèces exotiques envahissantes en Bourgogne	DIREN Bourgogne	2009
Arrêté du 30 juillet 2010	Gouvernement/MEDD	2010
Code de l'environnement Article R432-5	Gouvernement	2005
AIDA Directive du 8 mai 2000	MEDD	2000
Etat des lieux des espèces animales exotiques envahissantes en Champagne-Ardenne	DREAL Champagne-Ardenne (CETE 2011)	2011
Liste d'espèces invasives animales en Basse-Normandie	DREAL Basse-Normandie (DREAL Basse Normandie 2009)	2009
Les vertébrés exotiques envahissants sur le bassin de la Loire	ONCFS Centre - île de France (ONCFS 2010)	2012
Espèces exotiques envahissantes des milieux aquatiques et associés en France métropolitaine	ONEMA	2015
Global invasive species database	Invasive species specialist group, UICN	2015

**Tableau 2 : listes réperotirées pour la faune invasive en France et en Europe**

Intitulé	Organisme référent	Date
Liste des plantes invasives en Belgique	Belgian forum on invasive species	2015
Liste des plantes vasculaires invasives en Basse Normandie	CBN Brest	2013
Liste des espèces végétales invasives de la région Centre	CBN Bassin Parisien	2013
Liste des espèces végétales invasives principales en Bretagne	CBN Brest CSRPN	2011
Liste des espèces végétales exotiques présentes et considérées comme envahissantes avérées et potentielles en Corse	CBN Corse	2013
Liste des espèces invasives de Franche-Comté	CBN Franche-Comté	2012
Liste des espèces invasives de Languedoc-Roussillon	CBN Languedoc-Roussillon	à paraître
Liste des espèces envahissantes ou potentiellement envahissante en Auvergne	CBN massif central	2009
Listes noire, grise et d'observation des EEE en France méditerranéenne continentale	CBN Méditerranéen de Porquerolles	2015
Liste des plantes vasculaires invasives en Pays de la Loire	CBN Brest	2011
Liste des plantes exotiques considérées comme envahissantes en Picardie	CBN Bailleul	2012
Liste noire et "Watch List" des néophytes envahissants en Suisse	Centre national de données et d'informations sur la flore de Suisse	2014
Liste "100 of the worst" des plantes invasives en Europe	DAISIE	2015
Liste des espèces exotiques envahissantes en Bourgogne	DIREN Bourgogne	2009
List of invasive alien plants, observation list, alert list	OEPP	2015
Global invasive species database	Invasive species specialist group, UICN	2015
Q-bank invasive plant database	RINSE Project	2014

**Tableau 3 : listes répertoriées de la flore invasive en France et en Europe**

Pour chaque espèce sélectionnée (ou pour un groupe d'espèces sélectionnées), le questionnaire proposait de localiser les informations fournies en cliquant sur une carte. Deux niveaux de précision ont été proposées : celle du département (**31 entités cartographiques**) ou celle plus précise du sous bassin versant (**261 entités**). Certains sous bassin versants ont été redécoupés en fonction des frontières des grandes hydroécorégions croisées pour tenir compte du climat méditerranéen très spécifique ou des changements importants de relief. A ce niveau de précisions des sous bassins versants, le questionnaire proposait finalement **292 entités géographiques** (Figure 2).



### **3.2.2. Diffusion du questionnaire**

La liste de diffusion de l'enquête générale a été réalisée en compilant les listes d'acteurs fournies par les membres du comité de pilotage, ainsi qu'une liste de personnes contactées lors d'une précédente enquête sur les espèces végétales exotiques envahissantes en PACA. Cette dernière liste a été communiquée par le CBN Méditerranéen de Porquerolles.

Les réseaux de gestionnaires de milieux aquatiques des bassins Rhône-Méditerranée et Corse ont également été sollicités pour la diffusion du questionnaire auprès de leurs membres : le réseau des gestionnaires de milieux aquatiques de Bourgogne et de Franche-Comté, le réseau des gestionnaires de milieux aquatiques de PACA, le réseau rivières Languedoc Roussillon ainsi que le réseau rivières Rhône-Alpes. L'association rivières Rhône-Alpes a communiqué directement des adresses mail des membres du réseau, mais les autres réseaux de gestionnaires de milieux aquatiques ont souhaité faire le relais auprès de leurs membres. Ce relais a bien fonctionné pour le réseau des gestionnaires de milieux aquatiques de Bourgogne et de France Comté.

Le lien vers le questionnaire a également été indiqué par une information spécifique sur les sites internet de Concept.Cours.d'EAU, du réseau rivières Rhône-Alpes et du Groupe de travail sur les invasions biologiques en milieux aquatiques (ONEMA et UICN France 2014).

**2094 invitations** à répondre à l'enquête ont ainsi été envoyées à partir du 15 juillet 2015 et des messages de rappel ont été transmis à partir du 17 août 2015. La fermeture du questionnaire a eu lieu le 1<sup>er</sup> septembre 2015.

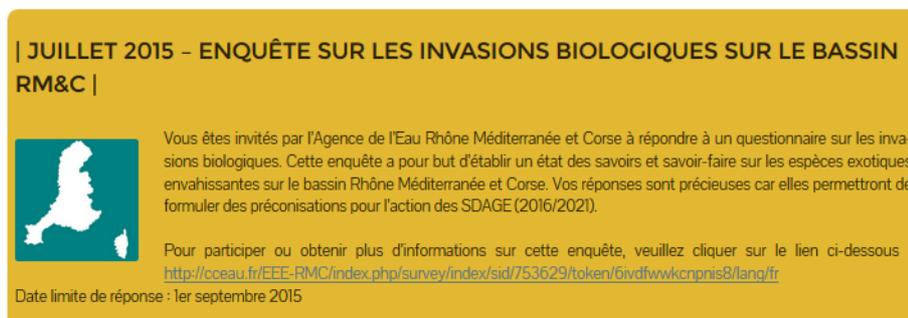


Figure 3 : relais de l'information à propos de l'enquête en ligne

### 3.3. Seconde enquête

A partir des éléments récoltés lors de la première enquête sur tous les bassins, une seconde enquête ciblée sur la gestion a été menée. L'objectif était de récolter des données plus précises sur les enseignements à tirer des plans d'action et d'analyser les documents d'évaluation ou de bilan de ces programmes.

Cette enquête s'est déroulée entre décembre 2015 et mars 2016 par échanges téléphoniques.

## 4. ENQUETE GENERALE EN LIGNE

Les paragraphes suivants présentent les organismes ayant répondu à l'enquête et font le point sur les moyens humains et financiers consacrés aux invasions biologiques et les plans d'actions en cours ou en projet sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

### 4.1. Qui a répondu à l'enquête ?

**665 personnes** ont consulté le questionnaire, **213 l'ont renseigné**. La durée moyenne passée par les répondants sur le questionnaire a été de **35 minutes avec un maximum de 1h30 pour une réponse**. Les réponses au questionnaire par type d'organisme se répartissent comme indiqué ci-après (Figure 4).

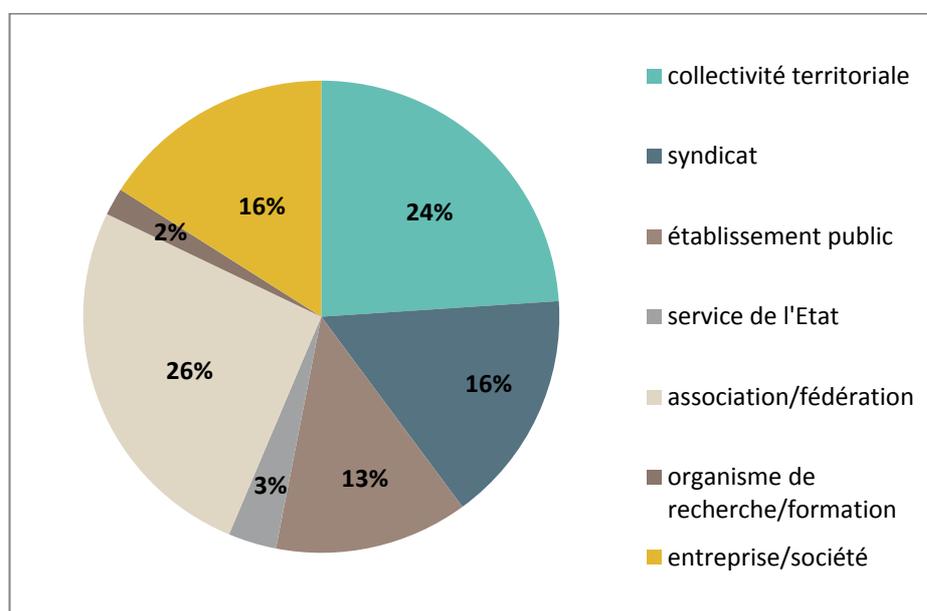


Figure 4 : répartition des réponses à l'enquête par type d'organisme (N=213)

Les associations/fédérations, les collectivités territoriales, les entreprises/sociétés privées, les syndicats et les établissements publics sont majoritairement représentés (ils représentent chacun plus de 10% des réponses) ; viennent ensuite les services de l'Etat et les organismes de recherche et de formation qui représentent respectivement 3 et 2% des réponses obtenues.

Les figures suivantes présentent la répartition des réponses à l'enquête générale par régions et départements respectivement sur les bassins Rhône Méditerranée et Corse. Notons qu'un répondant peut avoir fourni des réponses pour plusieurs régions et/ou départements. Par exemple, 3 personnes représentant la région Corse ont répondu à l'enquête et elles ont fourni des informations à la fois pour la Corse du Sud et la Haute-Corse. La large diffusion du questionnaire a permis d'obtenir un panel de réponses représentatif des différents acteurs concernés par les invasions biologiques sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse.

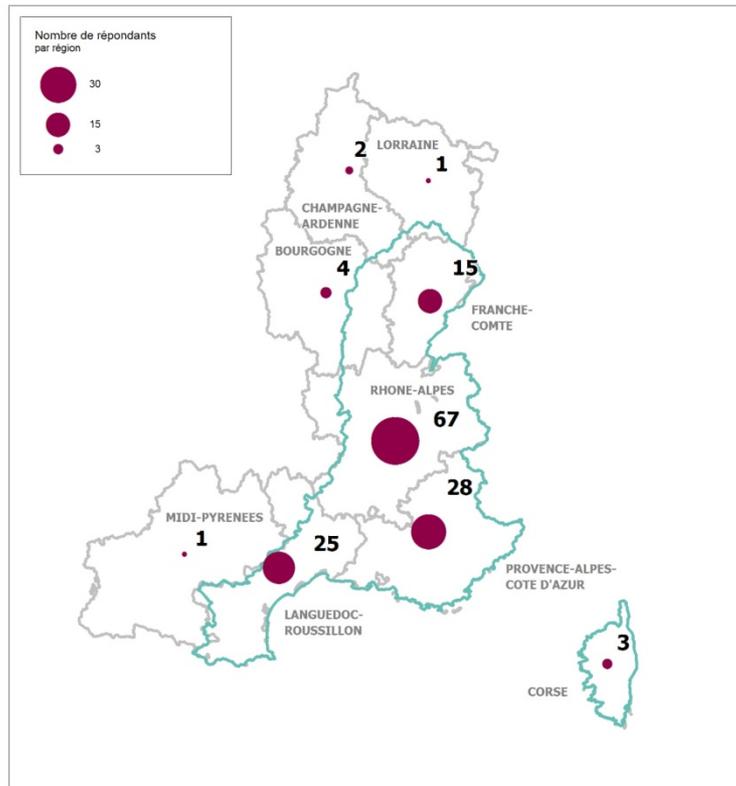


Figure 5 : répartition des réponses par région

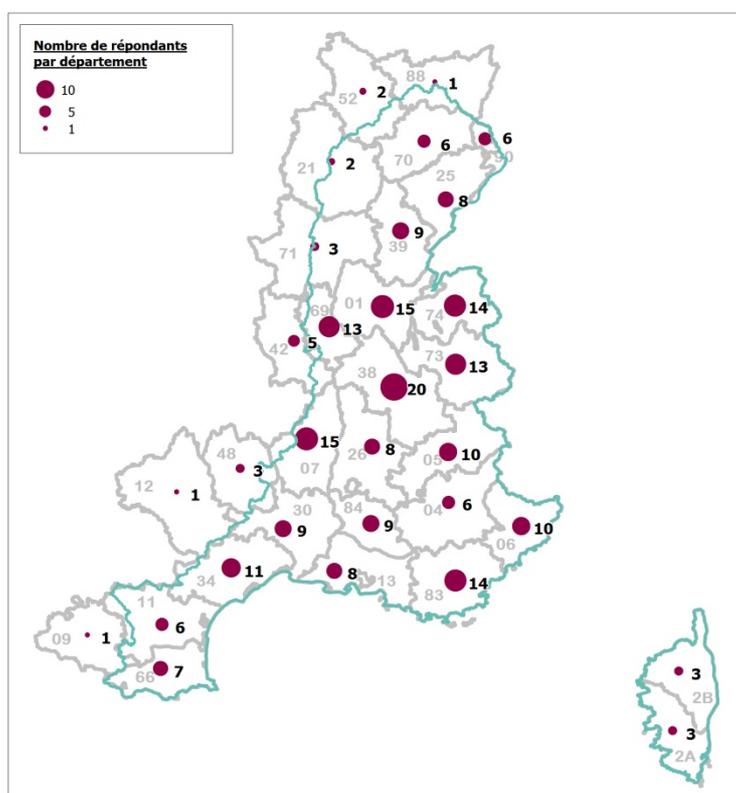


Figure 6 : répartition des réponses par département

## 4.2. Missions et rôles des différentes structures

Les différents rôles ou missions prises en charge par les acteurs interrogés lors de l'enquête sont présentés dans le Tableau 4 et la Figure 7.

Niveau d'intervention	collectivité territoriale (n=51)	syndicat (n=34)	établissement public (n=28)	service de l'Etat (n=7)	association/fédération (n=55)	recherche/formation (n=4)	entreprise/société (n=34)
conseil et expertise	53%	59%	46%	43%	45%	75%	71%
assistance technique et financière	24%	38%	29%	14%	15%	0%	26%
apport de subventions / Planification	6%	3%	14%	0%	0%	0%	0%
contrôle réglementaire	2%	3%	14%	29%	4%	0%	0%
mise en place et suivi d'opérations concrètes de gestion sur le terrain	63%	88%	43%	0%	35%	50%	32%
compilation et mise à disposition de données cartographiques	37%	50%	43%	29%	36%	0%	38%
mise en place et coordination de réseaux d'acteurs	22%	21%	29%	29%	31%	25%	3%
réalisation de travaux pour gérer/éradiquer/contrôler	71%	65%	61%	0%	58%	0%	32%
formation et sensibilisation	49%	56%	36%	0%	55%	75%	29%
veille et alerte	59%	35%	57%	43%	64%	25%	21%
acquisition de connaissances scientifiques et techniques	37%	35%	54%	29%	55%	75%	53%

Tableau 4 : rôles joués par les différents types d'acteurs dans la gestion des invasions biologiques (n=213)

Les gestionnaires publics (collectivités locales, syndicats) ont apporté la plus forte contribution à l'enquête avec 40 % des réponses. Ils interviennent majoritairement sur des travaux de gestion en régie ou sous-traités, mais ils sont aussi très souvent amenés à réaliser des expertises, du conseil et de la formation sur la thématique des invasions végétales. Un tiers de ceux qui ont répondu participent également à l'acquisition de connaissances techniques et scientifiques, à des réseaux d'alerte ou à la bancarisation des données géographiques.

Les associations et fédérations, qui ont contribué à hauteur de 30 % des réponses sont également très impliquées dans la thématique des invasions végétales. Elles jouent principalement un rôle de veille et d'alerte, mais elles interviennent aussi sur des opérations de gestion en tant que maître d'ouvrage ainsi que sur de la formation, de la sensibilisation et de l'acquisition de connaissances scientifiques et techniques.

Le secteur privé représenté par les bureaux d'étude et quelques entreprises de travaux a également montré sa forte implication sur la thématique puisqu'il a représenté 20 % des réponses.

Les établissements publics (MNHN, ONEMA, ONCFS, ONF, Agence de l'EAU, Parcs Nationaux, etc.) bien impliqués (10 % des réponses) sur la thématique des invasions, interviennent de la même façon que les collectivités locales ou les syndicats, avec toutefois une part nettement plus importante accordée à l'acquisition des connaissances. Les représentants de l'Etat (DREAL, DDT, MEEM) ont été peu nombreux à répondre (7 réponses) et seules quelques personnes particulièrement impliquées sur de nombreux sujets liés aux invasions ont répondu. Très peu de chercheurs (4 réponses) ont répondu et ils situent leurs principales actions dans le conseil et l'expertise, la formation, la sensibilisation et l'acquisition des connaissances scientifiques et techniques. Enfin, peu d'organismes ayant répondu à l'enquête interviennent sur le plan financier ou en matière de mise en place et de coordination de réseaux d'acteurs ainsi que de bancarisation des données cartographiques. Deux organismes ont répondu pour la Corse : Andromède Océanologie et le CPIE Centre Corse.

Figure 7 : des acteurs aux multiples fonctions

◆ *Les invasions végétales mobilisent un grand nombre d'acteurs sur le territoire RMC avec en première ligne les gestionnaires de cours d'eau (collectivités locales et syndicats), qui s'impliquent sur de nombreux fronts : la gestion, la connaissance, la formation, la sensibilisation, etc.*

◆ *Les associations et les bureaux d'études sont également très impliqués et les établissements publics apportent aussi leur soutien à la gestion des invasions biologiques.*

◆ *Les travaux de la recherche publique restent mal connus (très faible participation à l'enquête) alors que ces travaux sont assez nombreux en France.*

## 4.3. Moyens consacrés aux EEE animales et végétales

### 4.3.1. Moyens humains

71% des personnes interrogées sont en mesure de chiffrer les moyens humains consacrés aux invasions biologiques dans leurs organismes (en équivalent temps plein). La distribution de ces moyens humains pour tous les types d'organisme est présentée sur la Figure 8.

La majorité des structures interrogées consacre entre 0,1 et 1 équivalent temps plein par an aux invasions biologiques, quel que soit la dimension des organismes ayant répondu. Quelques structures ne disposent d'aucun moyen humain spécifique et d'autres peuvent y consacrer jusqu'à 3 équivalent temps plein par an.

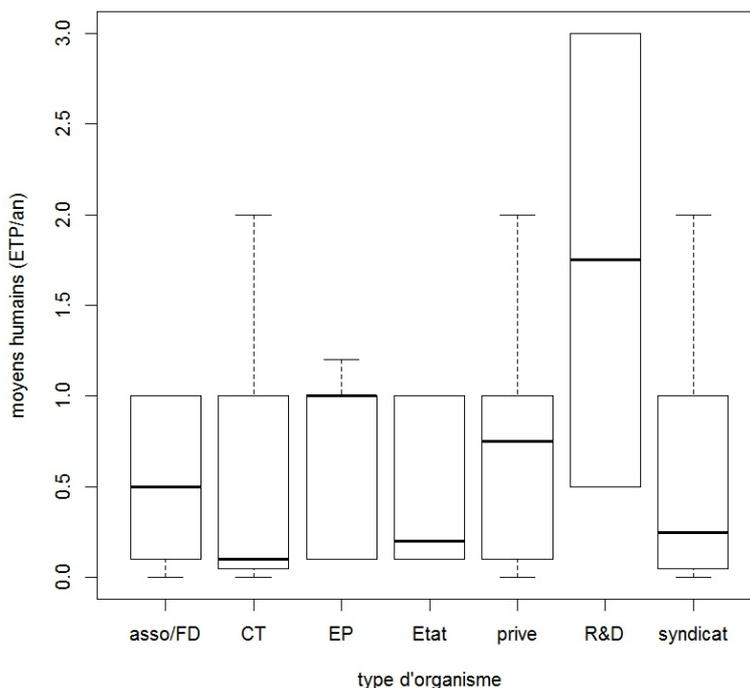
Pour tous les types d'organismes confondus, sur les 151 personnes ayant répondu à cette question, 73 personnes indiquent que leur organisme consacre plus de 0,5 équivalent temps plein par an aux invasions biologiques. Ces moyens humains sont donc conséquents et reflètent l'importance de cette thématique pour les structures ayant répondu à cette enquête.

Pour tous les organismes enquêtés confondus, les moyens humains alloués à la thématique des invasions biologiques le sont entièrement ou en partie aux végétaux. Très peu de structures allouent entièrement ces moyens humains à la faune invasive (3 et 4% des entreprises, sociétés privées et des établissements publics et 25% des organismes de recherche et de formation).

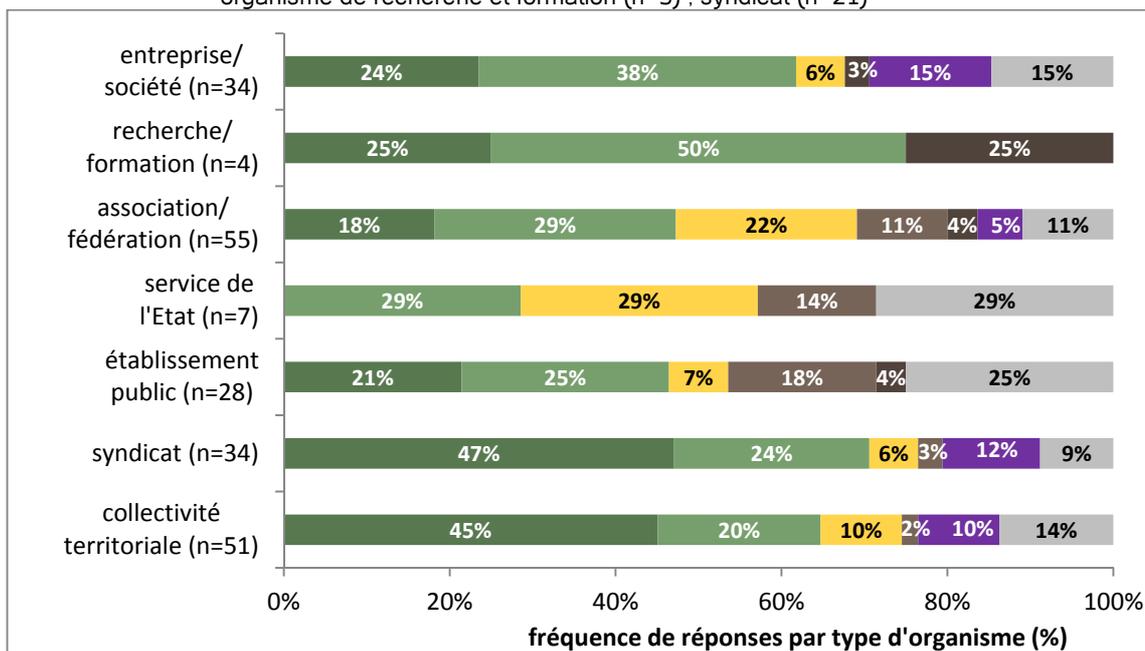
La Figure 10 illustre l'évaluation de ces moyens humains par les acteurs enquêtés.

A l'exception des entreprises et sociétés privés, tous les organismes consultés jugent majoritairement que les moyens humains alloués à la thématique des invasions biologiques ne sont pas adaptés.

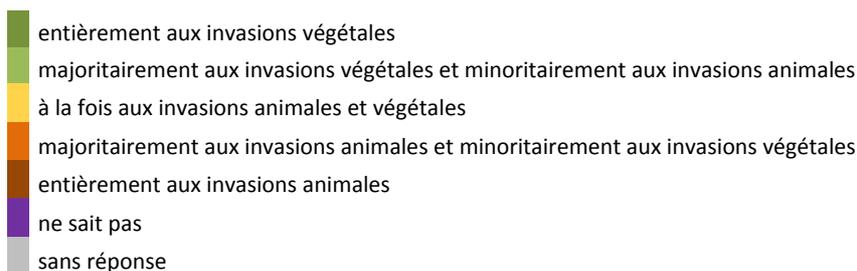
**◆ Les organismes ayant répondu à cette enquête consacrent des moyens humains conséquents à la thématique des invasions biologiques, majoritairement celles concernant les végétaux et dans une moindre mesure les animaux. Cependant, bien qu'existants, ces moyens humains sont jugés insuffisants par la plupart des structures, reflétant l'ampleur des problèmes liés aux invasions biologiques.**



**Figure 8 : moyens humains consacrés aux invasions biologiques dans les différents types de structures**  
 asso/FD : association/fédération (n=40) ; CT : collectivité territoriale (n=38) ; EP : établissement public (n=17) ; Etat : service de l'Etat (n=6) ; privé : entreprise/société privée (n=26) ; R&D : organisme de recherche et formation (n=3) ; syndicat (n=21)



**Figure 9 : comparaison des moyens humains consacrés aux invasions biologiques végétales et animales**



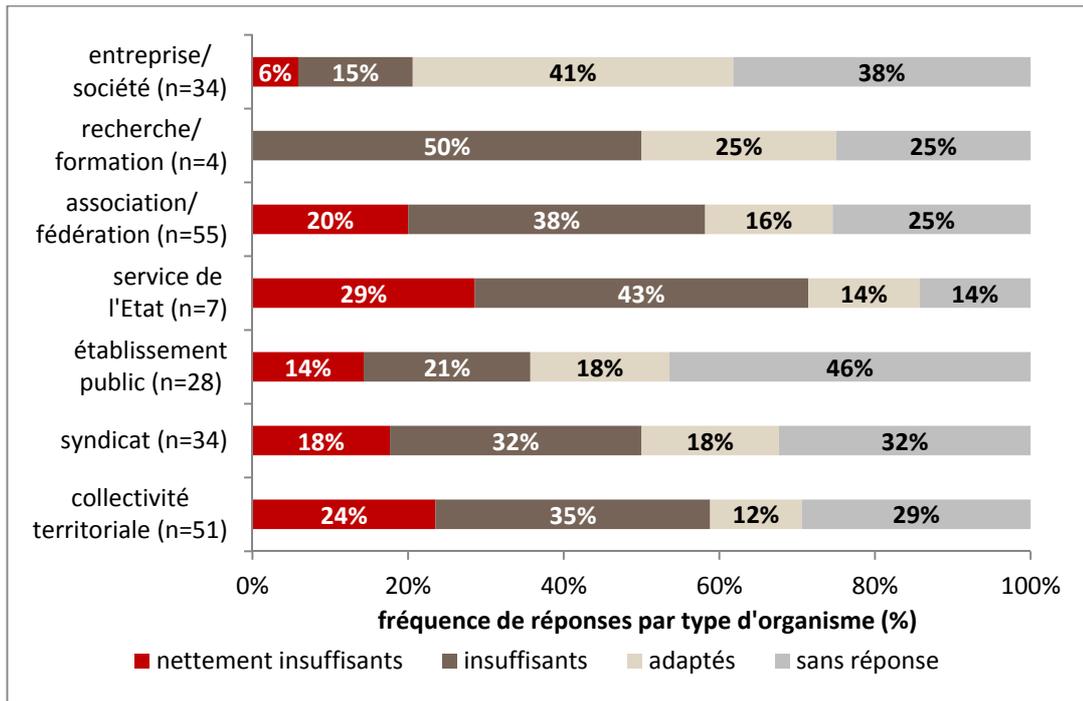


Figure 10 : évaluation des moyens humains consacrés aux invasions biologiques par les acteurs enquêtés

## 4.3.2. Moyens financiers

### 4.3.2.1. Les moyens financiers consacrés à la flore invasive

Environ la moitié des personnes enquêtées ont été en mesure d'indiquer les montants financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans leurs structures (Figure 11) (55% des personnes ayant accédé à cette partie du questionnaire ont donné une valeur chiffrée).

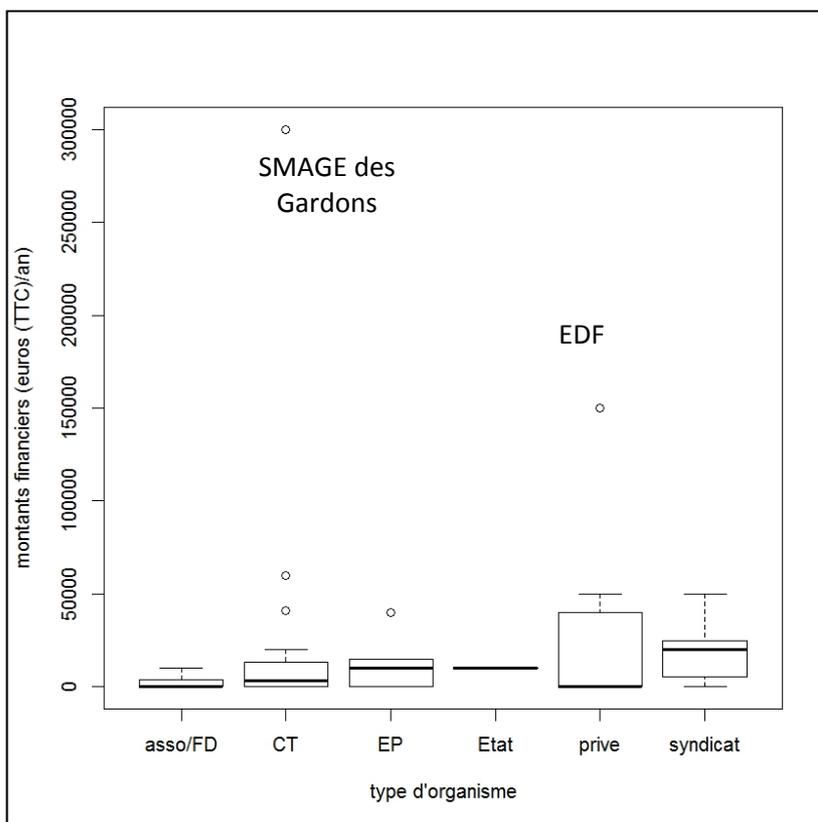
Les montants financiers consacrés aux invasions biologiques végétales sont très variables d'une structure à l'autre. De plus, ces montants financiers ne sont pas corrélés aux nombres de communes couvertes par le territoire de gestion des gestionnaires (coefficient de corrélation = 0,26) (Figure 12). Des structures ayant de grands territoires à gérer peuvent consacrer des montants financiers bien plus faibles, que d'autres structures ayant des territoires de taille réduite.

Les montants financiers consacrés à la flore invasive sont, en moyenne :

- stables dans les établissements publics et les services de l'Etat,
- stables ou en hausse pour les entreprises et les sociétés privées, les associations et fédérations, les syndicats et les collectivités territoriales,
- en baisse pour les organismes de recherche et de formation (résultats à prendre avec précaution vu le peu de réponses).

A l'instar de l'évaluation des moyens humains, tous les organismes consultés, mis à part les entreprises/sociétés privées trouvent que les montants financiers consacrés aux invasions biologiques ne sont pas adaptés.

**◆ Les montants financiers consacrés à la flore invasive sont très variables d'une structure à l'autre et ils ne dépendent pas de la dimension des territoires gérés. Ces moyens financiers sont stables ou en hausse dans la plupart des organismes, ce qui traduit l'existence d'enjeux forts liés aux invasions biologiques. Cependant, malgré leur augmentation, ces moyens financiers sont toujours considérés comme insuffisants.**



**Figure 11 : moyenne et variabilité des montants financiers affectés aux invasions biologiques dans les différents types de structures enquêtées**  
 association/fédération (n=9) ; collectivité territoriale (n=15) ; établissement public (n=5) ; service de l'Etat (n=1) ; entreprise/société privée (n=11) ; syndicat (n=11)

Types de structure	Montants financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans les structures consultées
associations/fédérations (9 structures)	compris entre 0 et 10 000 € TTC/an
collectivités territoriales (15 structures)	compris entre 0 et 300 000 € TTC/an
service de l'Etat (1 structure)	10 000 € TTC/an
sociétés/entreprises (11 structures)	compris entre 0 et 200 000 € TTC/an
syndicat (11 structures)	compris entre 0 et 50 000 € TTC/an

**Tableau 5 : montants financiers affectés aux invasions biologiques dans les différents types de structure**

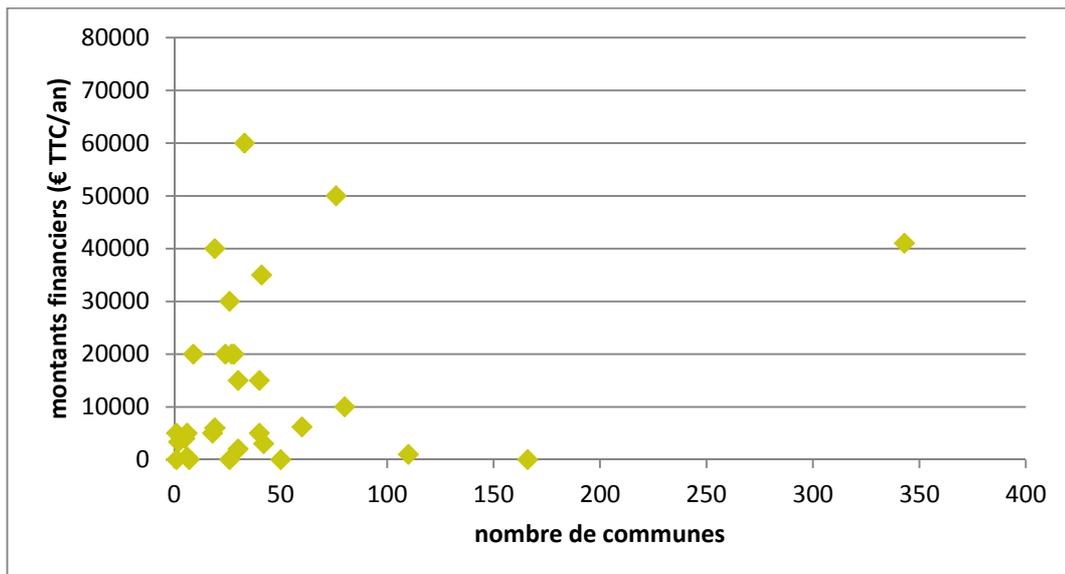


Figure 12 : absence de corrélation entre les montants financiers et la taille du territoire géré (N=52)

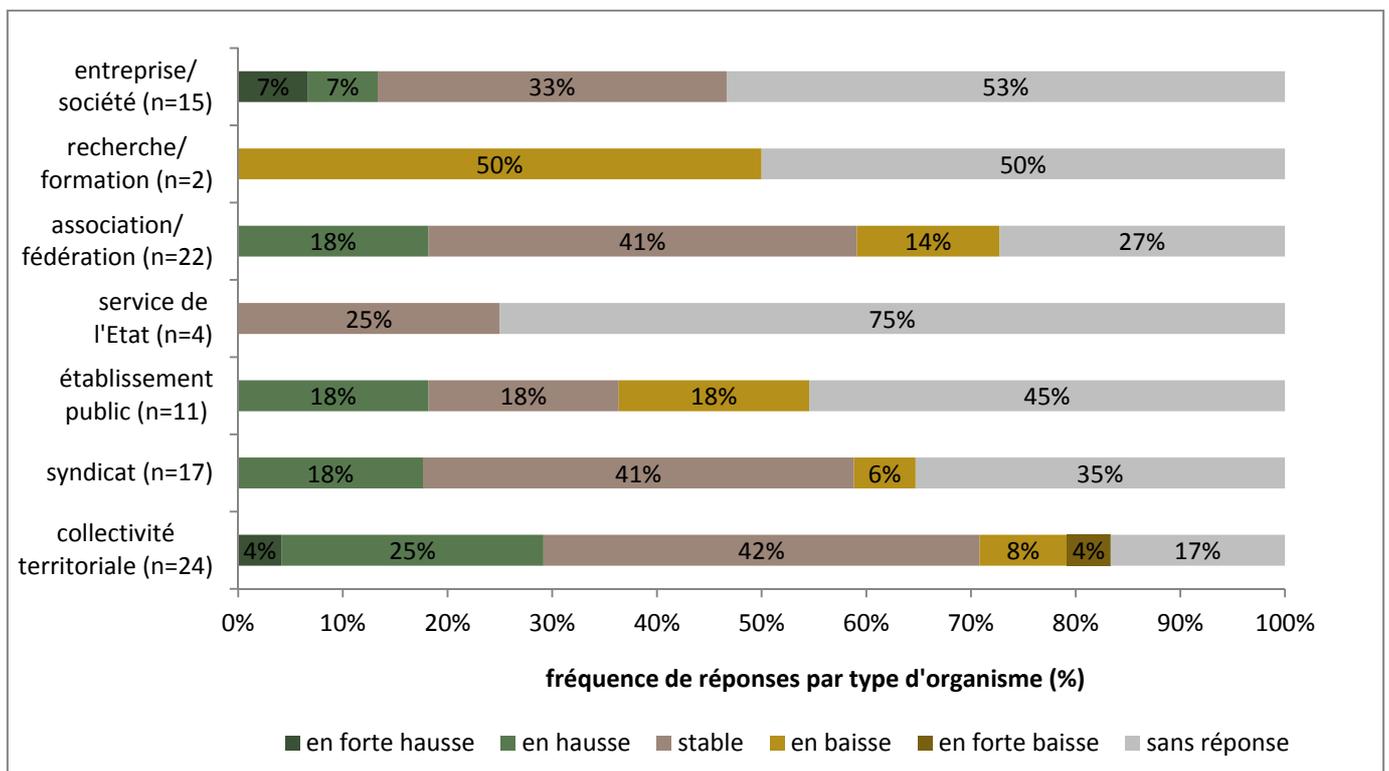
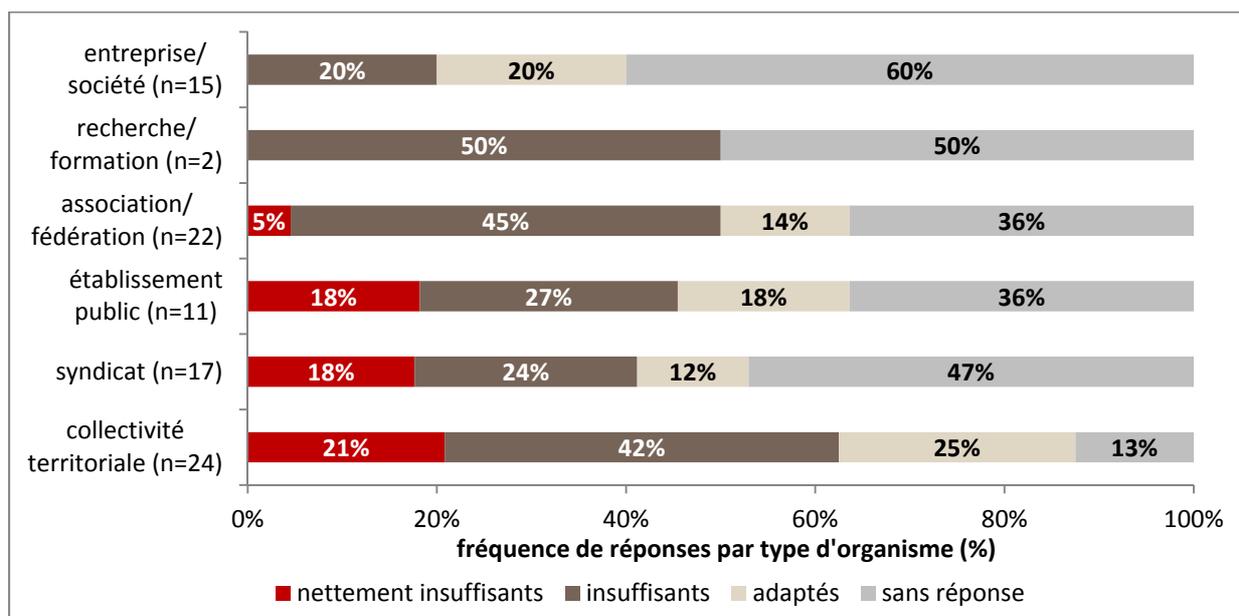


Figure 13 : évolution actuelle des moyens financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans les différents types de structures enquêtées



**Figure 14 : évaluation des moyens financiers consacrés aux invasions biologiques végétales dans les différents types de structures**  
 (les services de l'Etat n'ont pas répondu à cette question)

#### 4.3.2.2. Les moyens financiers consacrés à la faune invasive

Les moyens financiers consacrés aux invasions animales apparaissent bien plus faibles et plus irréguliers que ceux consacrés à la flore. Sur les 45 personnes ayant répondu à cette partie de l'enquête, seulement 22 personnes ont cités un montant, soit moins de la moitié (49%). Pour une majorité d'entre elles (16 personnes), le montant financier est nul. 6 organismes indifféremment représentés, évoquent des montants allant de 2 000 euros à près de 20 000 euros.

Les montants financiers évoqués sont très variables d'une structure à l'autre et étant donné le faible nombre de données, il n'est pas possible d'approfondir les analyses sur ces résultats.

Les montants financiers consacrés à la faune invasive sont, en moyenne :

- stables dans les services de l'état, les collectivités territoriales, les associations et les fédérations,
- stables ou en hausse dans les établissements publics,
- stables ou en baisse dans les syndicats,
- stables ou en forte baisse dans le privé : entreprises et sociétés.

Tous les organismes consultés, mis à part les associations et fédérations et les établissements publics, trouvent globalement que les montants financiers consacrés aux invasions biologiques animales ne sont pas adaptés.

**◆ Les montants financiers consacrés à la faune invasive sont très variables d'un organisme à l'autre. Ces moyens financiers sont jugés en majorités insuffisants et ils sont stables ou en baisse dans la plupart des structures ayant répondu à l'enquête. Malgré l'existence d'enjeux forts liés aux invasions biologiques, il semble que les moyens financiers ne soient pas adaptés aux besoins des organismes confrontés à ces problèmes.**

type d'organisme	€ TTC
collectivité territoriale	5000
syndicat	17000
association/fédération	2000
entreprise/société	2600
établissement public	10000
service de l'Etat	5000

Tableau 6 : détail des montants financiers alloués aux invasions biologiques animales

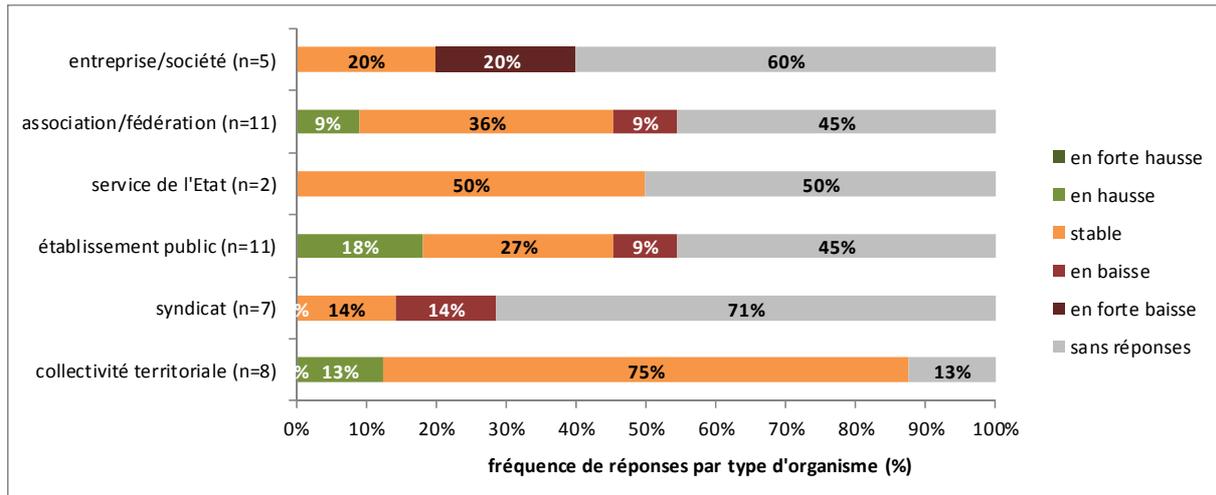


Figure 15 : évolution des montants financiers consacrés aux invasions biologiques animales par type d'organisme (n=45)

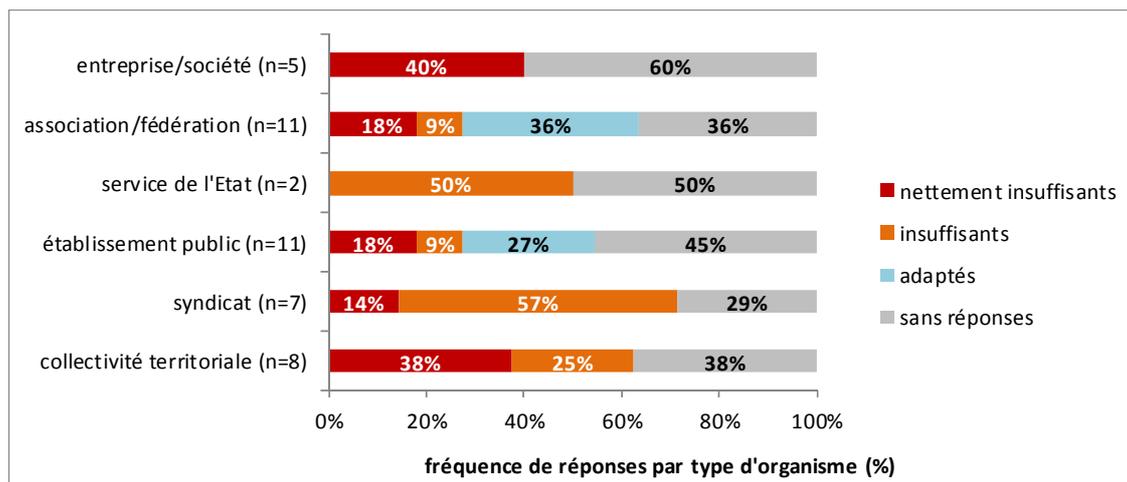


Figure 16 : évaluation des montants financiers consacrés aux invasions biologiques animales par type d'organisme (n=45)

## 4.4. Plans d'actions existants ou en projet

### 4.4.1. Flore invasive

Sur 95 personnes questionnées de manière générale sur les invasions végétales, 45% ont indiqué que des plans d'actions contre les invasions végétales étaient définis sur leurs territoires d'intervention, 20% qu'aucun plan d'actions n'était défini et 35% n'ont pas donné de réponse. La figure suivante présente la répartition de ces réponses par type d'organisme.

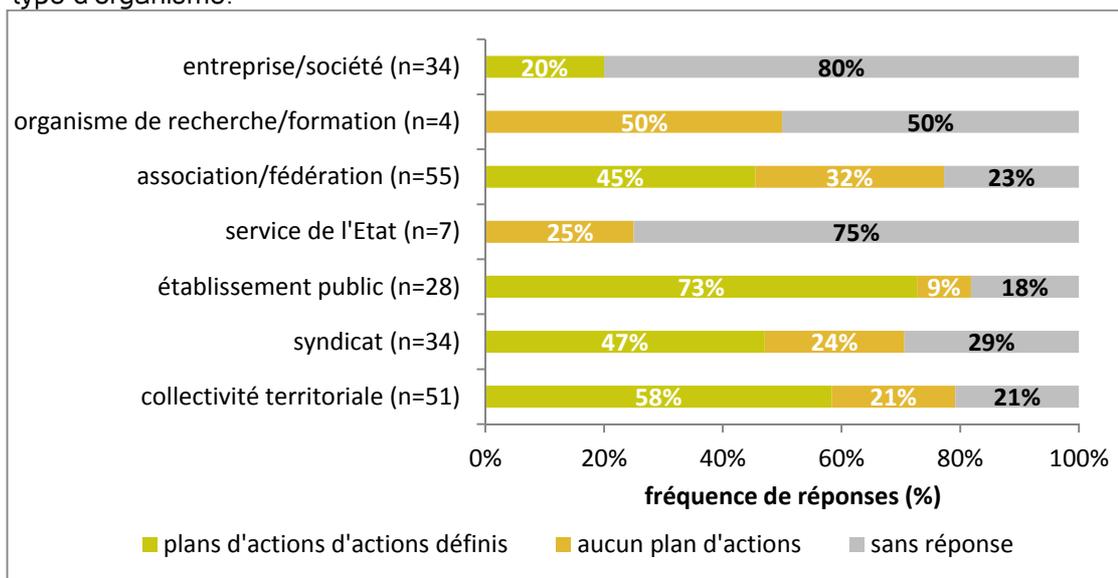


Figure 17 : définition de plans d'actions contre la flore invasive dans les différents types d'organisme

Des plans d'actions pour gérer la flore invasive sont ainsi définis sur la majorité des territoires d'intervention des établissements publics et des collectivités territoriales consultées, ainsi que sur de nombreux territoires gérés par les syndicats et les associations et fédérations. Par contre, les entreprises et sociétés, les organismes de recherche et les services de l'Etat ne sont, le plus souvent, pas en mesure de répondre à cette question.

Les organismes consultés ont ensuite été invités à indiquer le nombre de plans d'actions en cours ou en projet sur leurs territoires d'intervention. Pour inciter à répondre, le questionnaire proposait trois intervalles de valeurs pour la réponse et pour un maximum de 20 espèces sélectionnées. 57 personnes ont renseigné cette question pour 86 espèces différentes citées.

Le tableau ci-après (Tableau 7) présente le nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèces et par type d'organisme. Les espèces sont classées en fonction du nombre minimal total de plans d'actions en cours ou en projet : 57 plans d'actions pour gérer les renouées asiatiques, 38 pour l'ambroisie, 26 pour les solidages, 20 pour les jussies, 18 pour la berce du Caucase, etc.

Au total, l'enquête a permis de mettre en évidence au moins 323 plans d'actions en cours ou en projet sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse pour gérer 54 plantes invasives différentes. Sur ces 54 plantes invasives, 10 font l'objet de plus de 10 plans d'actions (renouées asiatiques, ambroisie, jussies, berce du Caucase, solidages, balsamines, buddleia, griffes de sorcières, robinier faux acacia et raisin d'Amérique).

Le nombre de plans d'actions en cours ou en projet pour les 54 espèces citées est présenté sur la Figure 18.

Les organismes enquêtés ont de plus été sollicités dans le but d'évaluer les plans d'actions définis sur leurs territoires d'intervention. Les figures suivantes illustrent cette évaluation réalisée par 43 répondants (Figure 19 et Figure 20).

Nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèces et par type de structure	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise / société	établissement public	syndicat	Total
<b><i>renouées asiatiques / Fallopia / Reynoutria sp.</i></b>						<b>au moins 57</b>
1 à 3	2	9	1	3	11	26
4 à 9	1	1	1		1	4
Plus de 15	1					1
<b><i>ambrosie à feuilles d'armoise / Ambrosia artemisiifolia L.</i></b>						<b>au moins 38</b>
1 à 3	4	6	1		4	15
4 à 9	2					2
Plus de 15	1					1
<b><i>solidages exotiques / Solidago sp.</i></b>						<b>au moins 26</b>
1 à 3	2	2		1	2	7
4 à 9		1				1
Plus de 15	1					1
<b><i>jussies exotiques / Ludwigia sp.</i></b>						<b>au moins 20</b>
1 à 3	4	8	1	1	2	16
4 à 9	1					1
<b><i>buddleia / Buddleja davidii Franchet</i></b>						<b>au moins 19</b>
1 à 3	1	4	1	1	4	11
4 à 9	1	1				2
<b><i>berce du Caucase / Heracleum mantegazzianum Sommier &amp; Levier</i></b>						<b>au moins 18</b>
1 à 3	4	5		2	3	14
4 à 9		1				1
<b><i>griffes de sorcières / Carpobrotus acinaciformis / Carpobrotus edulis</i></b>						<b>au moins 17</b>
1 à 3	2	3		1	1	7
10 à 15					1	1
<b><i>balsamines exotiques / Impatiens sp.</i></b>						<b>au moins 16</b>
1 à 3		4		1	3	8
4 à 9	1	1				2
<b><i>robinier faux-acacia / Robinia pseudoacacia L.</i></b>						<b>au moins 16</b>
1 à 3	1	3	1	1	1	8
4 à 9	1		1			2
<b><i>raisin d'Amérique / Phytolacca americana L.</i></b>						<b>au moins 10</b>
1 à 3	1	3			2	6
4 à 9		1				1
<b><i>ailante glanduleux / Ailanthus altissima (Mill.) Swingle</i></b>						<b>au moins 7</b>
1 à 3		3	1		3	7
<b><i>canne de Provence / Arundo donax L.</i></b>						<b>au moins 6</b>
1 à 3	1	3		1	1	6
<b><i>helianthes exotiques / Helianthus sp.</i></b>						<b>au moins 5</b>

Nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèces et par type de structure	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise / société	établissement public	syndicat	Total
1 à 3					1	1
4 à 9		1				1
<b>herbe de la Pampa / Cortaderia selloana (Schultes &amp; Schultes fil.) Ascherson</b>						<b>au moins 5</b>
1 à 3	2		1		2	5
<b>érable negundo / Acer negundo L.</b>						<b>au moins 4</b>
1 à 3	1	1			2	4
<b>olivier de bohème / Elaeagnus angustifolia L.</b>						<b>au moins 4</b>
1 à 3	1	2			1	4
<b>séneçon du Cap / Senecio inaequidens DC.</b>						<b>au moins 4</b>
1 à 3	1	3				4
<b>agaves / Agave sp.</b>						<b>au moins 3</b>
1 à 3	1		1		1	3
<b>myriophylles exotiques / Myriophyllum sp.</b>						<b>au moins 3</b>
1 à 3		1	1		1	3
<b>asters exotiques / Aster sp.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1	1				2
<b>azolla fausse fougère / Azolla filiculoides Lam.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1				1	2
<b>bourreau des arbres / Periploca graeca L.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1	1				2
<b>chèvrefeuille du Japon / Lonicera japonica Thunberg</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1		1			2
<b>égérie dense / Egeria densa Planchon</b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1
<b>faux-indigo / Amorpha fruticosa L.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3		2				2
<b>févier d'Amérique / Gleditsia triacanthos L.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3		1			1	2
<b>lippia / Phyla filiformis (Schreider) Meikle</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3		1			1	2
<b>luzerne arborescente / Medicago arborea L.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3			1		1	2
<b>oponces exotiques / Opuntia sp.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1		1			2
<b>paspaes exotiques / Paspalum sp.</b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1		1			2
<b>Acacia sp. (autre que A. dealbata)</b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
<b>Oxalis sp.</b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
<b>Paraserianthes lophanta</b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
<b>Pittosporum sp.</b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
<b>aloès exotiques / Aloe sp.</b>						<b>au moins 1</b>

Nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèces et par type de structure	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise / société	établissement public	syndicat	Total
1 à 3					1	1
	<b>armoises exotiques / Artemisia sp.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>bunias d'Orient / Bunias orientalis L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>daturas exotiques / Datura stramonium L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>faux kapok / Araujia sericifera Brot., 1818</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
	<b>ficoïde à feuilles en cœur / Aptenia cordifolia (L. fil.) Schwantes</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
	<b>gazania rigide / Gazania rigens (L.) Gaertner</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>laitue d'eau / Pistia stratiotes L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>lampourdes exotiques / Xanthium sp.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>laurier-cerise / Prunus laurocerasus L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>lindernie fausse-gratiolle / Lindernia dubia (L.) Pennell</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>mimosa d'hiver / Acacia dealbata Link</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3			1			1
	<b>muguet des pampas / Salpichroa organifolia (Lam.) Baillon</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>onagres exotiques / Oenothera sp.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>pyracantha / Pyracantha coccinea M.J.Roemer</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>sainfoin d'Espagne / Galega officinalis L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
	<b>sumac de Virginie / Rhus typhina L.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1
	<b>tabac glauque / Nicotiana glauca R.C. Graham</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3					1	1
	<b>vergerettes exotiques / Erigeron sp.</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1
	<b>vigne vierge commune / Parthenocissus inserta (A. Kerner) Fritsch</b>					<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1

Tableau 7 : Plans d'actions en cours ou en projet par espèces

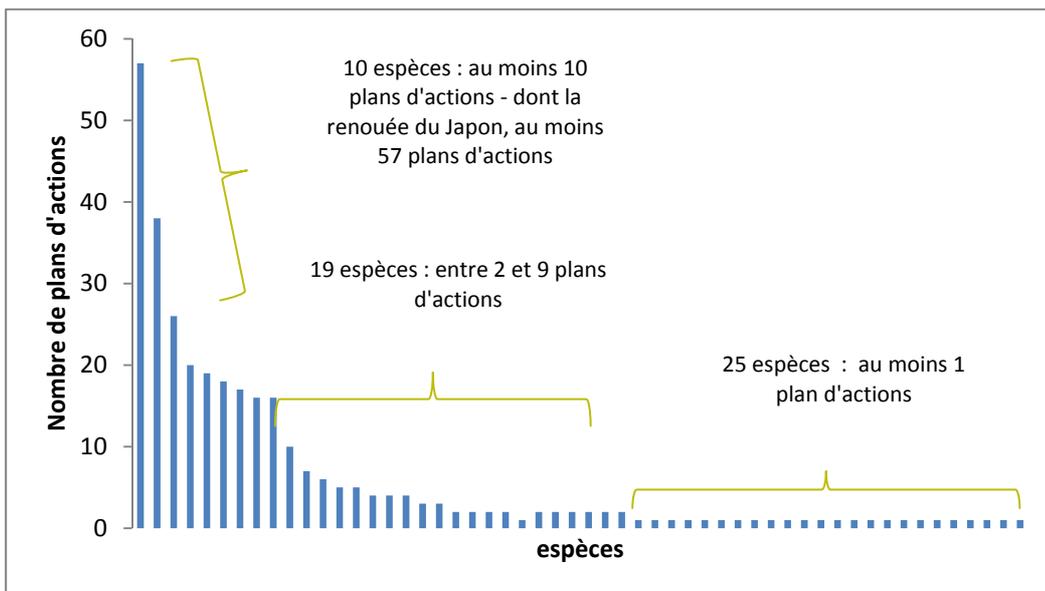


Figure 18 : nombre de plans d'actions en cours ou en projet pour les 54 espèces citées

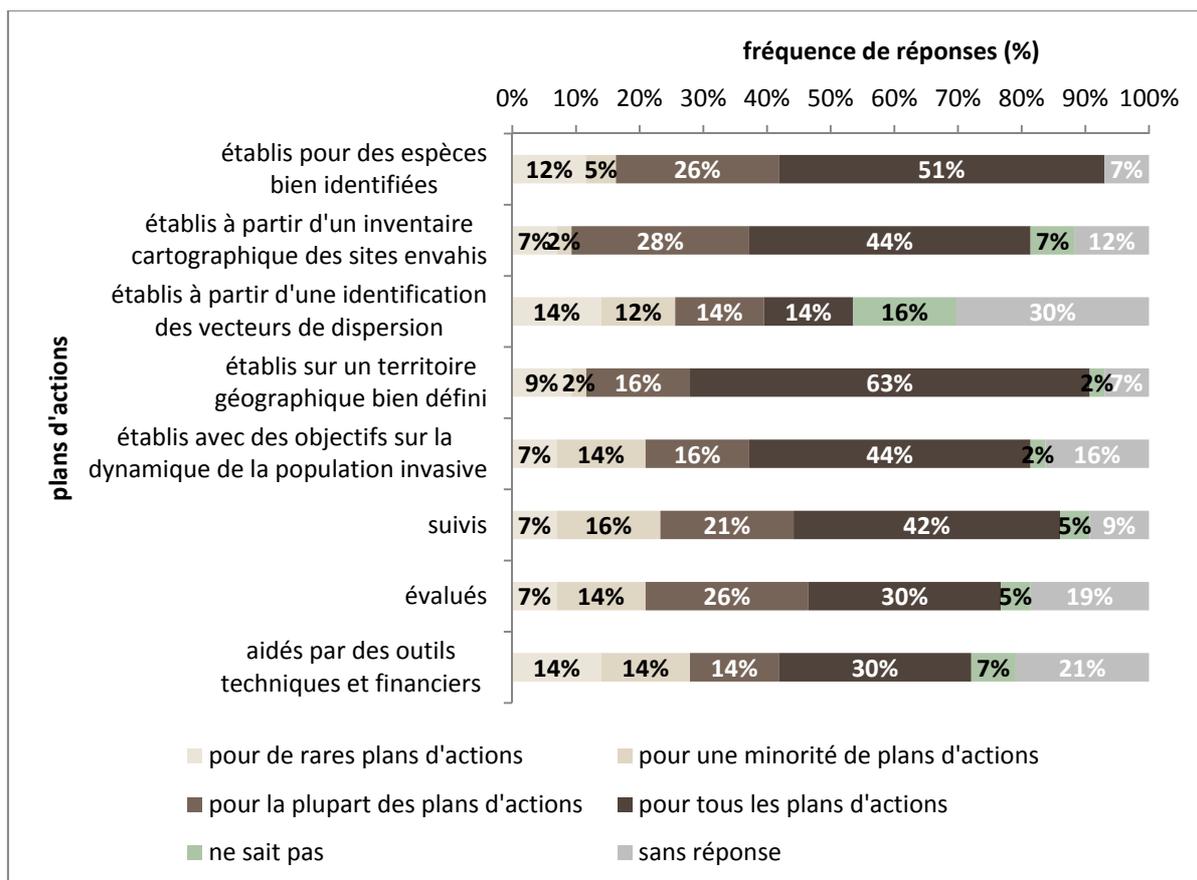


Figure 19 : évaluation des plans d'actions (n=43)

D'après les réponses de l'enquête, la majorité des plans d'actions s'appuient sur un inventaire cartographique préalable des sites envahis et ont identifié précisément les espèces à gérer et le territoire géographique concerné. Des objectifs à atteindre au niveau de la dynamique de la population invasive sont aussi fixés la plupart du temps. Par contre, les vecteurs de dispersion ne sont pas toujours clairement identifiés alors que cette connaissance est un élément essentiel d'efficacité de la gestion. Enfin, après leurs mises en œuvre, les plans d'actions sont pour la plupart suivis et évalués.

La proportion de plans d'actions insuffisamment préparés reste malgré tout relativement importante avec 17% qui ne fixent pas précisément les espèces visées, 11% qui n'ont pas défini le territoire de gestion, 9% qui ignorent la répartition géographique actuelle de l'espèce gérée, 26% qui n'ont pas identifié les vecteurs de dispersions, 21 % qui n'ont pas d'objectifs clairs à atteindre au niveau de la population invasive et 22-23 % qui ne sont pas suivis ou évalués.

Ainsi, malgré une très nette amélioration de la qualité des plans d'actions par rapport aux premières interventions passées souvent opportunistes, des progrès sont encore à faire afin d'optimiser l'efficacité de la gestion par une meilleure élaboration des stratégies.

Dans de nombreuses structures, les plans d'actions sont aidés par des outils techniques et financiers type contrat de milieu, contrat de rivière, contrat corridors, trame verte et bleue etc. Divers associations viennent aussi en aide aux structures (58%) pour la mise en place de plans d'actions (Figure 20). Certaines se font aussi aider par des bureaux d'études ou les conservatoires botaniques (respectivement 40 et 28% des structures) et beaucoup plus occasionnellement par les FPPMA, l'ONCFS, l'ONEMA, l'ONF ou parfois des organismes de recherche.

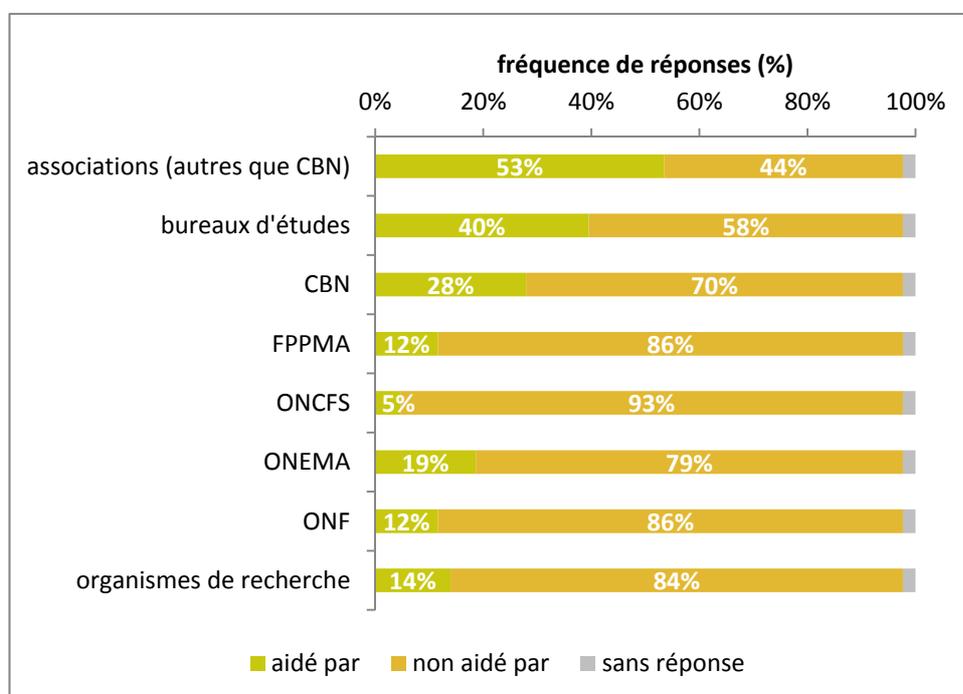
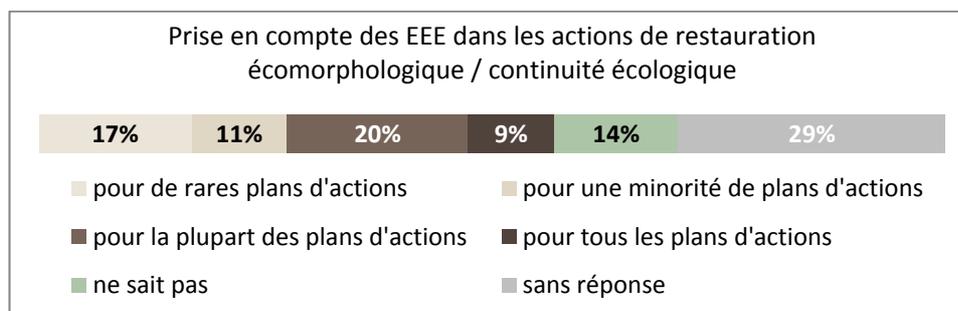


Figure 20 : appui à la mise en place de plans d'actions (n=43)

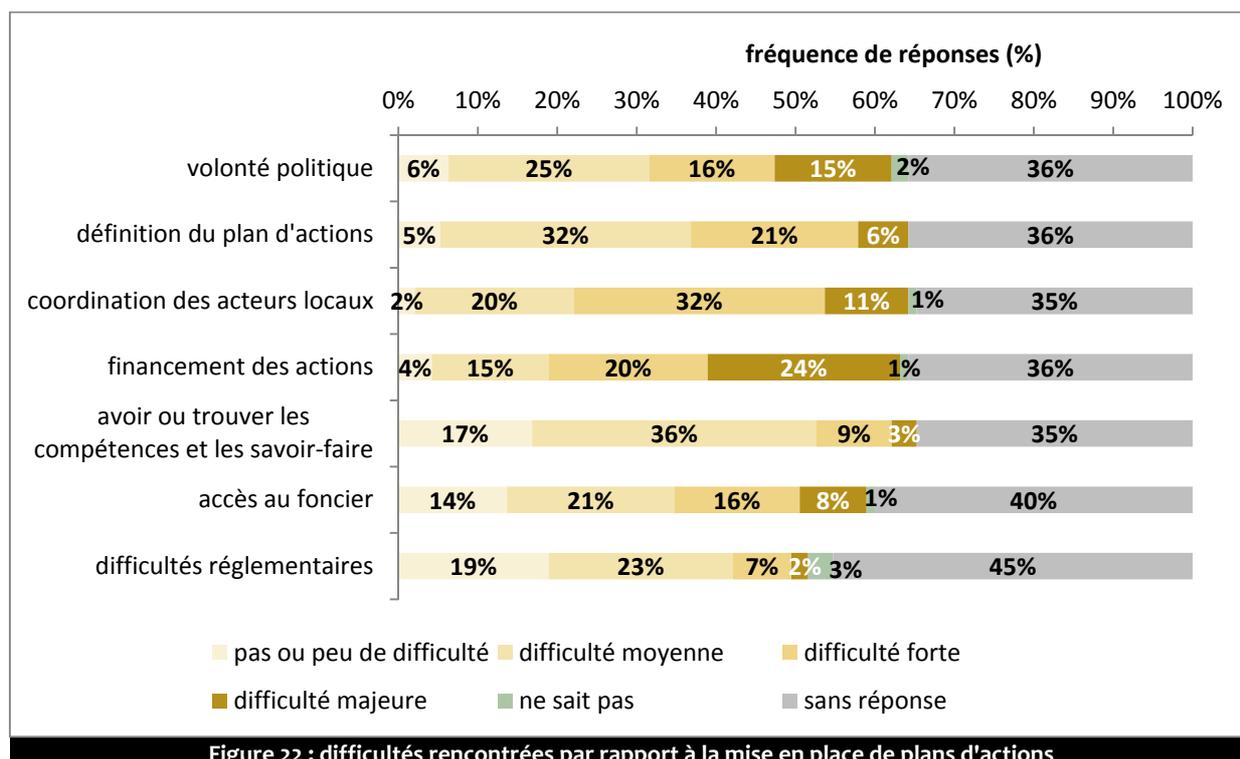
L'enquête révèle également que les opérations de restauration éco-morphologique ou pour rétablir la continuité écologique ne prennent pas systématiquement en compte les effets éventuels sur la dynamique des populations invasives (Figure 21). 1/3 seulement des projets de restauration intégreraient en effet ces questions. Il peut donc y avoir des objectifs techniques contradictoires entre la restauration écologique et les plans de gestion des EE visant à limiter leur expansion et leur dispersion.



**Figure 21 : prise en compte des effets éventuels sur la dynamique des populations invasives des actions de restauration éco-morphologique ou celles pour rétablir la continuité écologique (n=95)**

Les difficultés auxquelles sont confrontées les différentes structures consultées lors de la mise en place de plans d'actions des EEE sont présentées sur la Figure 22.

Le financement des actions et la coordination des acteurs locaux est un problème fort à majeur pour 43-44% des structures interrogées. Le soutien politique des projets est également un problème fort à majeure pour 31% des structures. La définition du plan d'actions et l'accès au foncier peuvent aussi être sources de difficultés. Les contraintes réglementaires ou la recherche de savoir-faire et de compétences représentent elles des difficultés moyennes à faibles pour la plupart des structures.



La question des difficultés rencontrées par rapport à l'acquisition de connaissances scientifiques et techniques a aussi été abordée. Les résultats sont présentés Figure 23. Les difficultés les plus citées concernent :

- les techniques de gestion et la répartition géographique des espèces sur le territoire de gestion ;
- le classement des espèces ;
- et leur répartition géographique sur le territoire RMC.

L'identification des plantes ou leur biologie sont perçues comme des compétences ou des connaissances moins difficiles à acquérir ou à trouver que les points précédents.

Les réponses décrites par la suite (4.2..2.) montrent également que les acteurs consultent assez peu les sites d'information sur les espèces invasives. Une des raisons est sans doute qu'ils n'y trouvent pas les réponses à leurs principales difficultés : les techniques, la hiérarchisation des espèces et leur répartition géographique.

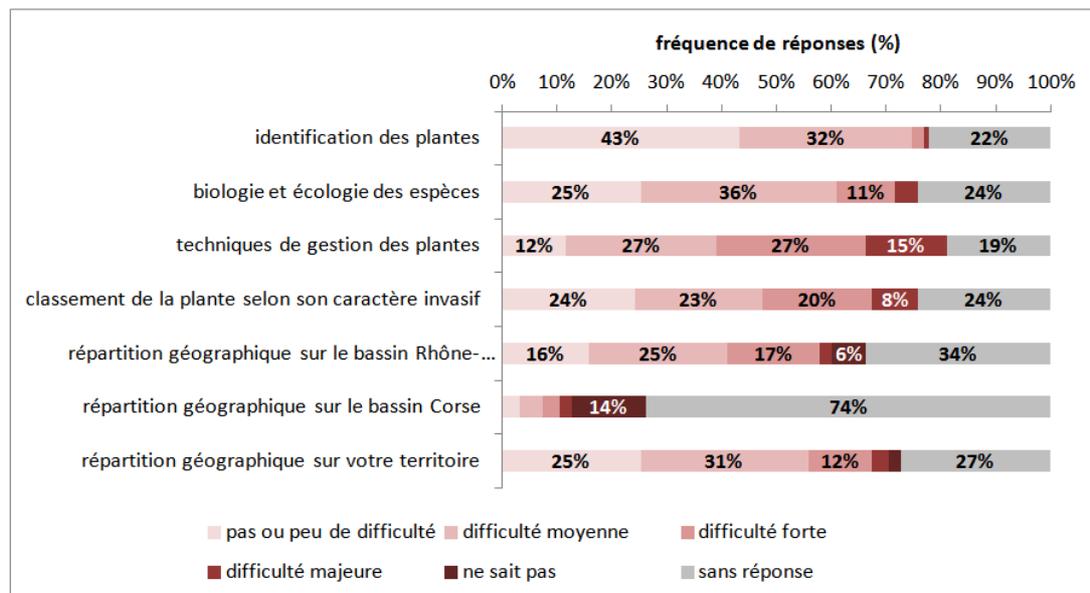


Figure 23 : difficultés rencontrées par rapport à l'acquisition de connaissance

◆ *L'enquête a permis de mettre en évidence au moins 345 plans d'actions sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse pour 59 espèces différentes. 9 espèces font l'objet d'au moins 10 plans d'actions. Il s'agit des renouées asiatiques, de l'ambrosie, des jussies, de la berce du Caucase, des solidages, des balsamines, du buddleia, des griffes de sorcières et du robinier faux-acacia. 20 à 30 % des plans d'actions présentent certains des défauts suivants : espèces visées mal définies, territoire concerné par le plan d'actions non délimité, répartition initiale de la population invasive à gérer pas connue et vecteurs de dispersion non identifiés, absence d'objectif à atteindre et pas de suivis et d'évaluation des actions menées.*

◆ *30 % seulement des opérations de restauration physique et de rétablissement de la continuité écologique intègrent les risques de dispersion des espèces invasives.*

◆ *Les difficultés principales pour mettre en œuvre des plans d'actions concernent le financement et la coordination des acteurs locaux. La volonté politique, la définition même du plan d'actions et l'accès au foncier sont aussi des sources de difficultés pour certaines structures. Par contre, trouver des compétences ou des savoirs faire pour mettre en œuvre des actions n'est pas décrit comme une difficulté particulière.*

◆ *Les attentes des acteurs en termes de connaissances sont très pragmatiques (techniques de gestion, classement des plantes, localisation géographique) et elles sont moins orientés sur une compréhension de l'origine des plantes, de leur biologie et leurs performances ou des mécanismes de dissémination.*

#### 4.4.2. Faune invasive

Les résultats de l'enquête font état d'un manque de plans d'actions définis sur les territoires d'intervention des 45 personnes questionnées ; seulement 27% signalent que des plans d'actions sont définis sur leur territoire, 42% ne signalent aucun plan d'actions et 31% ne donnent pas de réponses. La figure suivante présente la répartition de ces réponses par type d'organisme.

Globalement, moins de la moitié des structures questionnées font état de plan d'actions pour gérer la faune invasive définis sur leurs territoires d'intervention.

Les organismes consultés ont ensuite été invités à indiquer le nombre de plans d'actions en cours ou en projet sur leurs territoires d'intervention pour un maximum de 20 espèces de leur choix. Seuls 22 personnes ont renseigné cette question pour 75 espèces différentes citées (cf. 5.1.1).

Le tableau suivant (Tableau 8) présente le nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèce et par type d'organisme. Les espèces sont classées en fonction du nombre de plans d'actions en cours ou en projet dans les différentes structures. Ainsi, 8 plans d'actions au moins sont en cours pour gérer le ragondin, 6 pour l'écrevisse de Californie, 5 pour les tortues de Floride et 4 pour les écrevisses américaines au sens large.

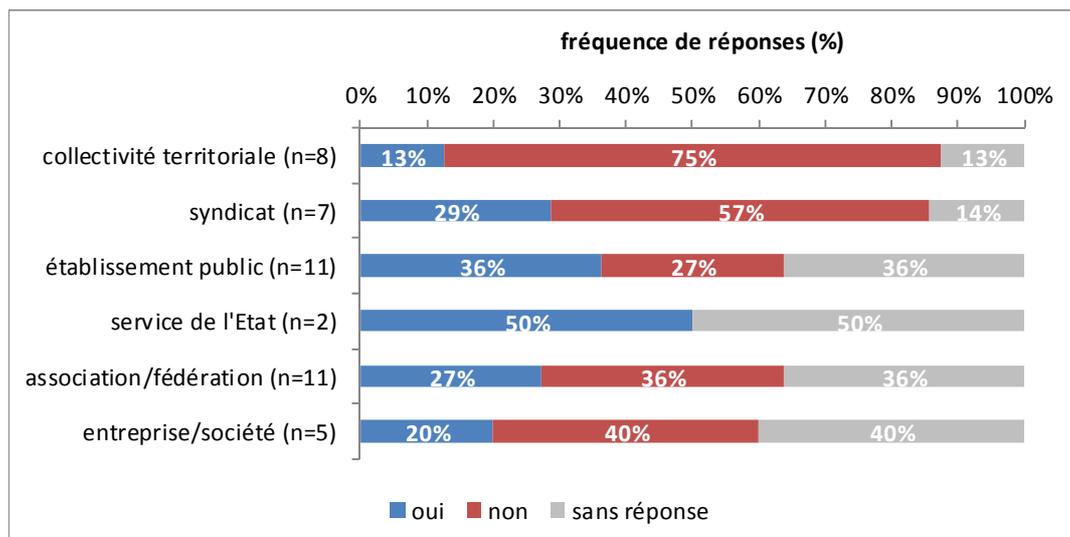


Figure 24 : présence de plans d'actions sur les territoires par type d'organisme (n=45)

Nombre de plans d'actions en cours ou en projet par espèces et par type de structure	association/fédération (n=6)	collectivité territoriale (n=8)	Etablissement public (n=3)	syndicat (n=4)	Entreprise/société (n=1)	Total
<b>ragondin / <i>Myocastor coypus</i></b>						<b>au moins 8</b>
1 à 3	3	3	1	1		8
<b>écrevisse de Californie / <i>Pacifastacus leniusculus</i></b>						<b>au moins 6</b>
1 à 3	1	2	1	1	1	6
<b>tortues de Floride / <i>Trachemys spp</i></b>						<b>au moins 5</b>
1 à 3	1	2	1	1		5
<b>écrevisse américaine / <i>Orconectes limosus</i></b>						<b>au moins 4</b>
1 à 3		1	1	2		4
<b>écrevisse rouge de Louisiane / <i>Procambarus clarkii</i></b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3	1				1	2
<b>frelon asiatique / <i>Vespa velutina</i></b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3		2				2
<b>rat musqué / <i>Ondatra zibethicus</i></b>						<b>au moins 2</b>
1 à 3		2				2
<b>écrevisse à pattes grêles / <i>Astacus leptodactylus</i></b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3				1		1
<b>vison d'Amérique / <i>Mustela vison</i></b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
<b>Moustique tigre / <i>Aedes albopictus</i></b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1
<b>ibis sacré / <i>Threskiornis aethiopicus</i></b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3	1					1
<b>lapin de garenne / <i>Oryctolagus cuniculus</i></b>						<b>au moins 1</b>
1 à 3		1				1

Tableau 8 : plans d'actions en cours ou en projet par espèces

Au total, l'enquête a permis de mettre en évidence au moins 33 plans d'actions en cours ou en projet sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse pour gérer 12 espèces animales invasives différentes. Sur ces 12 espèces, 3 font l'objet de plus de 5 plans d'actions (ragondin, écrevisse de Californie et tortues de Floride).

Les organismes questionnés ont, de plus, été sollicités dans le but d'évaluer les plans d'actions définis sur leurs territoires d'intervention. La figure suivante illustre cette évaluation réalisée par 45 répondants (Figure 23).

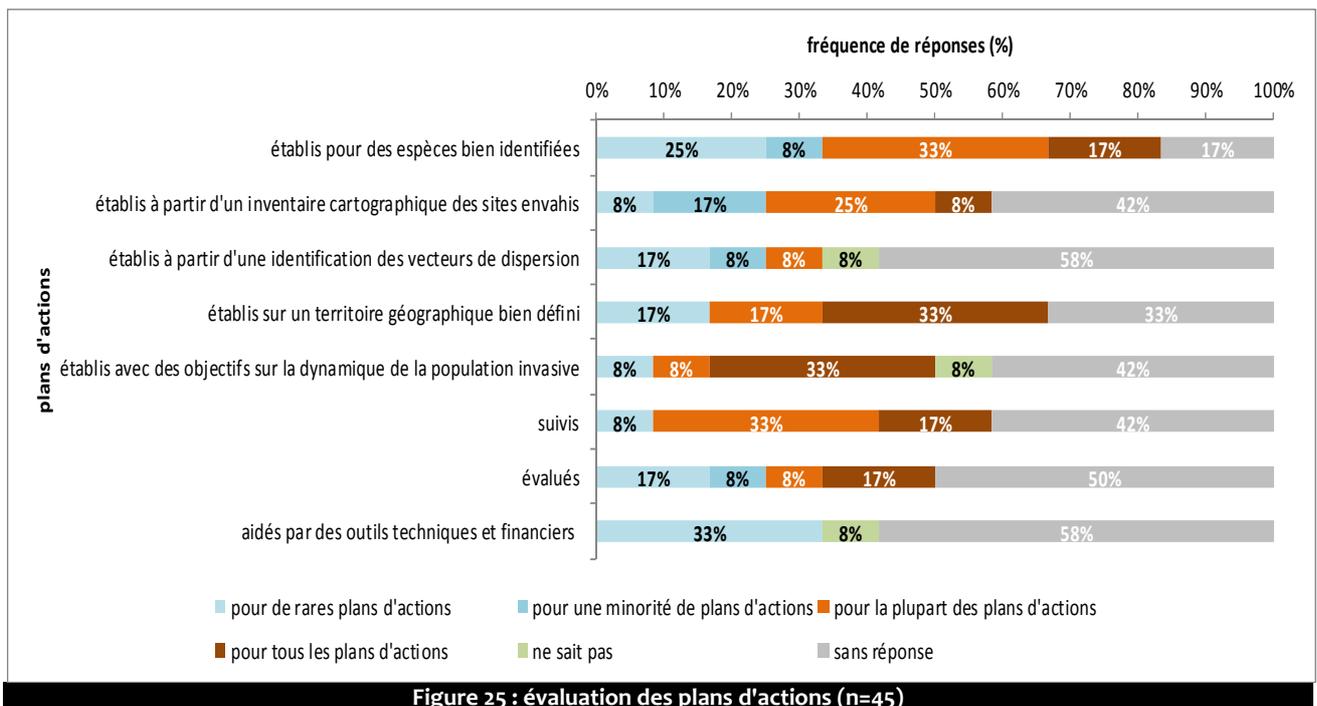


Figure 25 : évaluation des plans d'actions (n=45)

La majorité des plans d'actions sont établis pour un territoire géographique bien défini et avec des objectifs sur la dynamique de la population invasive. La plupart sont établis pour des espèces bien identifiées et font l'objet de suivis. Par contre, l'identification des vecteurs de dispersion n'est pas systématique et l'évaluation des plans d'actions n'est pas généralisée.

On constate que certains plans d'actions ne sont pas établis à partir d'une identification de l'espèce (pour 33% des organismes), ne sont pas établis à partir d'une cartographie des sites envahis (pour 25% des organismes), ne sont pas établis à partir d'une identification des vecteurs de dispersion (pour 25% des organismes) et ne sont pas établis sur un territoire géographique bien défini (pour 17% des organismes). Certains plans d'actions ne sont donc pas établis de manière à optimiser l'efficacité de la gestion.

Pour l'ensemble des différents organismes ayant répondu à l'enquête, seule une minorité de plans d'actions sont aidés par des outils techniques et financiers. Dans ces cas là c'est majoritairement les associations (43%) et l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (43%) qui accompagnent les structures pour la mise en place de plans d'actions (Figure 24). L'ONEMA et les organismes de recherche participent également à ces plans d'actions (33%) et plus sporadiquement la FPPMA et les bureaux d'étude.

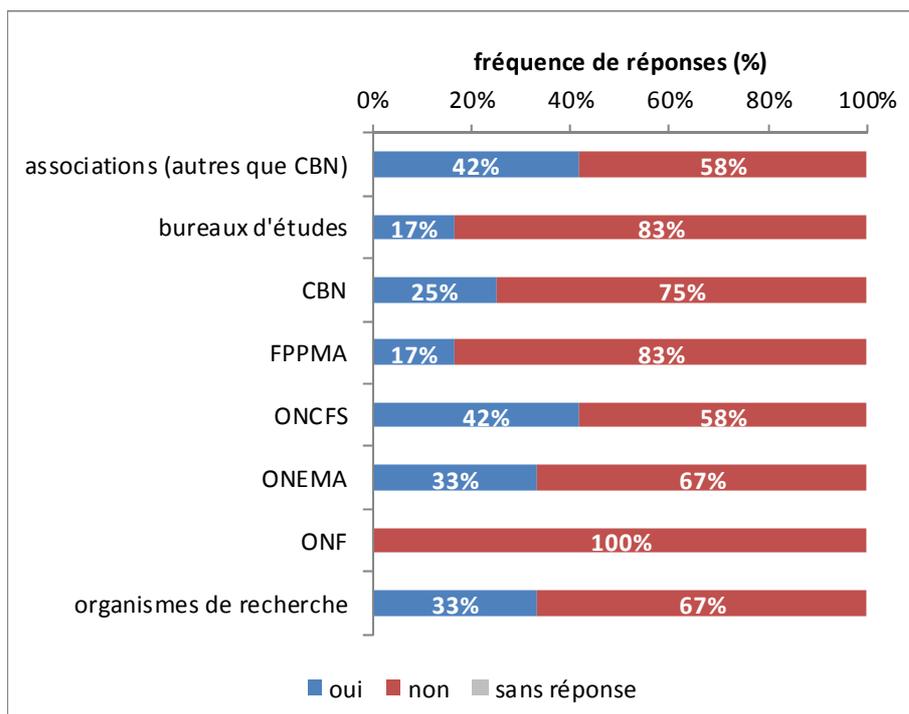


Figure 26 : appui à la mise en place de plans d'actions (n=45)

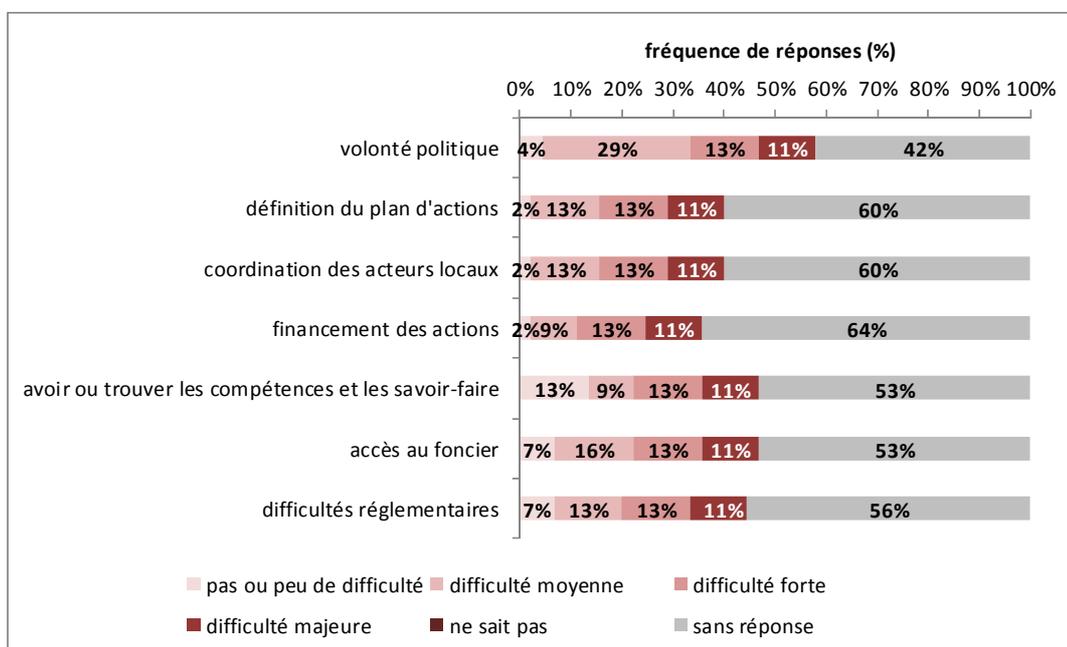


Figure 27 : difficultés rencontrées par rapport à la mise en place de plans d'actions (n=45)

Les difficultés auxquelles sont confrontées les différentes structures consultées lors de la mise en place de plans d'actions sont présentées sur la Figure 25 . Peu de tendances ressortent de ces analyses en raison du faible nombre de réponse pour l'ensemble des organismes questionnés. Les volontés politiques freinent la mise en place des plans d'actions pour plus de la moitié des structures (53%).

◆ *L'enquête a permis de mettre en évidence au moins 33 plans d'actions mis en place ou en projet sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse pour 12 espèces animales différentes. Seulement 3 espèces font l'objet d'au moins 5 plans d'actions ; le ragondin, l'écrevisse de Californie et les tortues de Floride.*

◆ *10 à plus de 30 % des plans d'actions présentent l'un ou l'autre des défauts suivants : espèces visées mal définies, territoire concerné par le plan d'actions non délimité, répartition initiale de la population invasive à gérer pas ou mal connue et vecteurs de dispersion non identifiés, absence d'objectif à atteindre et pas de suivis et d'évaluation des actions menées.*

◆ *Les volontés politiques peuvent être la première source de difficultés pour la plupart des structures, de même qu'un manque de soutien financier et technique.*

## 4.5. Espèces végétales présentes sur le bassin RMC

### 4.5.1. Espèces citées

103 personnes ont renseigné la partie du questionnaire sur les espèces végétales invasives présentes sur leurs territoires d'intervention.

109 plantes différentes ont été sélectionnées au total. Elles sont décrites dans le tableau ci-après, de la plus souvent citée à la moins. Le nombre de citations par type d'organisme est aussi mentionné à titre indicatif. Aucune donnée n'a été fournie pour la Corse.

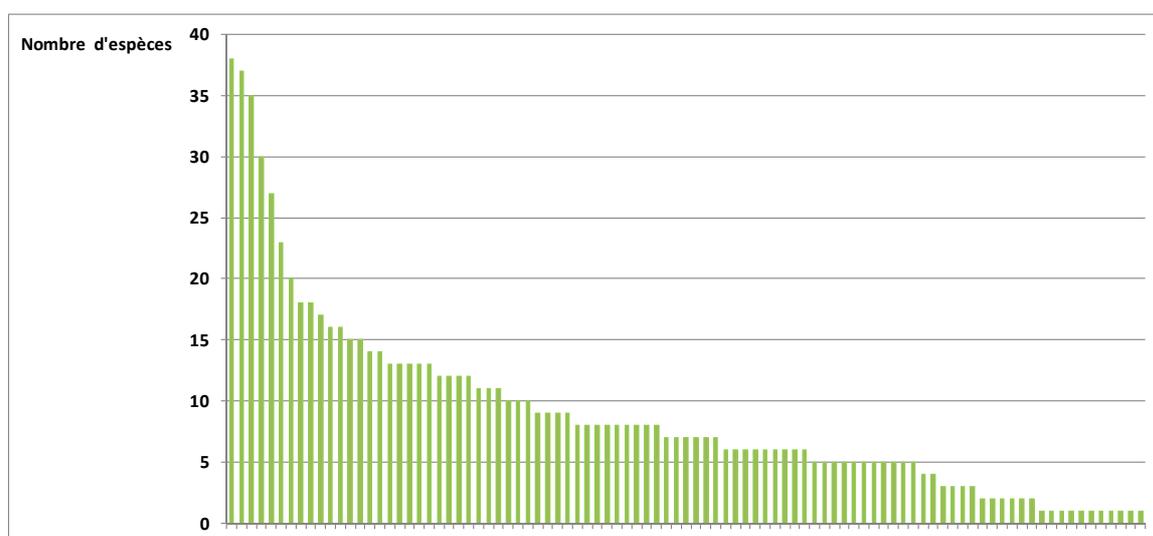


Figure 28 : nombre d'espèces végétales citées par réponses

La médiane des résultats est de **7 espèces cochées par réponse**.

7 réponses ont citées entre 20 et 40 plantes :

- Parc national de Port-Cros : 38 espèces
- Conservatoire d'espaces naturels Centre-Val de Loire : 37 espèces
- Concept.Cours.d'EAU : 35 espèces
- Syndicat Mixte des Etangs Littoraux : 23 espèces
- Communauté de Communes du Pays de Gex : 30 espèces
- Conservatoire d'espaces naturels PACA : 27 espèces
- SMAGE des Gardons : 20 espèces

Parmi ces réponses, la liste de 30 espèces de la Communauté de Communes du Pays de Gex est assez surprenante avec des espèces citées comme *Arundo Donax* ou *Cortaderia selloana*.

Sur les 109 végétaux cités, 41 l'ont été plus de cinq fois et 20 plus de dix fois. 45 espèces n'ont été citées qu'une seule fois, dont 15 sont citées par le Parc National de Cros. Les 6 espèces "favorites" sont dans l'ordre les renouées asiatiques, le buddleia, le robinier, l'ambroisie, l'ailante et les balsamines.

On retrouve dans les 16 espèces les plus citées, les espèces les plus connues en bord de cours d'eau. Ensuite, apparaissent certaines espèces moins spécifiques des cours d'eau, comme les agaves, les griffes de sorcières, les oponces, le pyracantha, le lipia, etc. mais qui peuvent affecter les milieux littoraux ou lagunaires.

Dans les espèces aquatiques, seules les jussies sont abondamment citées (31 fois)

Pour les lianes, seule la vigne vierge (*Parthenocissus sp*) est souvent mentionnée (15 fois) alors que la vigne de rivage (*Vitis riparia*) pourtant fréquente dans le sud n'est mentionnée qu'une seule fois.

Les répondants ont aussi été invités à localiser les espèces citées au niveau des sous-bassins versants. Les cartes de l'ensemble des réponses fournies sont présentées dans l'annexe (volume 2). Les cartes des 6 espèces les plus souvent citées (figure 33) montrent leur large expansion sur le bassin Rhône Méditerranée avec des différences de répartition dans les citations qui seraient à rapprocher de la réalité de leur présence pour les ambrosies, les buddleias et les balsamines.

La connaissance des espèces apparaît comme très dépendante du niveau de communication actuelle sur celles-ci puisque les espèces arrivant en tête des citations sont aussi celles qui sont les plus médiatisées et cela peut-être indépendamment de leur niveau de présence locale.

◆ **Sur le bassin RM, les invasions végétales concernent plusieurs dizaines d'espèces.**

◆ **Les six plantes les plus citées sont dans l'ordre les renouées asiatiques, le buddleia, le robinier, l'ambroisie, l'ailante et les balsamines.**

◆ **La connaissance et l'identification des différentes plantes invasives sur les territoires semblent nettement influencée par l'importance médiatique (forum, revue, internet, colloque, presse, etc.) accordée à certaines espèces.**

◆ **Les 16 premières espèces citées dans l'enquête sont des espèces typiques des cours d'eau.**

◆ **Les espèces aquatiques sont peu citées excepté les jussies.**

◆ **Les lianes sont peu citées excepté la vigne vierge.**

Espèces	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise/ société	établissement public	syndicat	Sous Totaux
renouées asiatiques / Fallopia / Reynoutria sp.	13	17	6	8	17	<b>61</b>
buddleia / Buddleja davidii Franchet	9	16	7	6	19	<b>57</b>
robinier faux-acacia / Robinia pseudoacacia L.	9	17	6	6	17	<b>55</b>
ambrosie à feuilles d'armoise / Ambrosia artemisiifolia L.	11	14	4	4	13	<b>46</b>
ailante glanduleux / Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	7	18	4	5	10	<b>44</b>
balsamines exotiques / Impatiens sp.	6	14	4	6	11	<b>41</b>
érable negundo / Acer negundo L.	7	12	5	3	8	<b>35</b>
jussies exotiques / Ludwigia sp.	8	11	4	4	4	<b>31</b>
canne de Provence / Arundo donax L.	4	13	5	1	5	<b>28</b>
berce du Caucase / Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	7	7	2	4	7	<b>27</b>
solidages exotiques / Solidago sp.	6	5	4	3	8	<b>26</b>
raisin d'Amérique / Phytolacca americana L.	4	11	2	1	5	<b>23</b>
herbe de la Pampa / Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	3	10	4	2	3	<b>22</b>
séneçon du Cap / Senecio inaequidens DC.	3	6	3	3	5	<b>20</b>
helianthes exotiques / Helianthus sp.	2	7	2		4	<b>15</b>
vigne vierge commune / Parthenocissus inserta (A. Kerner) Fritsch	3	3	3		6	<b>15</b>
agaves / Agave sp.	2	2	1	2	3	<b>10</b>
asters exotiques / Aster sp.	2	2	3	1	2	<b>10</b>
griffes de sorcières / Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus / Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	2	4		2	2	<b>10</b>
pyracantha / Pyracantha coccinea M.J.Roemer	1	5	2	1	1	<b>10</b>
daturas exotiques / Datura stramonium L.	2	2	1		4	<b>9</b>
elodée du Canada / Elodea canadensis Michaux	2	2	1	3	1	<b>9</b>
févier d'Amérique / Gleditsia triacanthos L.	1	3	1	1	2	<b>8</b>
lampourdes exotiques / Xanthium sp.	2	2	1	1	2	<b>8</b>
mimosa d'hiver / Acacia dealbata Link	2	3	1	2		<b>8</b>
sumac de Virginie / Rhus typhina L.	1	3			4	<b>8</b>
vergerettes exotiques / Erigeron sp.	2	2		1	3	<b>8</b>
chèvrefeuille du Japon / Lonicera japonica Thunberg	3		1	2	1	<b>7</b>
armoises exotiques / Artemisia sp.		2	2	1	1	<b>6</b>
azolla fausse fougère / Azolla filiculoides Lam.	2		1	2	1	<b>6</b>
laurier-cerise / Prunus laurocerasus L.	1	1	2		2	<b>6</b>
luzerne arborescente / Medicago arborea L.		1	1	2	2	<b>6</b>
marronnier d'Inde / Aesculus hippocastanum L.	1	2	1		2	<b>6</b>
oponces exotiques / Opuntia sp.	2	2	1	1		<b>6</b>
égérie dense / Egeria densa Planchon	1	1	1	1	1	<b>5</b>
faux-indigo / Amorpha fruticosa L.		4	1			<b>5</b>
lippia / Phyla filiformis (Schreider) Meikle		2			3	<b>5</b>
olivier de bohème / Elaeagnus angustifolia L.	1	2			2	<b>5</b>
onagres exotiques / Oenothera sp.	3	1			1	<b>5</b>
paspales exotiques / Paspalum sp.	2	1	1	1		<b>5</b>
sénéçon en arbre / Baccharis halimifolia L.			2	1	2	<b>5</b>
bidents exotiques / Bidens sp.	1		2		1	<b>4</b>
elodée à Nuttall / Elodea nuttallii (Planchon) St. John	1		2	1		<b>4</b>
myriophylles exotiques / Myriophyllum sp.		1	1	1	1	<b>4</b>
sainfoin d'Espagne / Galega officinalis L.	2	2				<b>4</b>

Espèces	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise/ société	établissement public	syndicat	Sous Totaux
sorgho d'Alep / Sorghum halepense(L.)Pers.		1	1	1	1	4
aloès exotiques / Aloe sp.	1	1			1	3
bourreau des arbres / Periploca graeca L.	1	1			1	3
bunias d'Orient / Bunias orientalis L.		1		1	1	3
cotoneasters exotiques / Cotoneaster sp.	1	1	1			3
gazania rigide / Gazania rigens (L.) Gaertner		1		1	1	3
jacinthe d'eau / Eichhornia crassipes (Mart.) Solms	1			1	1	3
laitue d'eau / Pistia stratiotes L.	1	1		1		3
mûrier à papier / Broussonetia papyrifera (L.) Ventenat		2		1		3
chenopode fausse ambrosie / Chenopodium ambrosioides L.		2				2
elide fausse asperge / Elide asparagoides (L.) Druce		1		1		2
ficoïde à feuilles en cœur / Aptenia cordifolia (L. fil.) Schwantes				2		2
hakea soyeux / Hakea sericea Schrader & H. Wendland				2		2
hydrocotyle fausse-renoncule / Hydrocotyle ranunculoides L.f.	1		1			2
lentilles d'eau exotiques / Lemna sp.	1		1			2
lindernie fausse-gratiolle / Lindernia dubia (L.) Pennell	2					2
lupin des jardins / Lupinus polyphyllus Lindley		1			1	2
muguet des pampas / Salpichroa organifolia (Lam.) Baillon				1	1	2
souchets exotiques / Cyperus sp.	1			1		2
Acacia sp. (autre que A. dealbata)				1		1
Achillea crithmifolia Waldst. & Kit., 1802				1		1
Achillea millefolium L.				1		1
Amaranthus sp.				1		1
Ambrosia sp. (autres que A. artemisiifolia)				1		1
Arctotheca calendula Levyns				1		1
Aristolochia sempervirens L.				1		1
Atriplex halimus L.				1		1
Bothriochloa barbinodis (Lag.) Herter				1		1
Centaurea diffusa Lam., 1785				1		1
Centranthus ruber L. DC.	1					1
Chasmanthe sp.				1		1
Conyza sp.				1		1
Duchesnea indica (Andrews) Focke			1			1
Euphorbia sp.				1		1
Freesia alba x F. leichtenii				1		1
Macfadyena unguis-cati (L.) A. Gentry				1		1
Nothoscordum borboricum				1		1
Oxalis sp.				1		1
Paraserianthes lophanta				1		1
Pittosporum sp.				1		1
Polygala myrtifolia				1		1
Spartina sp.				1		1
Spiraea sp.	1					1
Stenotaphrum secundatum				1		1
Tetragonia tetragonioides Kuntze				1		1
amélianchers exotiques / Amelanchier sp.		1				1
cerisier tardif / Prunus serotina L.	1					1
cheveux d'ange / Nassella tenuissima (Trin.) Barckworth					1	1
concombre anguleux / Sicyos angulata L.		1				1
concombre sauvage / Echinocystis lobata (Michx.) Torr. & A. Gray				1		1

Espèces	association/ fédération	collectivité territoriale	entreprise/ société	établissement public	syndicat	Sous Totaux
crassule de Helm / Crassula helmsii (Kirk) Cockayne	1					1
evantail de Caroline / Cabomba caroliniana Gray	1					1
faux arum jaune / Lysichiton americanus Hulten & H.St.John	1					1
faux kapok / Araujia sericifera Brot., 1818				1		1
grand lagarosiphon / Lagarosiphon major (Ridley)Moss	1					1
herbe à alligator / Alternanthera philoxeroides(Mart.) Griseb				1		1
houblon japonais / Humulus scandens (Lour.) Merr./ Humulus japonicus Siebold & Zucc.		1				1
pennisetums exotiques / Pennisetum sp.				1		1
rhododendron pontique / Rhododendron ponticum L.	1					1
séneçons exotiques (autres que S. du Cap) / Senecio sp. (autre que S. inaequidens)		1				1
sporoboles exotiques / Sporobolus sp.					1	1
tabac glauque / Nicotiana glauca R.C. Graham					1	1
troène du Japon / Ligustrum lucidum Aiton fil.		1				1
vigne des rivages / Vitis riparia Michaux.		1				1
<b>Sous totaux</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>43</b>	<b>71</b>	<b>50</b>	<b>109</b>

**Tableau 9 : liste des végétaux cités par les personnes enquêtées**

*(les espèces aquatiques sont sur fond bleu)*

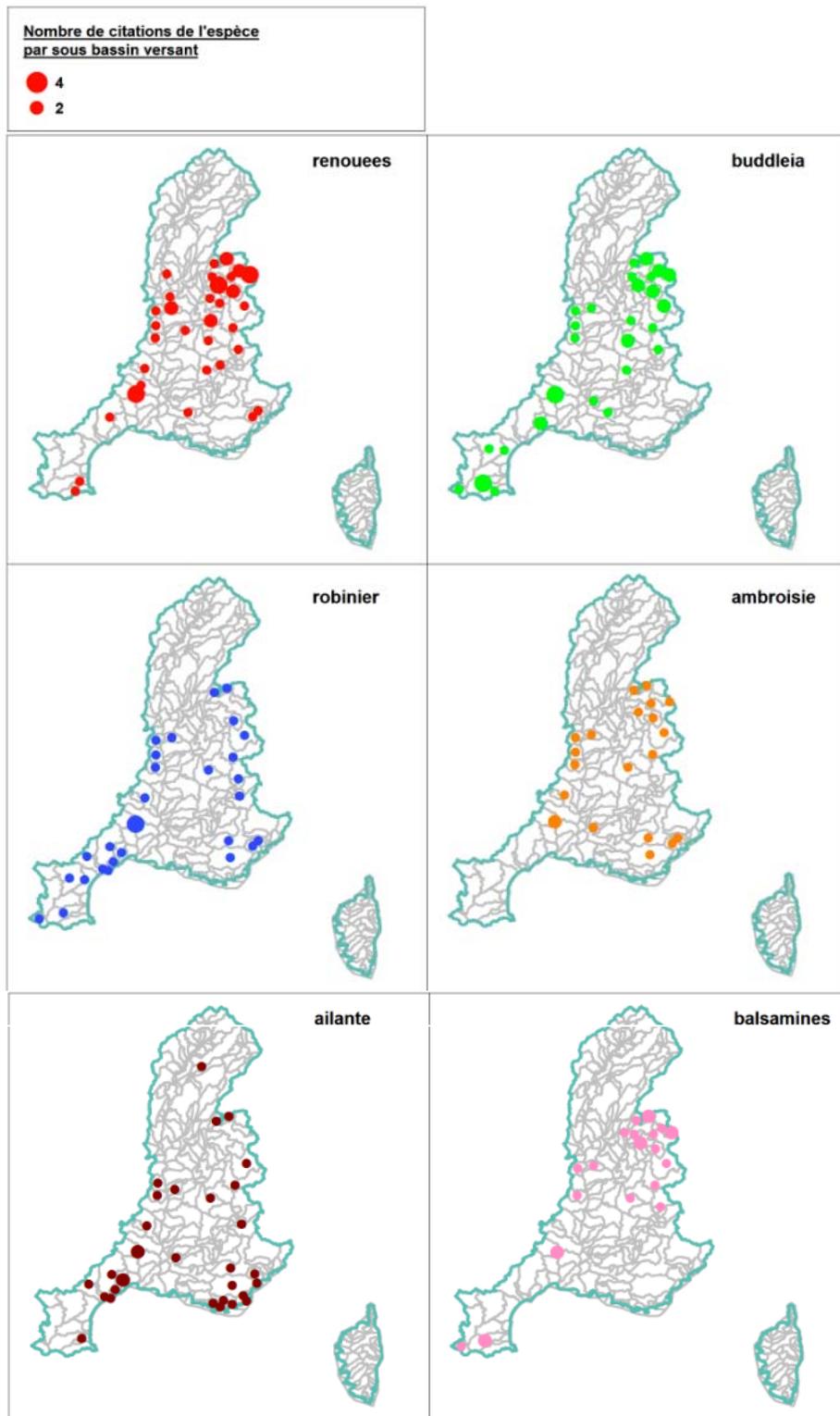


Figure 29 : répartition des 6 espèces les plus citées à l'échelle des sous bassins versants  
selon la première enquête en ligne

#### 4.5.2. Perception des priorités de gestion et des impacts

Le tableau ci-après donne la liste des espèces citées plus de 5 fois, triée de l'espèce la plus citée à l'espèce la moins citée, et classée en fonction de 3 classes de gestion définies par les acteurs consultés :

- espèce dont la gestion n'est pas nécessaire
- espèce dont la gestion n'est pas prioritaire
- espèce dont la gestion est prioritaire

25 espèces sont classées, dont 11 dont la gestion est jugée par une majorité relative des répondants comme prioritaire : renouées asiatiques, ambrosie, balsamines, jussies, berce du Caucase, canne de Provence, raisin d'Amérique, herbe de la Pampa, griffes de sorcière, mimosa d'hiver et olivier de bohème.

Espèces	gestion non nécessaire	gestion non prioritaire	gestion prioritaire	Total général	classe de priorité
renouées asiatiques Fallopa / Reynoutria sp.	1	7	46	54	prioritaire
ambrosie à feuilles d'armoise Ambrosia artemisiifolia L.	1	7	30	38	prioritaire
balsamines exotiques Impatiens sp.	4	13	14	31	prioritaire
jussies exotiques Ludwigia sp.	0	5	22	27	prioritaire
berce du Caucase Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	1	2	20	23	prioritaire
canne de Provence Arundo donax L.	3	7	11	21	prioritaire
raisin d'Amérique Phytolacca americana L.	1	7	8	16	prioritaire
herbe de la Pampa Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	0	7	8	15	prioritaire
griffes de sorcières Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus / Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	0	1	8	9	prioritaire
mimosa d'hiver Acacia dealbata Link	1	1	4	6	prioritaire
olivier de bohème Elaeagnus angustifolia L.	1	1	3	5	prioritaire
buddleia Buddleja davidii Franchet	7	24	16	47	non prioritaire
robinier faux-acacia Robinia pseudoacacia L.	11	20	13	44	non prioritaire
ailante glanduleux Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	3	15	13	31	non prioritaire
érable negundo Acer negundo L.	5	13	5	23	non prioritaire
solidages exotiques Solidago sp.	1	10	8	19	non prioritaire
séneçon du Cap Senecio inaequidens DC.	2	9	3	14	non prioritaire
vigne vierge commune Parthenocissus inserta (A. Kerner) Fritsch	1	6	2	9	non prioritaire
topinambour - helianthes exotiques Helianthus sp.	2	4	2	8	non prioritaire
asters exotiques Aster sp.	1	5	1	7	non prioritaire
agaves Agave sp.	0	4	2	6	non prioritaire
pyracantha Pyracantha coccinea M.J.Roemer	2	4	0	6	non prioritaire
luzerne arborescente Medicago arborea L.	0	3	2	5	non prioritaire
elodée du Canada Elodea canadensis Michaux	1	3	1	5	non prioritaire
févier d'Amérique Gleditsia triacanthos L.	1	4	0	5	non prioritaire

Tableau 10 : liste des plantes dont la gestion a été jugée prioritaire ou non

Le tableau ci-après donne la liste des espèces citées plus de 5 fois et la moyenne des impacts selon 3 niveaux croissants :

- impacts écologiques majeurs
- impacts écologiques moyens
- impacts écologiques mineur ou nul

20 espèces sont classées, dont 2 dont les impacts sont en moyenne considérés comme "majeurs" : renouées asiatiques et griffes de sorcières.

Espèces citées plus de 5 fois	majeur	moyen	mineur ou nul	valeur moyenne des impacts
renouées asiatiques - Fallopa / Reynoutria sp.	29	8	5	majeur
griffes de sorcières - Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus / Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	5	2	1	majeur
solidages exotiques - Solidago sp.	8	4	2	moyen
elodée du Canada - Elodea canadensis Michaux	2	3	0	moyen
jussies exotiques - Ludwigia sp.	12	9	4	moyen
canne de Provence - Arundo donax L.	8	7	3	moyen
herbe de la Pampa - Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	5	2	3	moyen
raisin d'Amérique - Phytolacca americana L.	3	4	2	moyen
agaves - Agave sp.	2	2	2	moyen
asters exotiques - Aster sp.	2	2	2	moyen
olivier de bohème - Elaeagnus angustifolia L.	1	3	1	moyen
ailante glanduleux - Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	8	10	9	moyen
robinier faux-acacia - Robinia pseudoacacia L.	6	18	9	moyen
balsamines exotiques - Impatiens sp.	6	11	9	moyen
buddleia - Buddleja davidii Franchet	10	11	16	moyen
séneçon du Cap - Senecio inaequidens DC.	2	6	4	moyen
érable negundo - Acer negundo L.	4	5	7	moyen
topinambour - helianthes exotiques Helianthus sp.	1	2	2	moyen
berce du Caucase - Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	4	4	9	moyen
ambrosie à feuilles d'armoise - Ambrosia artemisiifolia L.	3	10	15	moyen

Tableau 11 : liste des plantes dont les impacts écologiques ont été évalués par plus de 5 acteurs

Le tableau ci-après donne la liste des espèces citées plus de 5 fois et la moyenne des impacts selon 3 niveaux croissants :

- impacts économiques majeurs
- impacts économiques moyens
- impacts économiques mineur ou nul

17 espèces sont classées, dont **7 dont les impacts économiques sont en moyenne considérés comme "moyens"** : jussies, herbe de la Pampa, renouées asiatiques, canne de Provence, berce du Caucase, élodée du Canada, ambroisie.

Espèces citées plus de 5 fois	majeur	moyen	mineur ou nul	Valeur moyenne
				des impacts
jussies exotiques - Ludwigia sp.	8	5	5	moyen
herbe de la Pampa - Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	2	2	2	moyen
renouées asiatiques- Fallopia / Reynoutria sp.	11	13	12	moyen
canne de Provence - Arundo donax L.	3	6	4	moyen
berce du Caucase - Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	3	6	5	moyen
elodée du Canada - Elodea canadensis Michaux	2		3	moyen
ambroisie à feuilles d'armoise - Ambrosia artemisiifolia L.	4	8	13	moyen
ailante glanduleux - Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	3	2	15	mineur ou nul
solidages exotiques - Solidago sp.	2	1	10	mineur ou nul
robinier faux-acacia - Robinia pseudoacacia L.	3	4	20	mineur ou nul
buddleia -Buddleja davidii Franchet	2	6	20	mineur ou nul
balsamines exotiques - Impatiens sp.	1	3	16	mineur ou nul
séneçon du Cap -Senecio inaequidens DC.	0	2	6	mineur ou nul
griffes de sorcières - Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus / Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	0	1	4	mineur ou nul
erable negundo - Acer negundo L.	1	0	10	mineur ou nul
raisin d'Amérique - Phytolacca americana L.	0	1	6	mineur ou nul
asters exotiques - Aster sp.	0	0	5	mineur ou nul

**Tableau 12 : liste des plantes dont les impacts économiques ont été évalués par plus de 5 acteurs**

Le tableau ci-après donne la liste des espèces citées plus de 5 fois et la moyenne des impacts selon 3 niveaux croissants :

- impacts sur les usages majeurs
- impacts sur les usages moyens
- impacts sur les usages mineur ou nul

17 espèces sont classées, dont 6 dont les impacts sur les usages sont en moyenne considérés comme "moyens" : renouées asiatiques, herbe de la Pampa, jussies, ambrosie, canne de Provence, berce du Caucase,

Espèces citées plus de 5 fois	majeur	moyen	mineur ou nul	valeur moyenne des impacts
renouées asiatiques - Fallopa / Reynoutria sp.	8	11	13	moyen
herbe de la Pampa - Cortaderia selloana (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	1	3	2	moyen
jussies exotiques -Ludwigia sp.	4	6	7	moyen
ambrosie à feuilles d'armoise- Ambrosia artemisiifolia L.	4	11	10	moyen
canne de Provence - Arundo donax L.	3	4	8	moyen
berce du Caucase - Heracleum mantegazzianum Sommier & Levier	3	2	10	moyen
elodée du Canada -Elodea canadensis Michaux	0	2	3	mineur ou nul
griffes de sorcières - Carpobrotus acinaciformis (L.) L. Bolus / Carpobrotus edulis (L.) N.E. Br.	1	0	4	mineur ou nul
solidages exotiques -Solidago sp.	1	3	9	mineur ou nul
ailante glanduleux -Ailanthus altissima (Mill.) Swingle	1	4	14	mineur ou nul
robinier faux-acacia - Robinia pseudoacacia L.	1	6	19	mineur ou nul
buddleia - Buddleja davidii Franchet	2	4	21	mineur ou nul
raisin d'Amérique - Phytolacca americana L.	0	2	5	mineur ou nul
érable negundo - Acer negundo L.	1	1	9	mineur ou nul
asters exotiques - Aster sp.	0	1	4	mineur ou nul
balsamines exotiques - Impatiens sp.	1	1	18	mineur ou nul
séneçon du Cap - Senecio inaequidens DC.	0	1	7	mineur ou nul

**Tableau 13 : liste des plantes dont les impacts sur les usages ont été ont été évalués par plus de 5 acteurs**

Le tableau ci-après donne la liste des espèces citées plus de 5 fois et la moyenne des impacts selon 3 niveaux croissants :

- impacts sur la santé majeurs
- impacts sur la santé moyens
- impacts sur la santé mineur ou nul

17 espèces sont classées, dont 3 dont les impacts sur la santé sont en moyenne considérés comme "moyens" : ambroisie, berce du Caucase et herbe de la Pampa.

Espèces	majeur	mineur ou nul	moyen	valeur moyenne des impacts
ambroisie à feuilles d'armoise - <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	20	7	3	moyen
berce du Caucase - <i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	9	5	3	moyen
herbe de la Pampa - <i>Cortaderia selloana</i> (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	1	3	1	moyen
canne de Provence - <i>Arundo donax</i> L.	2	8	1	mineur ou nul
renouées asiatiques - <i>Fallopia</i> / <i>Reynoutria</i> sp.	3	23	0	mineur ou nul
robinier faux-acacia - <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	2	21	1	mineur ou nul
érable negundo - <i>Acer negundo</i> L.	1	10	0	mineur ou nul
ailante glanduleux - <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1	15	1	mineur ou nul
solidages exotiques - <i>Solidago</i> sp.	1	12	0	mineur ou nul
balsamines exotiques - <i>Impatiens</i> sp.	1	16	0	mineur ou nul
buddleia - <i>Buddleja davidii</i> Franchet	1	24	0	mineur ou nul
jussies exotiques - <i>Ludwigia</i> sp.	0	12	1	mineur ou nul
asters exotiques - <i>Aster</i> sp.	0	5	0	mineur ou nul
elodée du Canada - <i>Elodea canadensis</i> Michaux	0	5	0	mineur ou nul
griffes de sorcières - <i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L. Bolus / <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	0	5	0	mineur ou nul
raisin d'Amérique - <i>Phytolacca americana</i> L.	0	6	0	mineur ou nul
séneçon du Cap - <i>Senecio inaequidens</i> DC.	0	7	0	mineur ou nul

Tableau 14 : liste des plantes dont les impacts sur la santé ont été évalués par plus de 5 acteurs

### 4.5.3. Type de milieux envahis

Les espèces ayant été citées plus de trois fois sur un milieu sont présentées dans le Tableau 15. Les espèces qui ont été citées sur des milieux ne concernant pas les milieux aquatiques et zones humides ont été retirées de la liste.

L'enquête met donc en évidence au moins 32 espèces invasives concernant les milieux aquatiques et zones humides.

Espèces	eaux courantes (rivières, torrents, canaux)	eaux stagnantes (lacs, étangs, mares)	zones humides continentales (marais, prairies, tourbières)	zones humides littorales (marais, lagunes, estuaires, baies)	ripisylves	forêts, landes, fourrés, prairies naturelles, pelouses	terres agricoles	zones urbanisées	autres milieux
ailante glanduleux <i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	4	1	1	1	14	11	8	19	3
ambrosie à feuilles d'armoise <i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	6	1	2	2	9	8	20	21	7
asters exotiques <i>Aster</i> sp.	1	0	1	0	3	3	5	4	2
balsamines exotiques <i>Impatiens</i> sp.	11	4	13	1	17	8	6	5	4
berce du Caucase <i>Heracleum mantegazzianum</i> Sommier & Levier	8	4	6	0	12	6	4	4	2
bourreau des arbres <i>Periploca graeca</i> L.	1	0	1	0	3	0	1	0	0
buddleia <i>Buddleja davidii</i> Franchet	18	4	8	1	27	10	8	16	6
canne de Provence <i>Arundo donax</i> L.	2	1	1	2	10	4	3	10	6
chèvrefeuille du Japon <i>Lonicera japonica</i> Thunberg	3	1	2	1	4	1	2	2	1
daturas exotiques <i>Datura stramonium</i> L.	2	0	2	1	3	2	2	2	1
égérie dense <i>Egeria densa</i> Planchon	2	1	0	2	1	3	4	2	1
elodée à Nuttall <i>Elodea nuttallii</i> (Planchon) St. John	1	1	1	1	3	1	2	1	0
elodée du Canada <i>Elodea canadensis</i> Michaux	0	0	2	2	2	0	3	3	0
erable negundo <i>Acer negundo</i> L.	6	6	3	3	8	4	2	5	0
faux-indigo <i>Amorpha fruticosa</i> L.	3	2	0	0	0	0	0	0	0
griffes de sorcières <i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L. Bolus / <i>Carpobrotus edulis</i> (L.) N.E. Br.	2	1	1	1	6	3	1	3	2
herbe de la Pampa <i>Cortaderia selloana</i> (Schultes & Schultes fil.) Ascherson	0	1	0	0	10	1	0	2	0
jussies exotiques <i>Ludwigia</i> sp.	0	1	1	8	5	6	2	9	1
lippia <i>Phyla filiformis</i> (Schreider) Meikle	0	0	1	3	1	4	4	3	0
myriophylles exotiques <i>Myriophyllum</i> sp.	2	3	2	0	0	0	0	0	0
olivier de bohème <i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	3	4	3	1	1	0	0	0	0
onagres exotiques <i>Oenothera</i> sp.	4	4	3	3	2	0	0	0	1

Espèces	eaux courantes (rivières, torrents, canaux)	eaux stagnantes (lacs, étangs, mares)	zones humides continentales (marais, prairies, tourbières)	zones humides littorales (marais, lagunes, estuaires, baies)	ripisylves	forêts, landes, fourrés, prairies naturelles, pelouses	terres agricoles	zones urbanisées	autres milieux
paspales exotiques Paspalum sp.	3	1	0	0	0	0	0	0	0
pyracantha Pyracantha coccinea M.J.Roemer	3	4	2	0	0	0	0	0	0
raisin d'Amérique Phytolacca americana L.	5	5	2	3	4	1	0	2	0
renouées asiatiques Fallopia / Reynoutria sp.	3	6	4	8	13	18	12	23	2
robinier faux-acacia Robinia pseudoacacia L.	17	9	10	1	33	14	13	24	6
séneçon du Cap Senecio inaequidens DC.	3	1	3	1	10	4	2	7	5
solidages exotiques Solidago sp.	8	4	1	0	16	10	9	14	1
sumac de Virginie Rhus typhina L.	0	0	0	0	2	4	0	1	0
topinambour - helianthes exotiques Helianthus sp.	0	0	0	0	3	5	2	4	2
vigne vierge commune Parthenocissus inserta (A. Kerner) Fritsch	2	1	1	1	3	6	3	5	1

Tableau 15 : espèces milieux aquatiques et zones humides selon les acteurs

## 4.6. Espèces animales présentes sur le bassin RMC

### 4.6.1. Espèces citées

Un premier travail de synthèse et d'analyse réalisé pour le montage du questionnaire a permis d'identifier 188 taxons d'espèces animales exotiques envahissantes à l'échelle nationale. Un premier tri avait toutefois été effectué à l'échelle du bassin Rhône-Méditerranée et Corse pour les invertébrés aquatiques, qui constituent un groupe très représenté, afin de ne pas allonger inutilement la liste proposée.

Sur les personnes ayant accédé à cette partie du questionnaire, 41 ont renseigné les espèces exotiques envahissantes connues sur leur territoire. Il en ressort que 75 espèces de la liste proposée ont été citées au moins une fois. Cela représente près de 40% des espèces de la liste. Le tableau ci-dessous indique toutes les espèces citées ainsi que le nombre de citations par espèce. Les espèces citées plus de 5 fois sont indiquées en rouge.

Les espèces les plus souvent citées sont les écrevisses américaines, le ragondin, le rat musqué et les tortues de Floride (*Trachemys ssp*). Le ragondin est l'espèce la plus souvent citée avec plus de 9% de citations (23 sur 248 citations) ce qui reste cependant marginal.

Quelques poissons sont également cités plus de 5 fois comme la perche soleil, le poisson chat ou la carpe commune.

Il est étonnant de constater que des espèces considérées comme indigènes voire remarquables sur le territoire considéré sont citées jusqu'à 4 fois pour le cygne tuberculé et 2 fois pour la talève sultane (*Porphyrio porphyrio*). Précisons que cette dernière est protégée au niveau national, « en danger » sur la liste rouge des oiseaux nicheurs et inscrite sur l'annexe 1 de la directive « oiseaux ».

Ces citations mettent en évidence le manque de connaissances sur cette problématique des personnes ayant répondu. Le peu de citations obtenues ne permet cependant pas d'analyser le profil des acteurs ayant répondu.

Espèces	Nb de citations
Mammifères / ragondin ( <i>Myocastor coypus</i> )	23
Crustacés / écrevisse américaine ( <i>Orconectes limosus</i> )	18
Crustacés / écrevisse de Californie ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> )	15
Reptiles / tortues de Floride ( <i>Trachemys spp</i> )	13
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane ( <i>Procambarus clarkii</i> )	12
Mammifères / rat musqué ( <i>Ondatra zibethicus</i> )	10
Poissons / perche soleil ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	9
Amphibiens / grenouille verte rieuse ( <i>Pelophylax ridibunda</i> )	7
Poissons / carpe commune ( <i>Cyprinus carpio</i> )	6
Poissons / poisson-chat ( <i>Ameiurus melas</i> )	6
Poissons / pseudorasbora ( <i>Pseudorasbora parva</i> )	5
Insectes / frelon asiatique ( <i>Vespa velutina</i> )	5
Mammifères / vison d'Amérique ( <i>Mustela vison</i> )	5
Oiseaux / cygne tuberculé ( <i>Cygnus olor</i> )	5
Poissons / carassin commun ( <i>Carassius carassius</i> )	4
Poissons / silure glane ( <i>Silurus glanis</i> )	4
Mollusques / corbicule asiatique ( <i>Corbicula fluminea</i> )	4
Mammifères / lapin de garenne ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	4
Oiseaux / grande aigrette ( <i>Ardea alba</i> )	4
Poissons / sandre ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	3
Poissons / truite arc-en-ciel ( <i>Onchorhynchus mykiss</i> )	3
Crustacés / écrevisse à pattes grêles ( <i>Astacus leptodactylus</i> )	3
Mollusques / moule zébrée ( <i>Dreissena polymorpha</i> )	3
Mammifères / rat surmulot ( <i>Rattus norvegicus</i> )	3
Oiseaux / bernache du Canada ( <i>Branta canadensis</i> )	3
Oiseaux / héron garde-bœufs ( <i>Bulbulcus ibis</i> )	3
Amphibiens / discoglosse peint ( <i>Discoglossus pictus</i> )	2
Amphibiens / grenouille verte des Balkans ( <i>Rana kurtmuelleri</i> )	2
Amphibiens / triton crêté italien ( <i>Triturus carnifex</i> )	2
Poissons / achigan ou black-bass à grande bouche ( <i>Micropterus salmoides</i> )	2
Poissons / amour blanc ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> )	2
Poissons / gambusie ( <i>Gambusia holbrooki</i> )	2
Crustacés / - ( <i>Chelicorophium curvispinum</i> )	2
Crustacés / crabe chinois ( <i>Eriocheir sinensis</i> )	2
Insectes / moustique tigre ( <i>Aedes albopictus</i> )	2
Mollusques / anodonte chinois ( <i>Sinanodonta woodiana</i> )	2
Mammifères / chien viverrin ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> )	2
Mammifères / genette commune ( <i>Genetta genetta</i> )	2
Mammifères / raton laveur ( <i>Procyon lotor</i> )	2
Oiseaux / faisan de Colchide ( <i>Phasianus colchicus</i> )	2
Oiseaux / fuligule milouin ( <i>Aythya ferina</i> )	2
Oiseaux / fuligule morillon ( <i>Aythya fuligula</i> )	2
Oiseaux / harle bièvre ( <i>Mergus merganser</i> )	2
Oiseaux / perruche à collier ( <i>Psittacula krameri</i> )	2
Oiseaux / talève sultane ( <i>Porphyrio porphyrio</i> )	2

Espèces	Nb de citations
Poissons / achigan ou black-bass à petite bouche ( <i>Micropterus dolomieu</i> )	1
Poissons / carassin doré ( <i>Carassius auratus</i> )	1
Poissons / cristivomer ( <i>Salvelinus namaycush</i> )	1
Poissons / grémille ( <i>Gymnocephalus cernua</i> )	1
Poissons / hotu ( <i>Chondrostoma nasus</i> )	1
Poissons / ide mélanote ( <i>Leuciscus idus</i> )	1
Poissons / omble de fontaine ( <i>Salvelinus fontinalis</i> )	1
Poissons / poisson-chat ( <i>Ameiurus nebulosus</i> )	1
Bryozoaires / pectinatelle ( <i>Pectinatella magnifica</i> )	1
Cnidaires / - ( <i>Craspedacusta sowerbyi</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Crangonyx pseudogracilis</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Gammarus roeselli</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Hemimysis anomala</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Jaera istri</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Orchestia cavimana</i> )	1
Crustacés / - ( <i>Proasellus coxalis</i> )	1
Crustacés / aselle ( <i>Asellus aquaticus</i> )	1
Mollusques / hydrobie des antipodes ( <i>Potamopyrgus antipodarum</i> )	1
Mollusques / palourde asiatique ( <i>Corbicula fluminalis</i> )	1
Mollusques / physa voyageuse ( <i>Physa acuta</i> )	1
Mammifères / cerf sika ( <i>Cervus nippon</i> )	1
Mammifères / écureuil à ventre rouge ( <i>Callosciurus erythraeus</i> )	1
Oiseaux / canard carolin ( <i>Aix sponsa</i> )	1
Oiseaux / echasse blanche ( <i>Himantopus himantopus</i> )	1
Oiseaux / erismature rousse ( <i>Oxyura jamaicensis</i> )	1
Oiseaux / grèbe à cou noir ( <i>Podiceps nigricollis</i> )	1
Oiseaux / ibis sacré ( <i>Threskiornis aethiopicus</i> )	1
Oiseaux / mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )	1
Oiseaux / ouette d'Egypte ( <i>Alopochen aegyptiacus</i> )	1
Oiseaux / tadorne casarca ( <i>Tadorna ferruginea</i> )	1
<b>Nombre d'espèces citées</b>	<b>75</b>
<b>Nombre total de citations</b>	<b>248</b>

Tableau 16 : Tableau des espèces citées par les acteurs de l'enquête

#### 4.6.2. Habitats fréquentés par les espèces

Les personnes enquêtées ont été invitées à renseigner les catégories d'habitats fréquentés par les espèces citées. Le tableau ci-dessous présente la synthèse des résultats.

Les habitats fréquentés par toutes les espèces citées n'ont pas été renseignés.

Espèces	eaux courantes (rivières, torrents, canaux)	eaux stagnantes (lacs, étangs, mares)	zones humides continentales (marais, prairies,	zones humides littorales (marais, lagunes,	ripisylves
Mammifères / ragondin ( <i>Myocastor coypus</i> )	15	14	10	8	3
Crustacés / écrevisse de Californie ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> )	13	8	2		
Crustacés / écrevisse américaine ( <i>Orconectes limosus</i> )	12	8	1		
Mammifères / rat surmulot ( <i>Rattus norvegicus</i> )	2	2	1	1	1
Reptiles / tortues de Floride ( <i>Trachemys spp</i> )	6	8	2	3	1
Mammifères / rat musqué ( <i>Ondatra zibethicus</i> )	6	5	5	4	1
Oiseaux / héron garde-bœufs ( <i>Bulbulcus ibis</i> )		1	1	1	
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane ( <i>Procambarus clarkii</i> )	7	8	5	2	
Amphibiens / discoglosse peint ( <i>Discoglossus pictus</i> )		2	1		
Amphibiens / grenouille verte des Balkans ( <i>Rana Kurtmuelleri</i> )	1	2	1		
Mammifères / vison d'Amérique ( <i>Mustela vison</i> )	5	3	1	1	2
Amphibiens / grenouille verte rieuse ( <i>Pelophylax ridibunda</i> )	3	6	4	1	1
Amphibiens / triton crêté italien ( <i>Triturus carnifex</i> )		1	1		
Poissons / gambusie ( <i>Gambusia holbrooki</i> )	1	2	1	1	
Poissons / perche soleil ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	4	3	1		
Crustacés / - ( <i>Crangonyx pseudogracilis</i> )	1		1	1	
Crustacés / aselle ( <i>Asellus aquaticus</i> )	1	1	1		
Oiseaux / cygne tuberculé ( <i>Cygnus olor</i> )	2	3	1	2	
Oiseaux / grande aigrette ( <i>Ardea alba</i> )	1	1	1	2	1
Poissons / carassin commun ( <i>Carassius carassius</i> )	3	2		1	
Mammifères / genette commune ( <i>Genetta genetta</i> )			1	1	
Insectes / moustique tigre ( <i>Aedes albopictus</i> )			1	1	
Crustacés / - ( <i>Chelicorophium curvispinum</i> )	1				
Crustacés / - ( <i>Gammarus roesellii</i> )	1				
Crustacés / - ( <i>Hemimysis anomala</i> )	1				
Crustacés / - ( <i>Jaera istri</i> )	1				
Crustacés / - ( <i>Proasellus coxalis</i> )	1				
Crustacés / écrevisse à pattes grêles ( <i>Astacus leptodactylus</i> )	1	1			
Poissons / achigan ou black-bass à grande bouche ( <i>Micropterus salmoides</i> )	2	2			
Poissons / achigan ou black-bass à petite bouche ( <i>Micropterus dolomieu</i> )	1				
Poissons / amour blanc ( <i>Ctenopharyngodon idella</i> )	1	2			
Poissons / carassin doré ( <i>Carassius auratus</i> )	1	1			
Poissons / carpe commune ( <i>Cyprinus carpio</i> )	4	3			
Poissons / cristivomer ( <i>Salvelinus namaycush</i> )		1			
Poissons / poisson-chat ( <i>Ameiurus melas</i> )	2	2			
Poissons / pseudorasbora ( <i>Pseudorasbora parva</i> )	2	2			
Poissons / sandre ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	1	1			
Poissons / silure glane ( <i>Silurus glanis</i> )	1	1			
Oiseaux / harle bièvre ( <i>Mergus merganser</i> )	1	1			
Mollusques / moule zébrée ( <i>Dreissena polymorpha</i> )	3	2			
Oiseaux / bernache du Canada ( <i>Branta canadensis</i> )	1	1			
Oiseaux / erismature rousse ( <i>Oxyura jamaicensis</i> )		1	1		
Mollusques / anodonte chinois ( <i>Sinanodonta woodiana</i> )	2				1
Mollusques / palourde asiatique ( <i>Corbicula fluminalis</i> )	1			1	
Crustacés / crabe chinois ( <i>Eriocheir sinensis</i> )	1				
Poissons / truite arc-en-ciel ( <i>Onchorhynchus mykiss</i> )	1				
Mammifères / chien viverrin ( <i>Nyctereutes procyonoides</i> )	1				
Mammifères / raton laveur ( <i>Procyon lotor</i> )	1				
Mollusques / corbicule striolée ( <i>Corbicula fluminea</i> )	3				
Mollusques / hydrobie des antipodes ( <i>Potamopyrgus antipodarum</i> )	1				
Oiseaux / canard carolin ( <i>Aix sponsa</i> )	1				
Crustacés / - ( <i>Orchestia cavimana</i> )					1
Insectes / frelon asiatique ( <i>Vespa velutina</i> )					1
Oiseaux / ibis sacré ( <i>Threskiornis aethiopicus</i> )				1	
Oiseaux / mouette mélanocéphale ( <i>Larus melanocephalus</i> )				1	1
Oiseaux / echasse blanche ( <i>Himantopus himantopus</i> )				1	
Oiseaux / talève sultane ( <i>Porphyrio porphyrio</i> )				2	

Tableau 17 : Espèces de milieux aquatiques et zones humides citées dans l'enquête

La plupart des espèces pour lesquelles les milieux sont renseignés sont à rattacher aux milieux courants ou stagnants non littoraux.

Plusieurs espèces citées ne sont pas à rattacher aux zones humides. Ces espèces sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Espèces	forêts, landes, fourrés, prairies naturelles,	terres agricoles	zones urbanisées	autres milieux
Mammifères / cerf sika ( <i>Cervus nippon</i> )	1			
Mammifères / lapin de garenne ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )	2	2	1	
Oiseaux / faisan de Colchide ( <i>Phasianus colchicus</i> )	1	1		

**Tableau 18 : Espèces citées mais ne fréquentant pas les milieux aquatiques ou humides**

- ◆ *Sur le bassin RM, d'après les résultats de l'enquête, les invasions animales concernent moins de 100 espèces*
- ◆ *Les espèces les plus souvent citées sont la tortue de Floride, les écrevisses américaines (3 espèces), le ragondin, le rat musqué, la grenouille rieuse, le poisson-chat, la carpe commune et la perche-soleil*
- ◆ *Une majorité des espèces citées plus de 4 fois dans l'enquête dépendent des milieux aquatiques*
- ◆ *Certaines espèces non exotiques et non envahissantes sont citées plus d'une fois (talève sultane, fuligules milouin et morillon, grande aigrette...)*

### 4.6.3. Perception des impacts

Les différents acteurs ayant répondu au questionnaire ont été interrogés sur leur perception des impacts des espèces citées à différents niveaux :

- Impacts écologiques,
- Impacts économiques,
- Impacts sur les usages,
- Impacts sur la santé.

Les espèces pour lesquelles 5 réponses ou plus ont été renseignées ont été analysées. Les résultats sont présentés hiérarchisés en fonction du niveau d'impact perçu dans les tableaux ci-après. Le classement des espèces est présenté avec un impact perçu décroissant.

Espèces	majeur	mineur ou nul	moyen	Total général
Reptiles / tortues de Floride (Trachemys spp)	5	2	2	9
Mammifères / rat musqué (Ondatra zibethicus)	2	1	2	5
Crustacés / écrevisse américaine (Orconectes limosus)	4	4	4	12
Mammifères / ragondin (Myocastor coypus)	4	4	4	12
Amphibiens / grenouille verte rieuse (Pelophylax ridibunda)		1	4	5
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane (Procambarus clarkii)	2	5	3	10
Mammifères / vison d'Amérique (Mustela vison)	1	3	1	5
Crustacés / écrevisse de Californie (Pacifastacus leniusculus)	1	9	3	13

**Tableau 19 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact écologique selon les enquêtés**

Parmi les 8 espèces analysées, on retrouve les 4 espèces les plus souvent citées dans l'enquête perçues comme présentant des impacts écologiques majeurs sur leur environnement. Les tortues de Floride en tête suivies de peu par le rat musqué.

L'ensemble des 8 espèces évaluées semble en adéquation avec le niveau de connaissances actuel des impacts écologiques sur le bassin versant RMC. Le niveau d'information apparaît donc correct quant aux impacts écologiques de ces espèces.

Espèces	majeur	mineur ou nul	moyen	Total général
Reptiles / tortues de Floride (Trachemys spp)	6		1	7
Crustacés / écrevisse américaine (Orconectes limosus)	6	1		7
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane (Procambarus clarkii)	4	2	1	7
Crustacés / écrevisse de Californie (Pacifastacus leniusculus)	5	3		8
Mammifères / ragondin (Myocastor coypus)	4	2	4	10

**Tableau 20 hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact économique selon les enquêtés**

L'impact économique apparaît important pour 5 espèces citées. On retrouve toutes ces espèces dans celles citées le plus souvent par les acteurs. Il s'agit pour 3 d'entre elles des écrevisses américaines. Ces espèces font l'objet de nombreuses études et essais de gestion ce qui pourrait indiquer que leur poids économique dans les budgets des acteurs impliqués dans leur gestion sont jugés importants.

Le même constat peut être réalisé pour le ragondin et la tortue de Floride car ces espèces font localement l'objet de plans de lutte. Il est d'ailleurs étonnant que le rat musqué ne soit pas cité aussi souvent que le ragondin puisque les deux espèces sont concernées par le même arrêté relatif au contrôle de leurs populations (6 avril 2007).

En dehors du ragondin, il ne semble pas que les espèces soient citées pour leurs impacts sur les activités économiques. Plusieurs espèces de la liste sont pourtant régulièrement citées pour leurs dégâts ou entraves à certaines activités économiques (moule zébrée, ouette d'Égypte, lapin de garenne, rat surmulot...).

Espèces	majeur	mineur ou nul	moyen	Total général
Reptiles / tortues de Floride (Trachemys spp)	5		1	6
Crustacés / écrevisse américaine (Orconectes limosus)	5	2		7
Mammifères / rat musqué (Ondatra zibethicus)	3	1	1	5
Mammifères / vison d'Amérique (Mustela vison)	3	1	1	5
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane (Procambarus clarkii)	4	3	1	8
Crustacés / écrevisse de Californie (Pacifastacus leniusculus)	3	4	2	9
Mammifères / ragondin (Myocastor coypus)	3	6	2	11

**Tableau 21 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact sur les usages selon les enquêtés**

Concernant l'impact sur les usages, les tortues de Floride sont identifiées comme ayant un impact majeur. Les acteurs ayant répondu ont également majoritairement identifié les écrevisses américaines, le ragondin et le rat musqué comme problématiques.

Il est surprenant de voir que le vison d'Amérique arrive en quatrième position. Cette espèce apparaît avoir peu d'impact sur quelque usage que ce soit. Ce point nécessitera d'être éclairci. Il est possible que cette question ait été mal interprétée par les acteurs ayant répondu.

Espèces	majeur	mineur ou nul	moyen	Total générale
Crustacés / écrevisse de Californie ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> )	7			1
Reptiles / tortues de Floride ( <i>Trachemys spp</i> )	4			1
Crustacés / écrevisse américaine ( <i>Orconectes limosus</i> )	5	1		
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane ( <i>Procambarus clarkii</i> )	5	1		
Mammifères / ragondin ( <i>Myocastor coypus</i> )	3	3		2

**Tableau 22 : hiérarchisation des espèces perçues comme ayant un impact sur la santé selon les enquêtés**

Les résultats de cette question sont étonnants et mettent en évidence la probabilité d'une mauvaise compréhension de la question par les personnes ayant répondu. En effet, les écrevisses américaines sont à nouveau citées, l'écrevisse de Californie semble même faire consensus comme présentant l'impact sur la santé le plus élevé. Cela est très surprenant car actuellement, aucune maladie ou problématique sanitaire n'est connue pour ces espèces. Il en va de même pour les tortues de Floride qui arrivent en deuxième position.

L'explication pourrait venir du fait que les écrevisses américaines sont connues pour être vectrices d'agents pathogènes mortels pour les écrevisses autochtones. Aucun impact sur la santé humaine ne semble connu pour l'instant.

#### 4.6.4. Perception des priorités de gestion

Les personnes enquêtées ont été invitées à hiérarchiser les espèces citées en fonction de l'urgence à intervenir (gestion, régulation, éradication...). Le tableau ci-dessous présente les espèces pour lesquelles 5 réponses ou plus ont été renseignées. Les espèces sont présentées dans un ordre décroissant d'urgence. Les espèces jugées **prioritaires** par les acteurs ayant répondu sont indiquées en rouge.

Le classement est effectué en fonction du nombre de citations totales, de la catégorie la plus citée puis via un classement des espèces par catégorie.

Espèces	gestion non nécessaire	gestion non prioritaire	gestion prioritaire	Total général	Classe de priorité
Mammifères / ragondin ( <i>Myocastor coypus</i> )	1	7	12	20	prioritaire
Crustacés / écrevisse américaine ( <i>Orconectes limosus</i> )	4	5	7	16	prioritaire
Crustacés / écrevisse de Californie ( <i>Pacifastacus leniusculus</i> )	2	2	11	15	prioritaire
Crustacés / écrevisse rouge de Louisiane ( <i>Procambarus clarkii</i> )	1	5	6	12	prioritaire
Reptiles / tortues de Floride ( <i>Trachemys spp</i> )		2	7	9	prioritaire
Mammifères / vison d'Amérique ( <i>Mustela vison</i> )		1	4	5	prioritaire
Mammifères / rat musqué ( <i>Ondatra zibethicus</i> )		5	2	7	non prioritaire
Poissons / poisson-chat ( <i>Ameiurus melas</i> )	1	2	2	5	non prioritaire
Poissons / perche soleil ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	2	4	1	7	non prioritaire
Amphibiens / grenouille verte rieuse ( <i>Pelophylax ridibunda</i> )	3	1	1	5	non nécessaire

**Tableau 23 : Hiérarchisation des espèces par priorité d'action selon les acteurs enquêtés**

Parmi les espèces citées, 6 apparaissent comme nécessitant une gestion prioritaire. On retrouve les mêmes espèces que celles citées régulièrement tout au long du questionnaire. Il s'agit également des espèces les mieux connues et faisant l'objet de nombreuses études et opérations de gestion aux échelles nationale et locale.

## 5. INITIATIVES PUBLIQUES ET PRIVEES

Les paragraphes suivants s'appuient sur une analyse bibliographique et documentaire, sur les résultats de l'enquête en ligne ainsi que sur des entretiens téléphoniques, dans le but de présenter les initiatives publiques et privées en matière d'invasions biologiques au niveau local, national et européen.

### 5.1. Financements

D'après une récente enquête du commissariat général au développement durable (Wittmann et Flores-Ferrer 2015), 83 millions d'euros auraient été dépensés en France entre 2009 et 2013 au titre de la gestion des EEE (hors ETP et frais de fonctionnement), dont 32% en métropole et 68% en outre-mer. Les sources principales de financement sont à 41% les collectivités locales et les agences de l'eau (31% en outre-mer et 10% en métropole), suivies par l'Etat à 31% et l'Union Européenne à 10%.

Le rapport insiste sur le faible nombre de réponses obtenues pour une enquête, qui portait sur l'ensemble du territoire français (métropole et outre-mer) et les grandes difficultés à obtenir des informations sur le coût réel actuel des invasions végétales et animales.

Les coûts annoncés semblent en effet particulièrement faibles, si on se réfère à des exemples connus pour la gestion des renouées asiatiques, des jussies ou des ambrosies.

#### 5.1.1. Au niveau européen

A partir de 1992, dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (CDB), une stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes avait été mise en place pour enrayer la perte de biodiversité dans l'Union Européenne à l'horizon 2010, mais n'ayant pas atteint ses objectifs, la Commission européenne a proposé une nouvelle stratégie en 2010 intitulée « enrayer la perte de biodiversité et des services écosystémiques dans l'Union Européenne d'ici à 2020 et assurer leur rétablissement dans la mesure du possible, renforcer la contribution de l'Union Européenne à la prévention de la perte mondiale de biodiversité »

Malgré l'absence d'instrument financier dédié à la problématique des EEE, plusieurs programmes ou projets permettent de financer ces actions à travers l'Europe. La Commission européenne a notamment contribué au financement de plus de 300 projets sur cette thématique depuis 1992 pour un budget total de plus de 132 millions d'euros :

- **Le programme LIFE** : instrument financier de l'Union Européenne pour soutenir des projets de conservation et diverses actions de protection de la nature, de l'environnement et du climat. Près de 265 programmes LIFE incluent des mesures sur les espèces exotiques envahissantes allant de la prévention à l'éradication ou à la gestion. En moyenne, c'est 12 projets LIFE en lien avec les EEE qui sont financés chaque année par la Commission européenne, soit 3 millions d'euros par an.
- **Développement rural 2014-2020** : la politique de développement rural de l'Union Européenne organisée par des programmes nationaux et/ou régionaux offre également des possibilités de lutte contre les EEE.
- **Financement du développement régional** : pour renforcer la cohésion économique et sociale dans l'Union Européenne, ce programme peut également inclure des actions sur les espèces exotiques et envahissantes.
- **FEDER** : le fond européen de développement régional a pour objectif de soutenir le développement régional et local et favoriser la coopération entre les villes et les régions. Ce programme peut également financer des actions sur les espèces exotiques et envahissantes notamment dans le cadre d'actions de type recherche et innovations. Il finance notamment le programme INTERREG qui vise à promouvoir la coopération entre les régions européennes et le développement de solutions communes dans les domaines du développement urbain, rural et côtier, du développement économique et de la gestion de l'environnement.
- **Programmes cadres pour la recherche et le développement technologiques (PCRD)** : programme de financement créé par l'Union Européenne en vue de soutenir et d'encourager la recherche européenne. Différents projets de recherche concernant les espèces exotiques envahissantes ont été développés dans ce cadre tel que par exemple le projet ALARM « Assessing Large scale Risks for biodiversity with tested Methodes » qui avait pour objectif de développer et tester des méthodes et protocoles à grande échelle afin de minimiser les impacts humains directs et indirects.

D'après l'enquête générale du commissariat général au développement durable (Wittmann et Flores-Ferrer 2015) l'Union européenne a financé 5% des dépenses liées à la gestion des EEE en France entre 2009 et 2013.

### 5.1.2. Au niveau national

A l'échelle nationale, le ministère en charge de l'écologie et du développement durable ainsi que le ministère en charge de l'agriculture, de l'agroalimentaire et de la forêt finance majoritairement les projets pour la connaissance, la gestion ou l'élimination des populations d'espèces exotiques envahissantes sur le territoire. Ces financements peuvent alors se faire par le biais d'établissements publics comme l'Office National de l'Eau et des Milieux Aquatiques (ONEMA), l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et l'Office National des Forêts (ONF), le Muséum National d'Histoire naturelle (MNHN) et la fédération des onze conservatoires botaniques nationaux.

D'après l'enquête générale du commissariat général au développement durable (Wittmann et Flores-Ferrer 2015) le ministère de la santé a financé 15% des dépenses liées à la gestion des EEE en métropole entre 2009 et 2013 et les ministères de l'écologie et de l'agriculture, 14%.

Un fond spécifique d'investissement pour la biodiversité et la restauration écologique a été mis en place par le décret n°2012-228 du 16 février 2012.

### 5.1.3. Au niveau local

D'après les chiffres annoncés dans l'enquête du commissariat général au développement durable (Wittmann et Flores-Ferrer 2015), les collectivités territoriales et les Agences de l'Eau en métropole auraient financé des actions de gestion des EEE à hauteur de 83 millions d'euros entre 2009 et 2013. Toujours d'après cette enquête, les collectivités territoriales auraient contribué à hauteur de 27% (dont 9% par les régions) des dépenses en métropole et les Agences de l'Eau en auraient financé 3%, le reste des financements étant assuré par l'Etat et l'Union Européenne (cf.5.1.2 et 5.1.1). Cette étude indique une stabilité des financements régionaux et des Agences de l'Eau et une très forte progression en 2013 des financements par les conseils généraux, communes, syndicats mixtes de bassin, etc. De plus, cette étude n'a pas mis en évidence de contribution significative du secteur privé. Toutefois, elle ne cite aucune investigation pour rechercher les projets portés par des crédits impôts recherche, qui auraient permis de mieux apprécier l'effort du secteur privé sur cette thématique.

Les autres Agences de l'Eau, qui sont des partenaires essentiels pour les gestionnaires des zones humides et des cours d'eau, ont été contactées afin de connaître leur politique de financement sur la question des espèces invasives. Des entretiens téléphoniques ont ainsi été menés avec Lucien MAMAN, de l'Agence de l'eau Loire-Bretagne, Dominique TESSEYRE de l'Agence de l'eau Adour-Garonne et Pierre-Olivier LAUSECKER de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse. Les premiers contacts établis avec Jean PRYGIEL de l'Agence de l'eau Artois-Picardie et Bastien PELLET de l'Agence de l'eau Seine-Normandie, n'ont pas abouti à des rendez vous téléphoniques permettant d'échanger. La restitution de ces conversations téléphoniques est présentée à l'annexe 5 et le tableau ci-après (Tableau 24) fournit un résumé comparatif des différentes informations obtenues à l'issue de ces entretiens téléphoniques.

◆ *Les stratégies des autres Agences de l'Eau sur les espèces exotiques envahissantes sont très différentes. Certaines disposent d'une entrée spécifique EEE (Loire-Bretagne), d'autres non (Adour-Garonne). Certaines donnent la priorité à la flore invasive (Loire-Bretagne et Rhin-Meuse), tandis que d'autres prennent aussi en compte la faune invasive (Adour-Garonne et Artois-Picardie pour les ragondins). Les hauteurs de financement, selon les projets, sont aussi très variables d'une Agence à l'autre.*

◆ *La notion de liste hiérarchisée d'espèces ne semble pas être un outil nécessaire à l'élaboration de la politique d'aide pour les autres Agences de l'Eau. Certaines voient justement l'intérêt de ne pas établir de liste fermée dans le but de financer des projets sur les espèces émergentes sur leur territoire.*

	Loire-Bretagne	Adour-Garonne	Rhin-Meuse
<b>dossier spécifique EEE</b>	oui	non	en cours d'élaboration
<b>financement faune/flore</b>	flore uniquement	faune et flore	prioritairement flore (faune uniquement pris en compte dans les projets de restauration écologique)
<b>financement d'actions</b>	animation (50%) étude et recherche (50%) travaux/contrôle (35%)	par l'intermédiaire des programmes de gestion pluriannuel d'entretien des cours d'eau et zones humides (maximum 60%)	études sommaires de connaissance, de gestion et de suivi des espèces envahissantes émergentes (maximum 80%) les opérations d'entretien réguliers ne sont pas aidées
<b>groupe de travail</b>	depuis 2002 coordonné depuis 2007 par la FCEN	non	volonté de mise en place
<b>liste d'espèces</b>	liste existante depuis 2008 (FCEN) la méthodologie d'élaboration de cette liste est en cours de révision	non	non, toutes les espèces inféodées aux cours d'eau et zones humides, pas de liste fermée
<b>espèces citées</b>	renouées, jussies, balsamine de l'Himalaya, élodée dense, égérie dense, myriophylle du Brésil, baccharis	jussies, ragondin, grenouille taureau	renouées, élodées, lagarosiphon,

Tableau 24 : synthèse sur la stratégie des Agences de l'Eau

## 5.2. Mutualisation des connaissances et bancairisation des données cartographiques

La gestion des populations exotiques envahissantes met en relation différentes catégories d'acteurs, depuis les chercheurs jusqu'aux usagers en passant par les gestionnaires et les décideurs politiques. L'optimisation des stratégies de lutte passe donc par la mise en place de réseaux permettant un partage des connaissances, tant sur les espèces elles-mêmes, leur biologie, leur répartition, leur impact, que sur les moyens de lutte et les essais de gestion mis en œuvre.

Différents types d'outils existent pour cela :

- Les listes d'espèces : l'objectif est la connaissance des espèces invasives et leur classement selon leur potentiel invasif. Cette étape constitue l'étape primordiale dans l'action contre les espèces exotiques envahissantes. Plus spécifiquement, on peut distinguer, de façon non exhaustive :
  - Les listes de sensibilisation, visant à informer les acteurs et le grand public.
  - Les listes de surveillance, généralement ciblées sur un territoire précis, dont l'objectif est de permettre une détection précoce suivie d'une intervention d'urgence, mais aussi de permettre le suivi d'espèces déjà en place afin de limiter leur dispersion.
  - Les listes réglementaires, identifiant les espèces et les réglementations s'y rattachant (interdiction de vente, de transport, soumission à des mesures de lutte obligatoire...)

De nombreuses listes ont été éditées, par différents types d'acteurs, à des échelles géographiques différentes, avec des objectifs divers et selon des modalités variées. Elles peuvent donc être contradictoires.

- Les cartographies de répartition des espèces : la collecte et la synthèse des données de répartition des espèces invasives exotiques est un pendant indispensable à l'établissement de stratégies de gestion.
- Les démarches participatives qui visent, sur la base du volontariat, à mettre à contribution le grand public pour l'établissement de bases de données.
- Les outils d'aide à l'identification et de conseil pour la gestion, notamment destinés aux gestionnaires : guides d'identification, manuels de gestion, protocoles de suivis d'espèces, sessions de formation, colloques, journées thématiques...
- Les plateformes d'échange d'information.
- Les recueils d'expériences de gestion.

### 5.2.1. Au niveau international

On assiste à une accélération de l'introduction d'espèces à l'extérieur de leur aire de répartition naturelle qui s'explique par le développement des transports, du commerce, des voyages et du tourisme. Ces activités fournissent des vecteurs et des voies d'accès aux plantes, animaux et matériels biologiques vivants. Aujourd'hui, les populations exotiques envahissantes sont reconnues comme la deuxième cause de perte de biodiversité dans le monde et leur prise en compte à une échelle internationale est donc nécessaire. La liste des réseaux proposés ci-après n'est pas exhaustive mais regroupe les principaux réseaux possédant notamment des sites internet contenant diverses informations sur les invasions biologiques pour chaque zone biogéographique.

	groupe de travail groupe de recherche	colloques scientifiques formation et journées techniques	forum d'échanges sur internet	hiérarchisation espèces (listes)	base de données documentaire	fiches espèces	base de données cartographiques	retour d'expérience de gestion	conseils et stratégies de gestion	alertes espèces émergentes	réglementation et stratégie régionale	faune/flore
Belgian forum on invasive species												flore
CABI, Invasive species compendium												faune et flore
EMAPI (Ecology and management of alien plant invasions) conferences												faune et flore
GISD Global Invasive Species Database												faune et flore
GISIN Global Invasive Species Information Network												faune et flore
Infoflora												flore
International conference on aquatic invasive species												flore
International Congress on biological invasions												faune et flore
International ragweed society												flore
International symposium on aquatic plants												flore
ISSG Invasive Species Specialist Group												faune et flore
NeoBiota Advancing research on alien species and biological invasions												faune et flore

Tableau 25 : initiatives, réseaux et outils développés à l'échelle internationale

### 5.2.2. Au niveau européen

Les réseaux à l'échelle européenne sont bien souvent des projets issus de la stratégie européenne relative aux espèces exotiques envahissantes. La Communauté européenne a reconnu l'urgence du problème de la prolifération des EEE. Etant donné que les espèces invasives constituent un problème mondial, les mesures unilatérales prises par quelques états ne sauraient suffire à empêcher les introductions indésirables. C'est pourquoi il est essentiel de recourir à la coopération et l'Europe en tant que bloc commercial de grande envergure doit nécessairement adopter une approche régionale et transfrontalière. L'un des principes clés étant la collecte, la gestion et le partage d'informations, des outils ont alors été créés pour regrouper des informations précises, à jour et facilement consultables :

	groupe de travail groupe de recherche	colloques scientifiques	formation et journées techniques	forum d'échanges sur internet	hiérarchisation espèces (listes)	base de données documentaire	fiches espèces	base de données cartographiques	retour d'expérience de gestion	conseils et stratégies de gestion	alertes espèces émergentes	réglementation et stratégie régionale	faune/flore
ALARM Assessing Large scale Risks for biodiversity with tested Methods													faune et flore
Cartora													faune
DAISIE Delivering alien invasive species													faune et flore
EASIN European Alien Species													faune et flore
EPP0 European and mediterranean plant													flore
European Knotweed Control Network													flore
LAG'Nature													faune et flore
NOBANIS European network on invasive													faune et flore
REABIC Régional Euro-Asian Invasions													faune et flore
RINSE Reducing the Impacts of Nont-													faune et flore

Tableau 26 : initiatives, réseaux et outils développés à l'échelle européenne

### 5.2.3. Au niveau national

Sur l'ensemble du territoire métropolitain, les réseaux d'acteurs sont également nombreux. Portés par des établissements publics, des organismes de recherche et divers fédérations (parcs naturels, conservatoires d'espaces naturels, conservatoire botanique, etc.), ces réseaux se retrouvent bien souvent en ligne permettant ainsi une meilleure diffusion des informations ; journées techniques, bases de données, alertes, réglementation.

	groupe de travail groupe de recherche	colloques scientifiques	formation et journées techniques	forum d'échanges sur internet	hiérarchisation espèces (listes)	base de données documentaire	fiches espèces	base de données cartographiques	retour d'expérience de gestion	conseils et stratégies de gestion	alertes espèces émergentes	réglementation et stratégie régionale	faune/flore
Conférences Techniques Interdépartementales des Transports et de l'Aménagement													flore
ADEME													flore
AFEDA Association française de l'étude des Ambrosies													flore
ANSES, Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail													faune et flore
ATEN, Atelier technique des espaces naturels													flore
Centre national de la fonction publique													flore
CNRS, UMR ECOBIO													faune et flore
especes-envahissantes- enplr@googlegroups.com													flore
European biological control laboratory, Ministère de l'agriculture, ANSES, CSIRO, Montpellier SupAgro, CIRAD, Montpellier, FCBN													faune et flore
FCBN Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux													flore
FCBN Fédération des Conservatoires des Espaces Naturels													faune et flore
FREDON													faune et flore
Groupement de recherche invasions biologiques													faune et flore
GT IBMA Groupe de travail Invasions biologiques en milieux aquatiques													faune et flore
INPN - MNHN													faune et flore
insecte.org													faune
MEDDE													faune et flore
Réseau d'échange et de valorisation en écologie de la restauration													flore
SIFLORE													flore
SILENE													faune et flore
Tela botanica													flore
Tela insecta													faune
UICN, comité français													faune et flore

Tableau 27 : initiatives, réseaux et outils développés au niveau français

#### 5.2.4. Au niveau local

Au niveau local, les réseaux d'acteurs, organismes, sites internet, proposant ou regroupant des informations relatives aux espèces exotiques envahissantes sont nombreux. Définis sur un territoire particulier ; région, département, ville, etc., ces différents réseaux mutualisent diverses connaissances ; fiches espèces, documentations, conseils de gestion sur faune et/ou la flore. Il s'agit bien souvent des outils les plus utilisés par les acteurs directement confronté à la gestion des populations d'espèces invasives sur leur territoire.

Par exemple de nombreux outils d'aide à la reconnaissance et à la gestion des EEE ont été développés s'adressant principalement aux gestionnaires d'espaces naturels (manuels de gestion, protocole de suivis, guide d'identification). Ces outils sont alors développés et adaptés à une échelle territoriale.

De même, des sessions de formation et des journées thématiques sont souvent organisées à une échelle territoriale afin d'améliorer les connaissances et la gestion des EEE sur un territoire donné et de créer des liens entre acteurs pour faciliter l'échange d'informations et d'expérience.

Une liste non exhaustive des différents réseaux locaux est présentée ci-après :

réseaux/acteurs	portée géographique	groupe de travail groupe de recherche	colloques scientifiques	formation et journées techniques	forum d'échanges sur internet	hiérarchisation espèces (listes)	base de données documentaire	fiches espèces	base de données cartographiques	retour d'expérience de gestion	conseils et stratégies de gestion	alertes espèces émergentes	réglementation et stratégie régionale	faune/flore
Agences Régionales de Santé														flore
ARRA Association Rivières Rhone-Alpes	Rhône-Alpes													faune et flore
Association de gestion et de suivi environnemental du bassin de Formans	Ain													flore
Association rivières Languedoc-Roussillon	Languedoc-Roussillon													faune et flore
ATEN, Atelier technique des espaces naturels	Hérault													flore
BdFlore05	Hauts-Alpes													flore
Biodiversité Bretagne	Bretagne													faune et flore
Centre de ressource Loire Nature	bassin Loire-													faune et flore
Centre d'études et d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement	Rhône-Alpes													flore
Communauté de communes de l'Isle Crémieu	Isère													flore
Concept.Cours.d'EAU SCOP														flore
Conservatoire botaniques														flore
Conservatoires d'espaces naturels														faune et flore
CPIE des monts du pilats	Loire													flore
DREAL														faune et flore
ECHL	Doubs													flore

réseaux/acteurs	portée géographique	groupe de travail groupe de recherche	colloques scientifiques	formation et journées techniques	forum d'échanges sur internet	hiérarchisation espèces (listes)	base de données documentaire	fiches espèces	base de données cartographiques	retour d'expérience de gestion	conseils et stratégies de gestion	alertes espèces émergentes	réglementation et stratégie régionale	faune/flore
Fédération Départementale des chasseurs du Doubs	Doubs													faune et flore
Fédération régionale de défense contre les organismes nuisibles du Limousin	Limousin													faune et flore
FRAPNA 74	Haute-savoie													flore
Grand Genève														flore
INVABIO Invasion biologique en milieux aquatiques	Lorraine													faune et flore
Le CRISE	Rhône-Alpes													faune et flore
Observatoire de la flore Sud-Atlantique	Aquitaine													flore
Observatoire environnement Corse	Corse													faune et flore
Observatoire Renouées IRSTEA	Isère													flore
OGREVA	Corse													faune et flore
ORENVA Observatoire régional des plantes exotiques envahissantes des écosystèmes aquatiques	Poitou-Charentes													flore
Pôle gestion des milieux naturels	Rhône-Alpes													faune et flore
pôle relais lagunes méditerranéennes														flore
PSADER du Faucigny														flore
Réseau des gestionnaires des milieux aquatiques du bassin nord de Rhône-Méditerranée et de Bourgogne et Franche-Comté	Bourgogne Franche-Comté													faune et flore
réseau Natura 2000														faune et flore
Réseau régional des gestionnaires de milieux aquatiques PACA	PACA													faune et flore
SMAGE des Gardons	Languedoc-Roussillon													flore
Stratégie du Lac du Bourget, CISALB														flore
Université de Lorraine	Lorraine													faune et flore
ville de Laxou ENSAIA	Lorraine													flore
Zone atelier Loire	Loire													faune et flore

Tableau 28 : récapitulatif des principaux réseaux et outils disponibles à l'échelle local

En Corse, le réseau Alien Corse est un réseau d'observation d'espèces marines invasives. Il est basé sur un partenariat entre l'université de Corse (Equipe écosystèmes littoraux), l'Office de l'environnement Corse et le Comité régional Corse FFESSM.

### 5.2.5. Au regard des résultats de l'enquête pour la flore invasive

Les réseaux d'acteurs sont multiples à toutes les échelles, que ce soit au niveau local, national, européen ou encore international, mais ces réseaux sont-ils utilisés par les acteurs des bassins Rhône-Méditerranée et Corse ? La Figure 30 permet d'appréhender la connaissance de ces réseaux par les acteurs interrogés concernant la flore invasive.

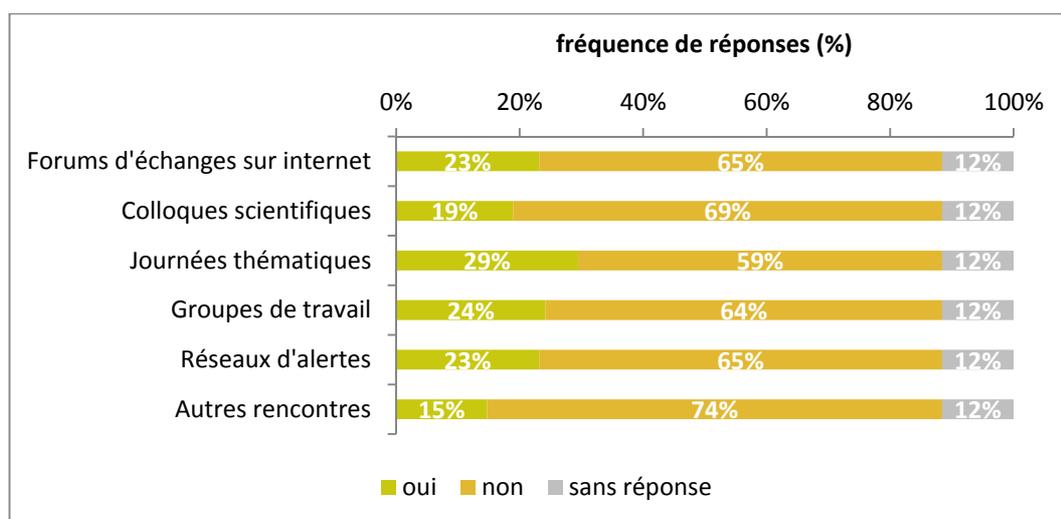


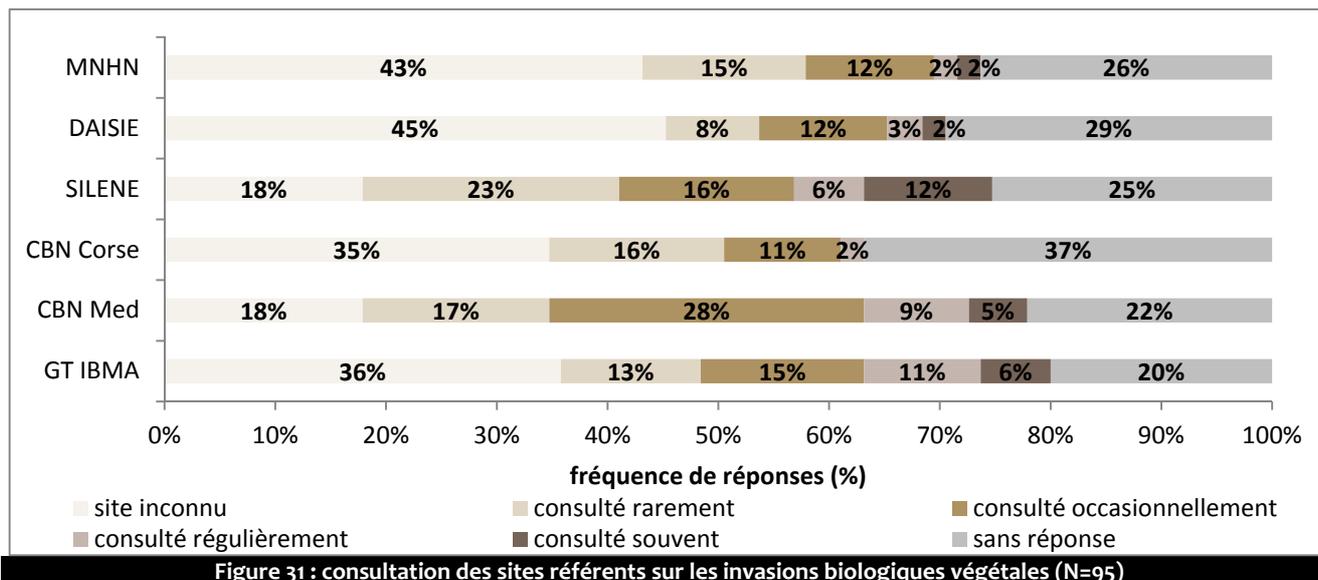
Figure 30 : connaissance des réseaux d'acteurs sur les invasions biologiques végétales (N=95)

Peu d'acteurs connaissent et utilisent des réseaux, que ce soit des forums d'échange sur internet, des colloques scientifiques, des journées thématiques, des groupes de travail ou encore des réseaux d'alertes. Les réseaux cités sont présentés dans le Tableau 29.

LES RESEAUX					
forum d'échanges	Colloques scientifiques	Journées thématiques	Groupe de travail	Réseaux d'alertes	autres rencontres
ARRA	Rencontres végétales du Massif Central CBNMC	Association rivière LR	interne à SIGA Tech	GT IBMA	ANSES (échanges ponctuels non organisés) Echanges avec les structures gestionnaires locales
GT IBMA Réseau des gestionnaires d'espaces naturels protégés du Languedoc-Roussillon Réseau des gestionnaires d'espaces naturels protégés de PACA Groupe de discussion sur les EEE géré par le CEN LR FRAPNA	4th International Symposium on Weeds and Invasive Plants Assises nationales de l'UICN journée internationale de lutte contre l'ambrosie colloque renouées 2012 Ideal Connaissance	ARRA ARPE PACA FRAPNA CNFPT smage des gardons Réseau des gestionnaires d'espaces naturels protégés du Languedoc-Roussillon	animé par le CBN Med GT IBMA stratégie régionale de lutte contre les EEE gestionnaires de Bourgogne Copil BV Gardons groupe d'échange réseau ENP LR	interne à SIGA Tech réseaux des CBN et des CEN Réseau des gestionnaires d'espaces naturels protégés du Languedoc-Roussillon ARRA FRAPNA Conseil départemental 74	réseau des FREDON, Comité parlementaire ARS Pôle relais lagune, CEN LR
ASTER	Ecoveg11 2015 Colloque national du groupement de recherche invasions biologiques Colloque CG42	GT IBMA FCEN	CEN LR stratégie régionale PACA	OEPP FREDON	CBN, UICN réseau de professionnels - Bouche à oreille réseau REVER différents botanistes / Animateur d'une rubrique sur les espèces végétales introduites dans le Journal de Botanique (publication de la SBF)
Tela-botanica INV MED especies-envahissantes-enplr@googlegroups.com polegestion.fr GISD ISC / CABI	Réseau des gestionnaires d'espaces naturels protégés du Languedoc-Roussillon ARRA FRAPNA ASTER	CBNMC Conseil départemental 74 FREDON ARS	groupe de travail du bassin Loire-Bretagne FCEN FRAPNA CD74 le réseau des CBN, FCBN GDR ANF	ARS EPP SILENE Ambrosie comité régional Pays de la Loire	
MedMIS/MedPan	IRSTEA	CBN Franche-Comté	EPP comité départemental invasives 74 plan d'actions EEE du Grand Genève	CPIE du PILAT	
EASIN	INRA	COTITA		DAISIE	
Infoflora Belgian forum on Invasive Species	CNRS	RRGMA ITTECOP pole relais lagune journée du conservatoire du littoral réseau natura 2000	PSADER Faucigny CISALB (stratégie Lac du Bourget sur les renouées du Japon)		

Tableau 29 : réseaux d'acteurs cités par les organismes ayant répondu à l'enquête

Concernant la consultation de sites internet de référence, la base de données SILENE, le site du groupe de travail sur les invasions biologiques en milieux aquatiques et le site du CBN Méditerranéen de Porquerolles sont consultés régulièrement à souvent, par plus de 10% des répondants, DAISIE uniquement par 5% des répondants. Peu de personnes ayant répondu pour la région Corse, les résultats concernant le CBN Corse sont peu exploitables.



### 5.2.6. Au regard des résultats de l'enquête pour la faune invasive

Le constat pour les réseaux concernant les animaux est similaire à celui concernant les végétaux comme on peut le voir sur la Figure 32. Les réseaux d'acteurs œuvrant pour la connaissance et la lutte contre les espèces exotiques envahissantes restent globalement mal connus des personnes ayant répondu au questionnaire.

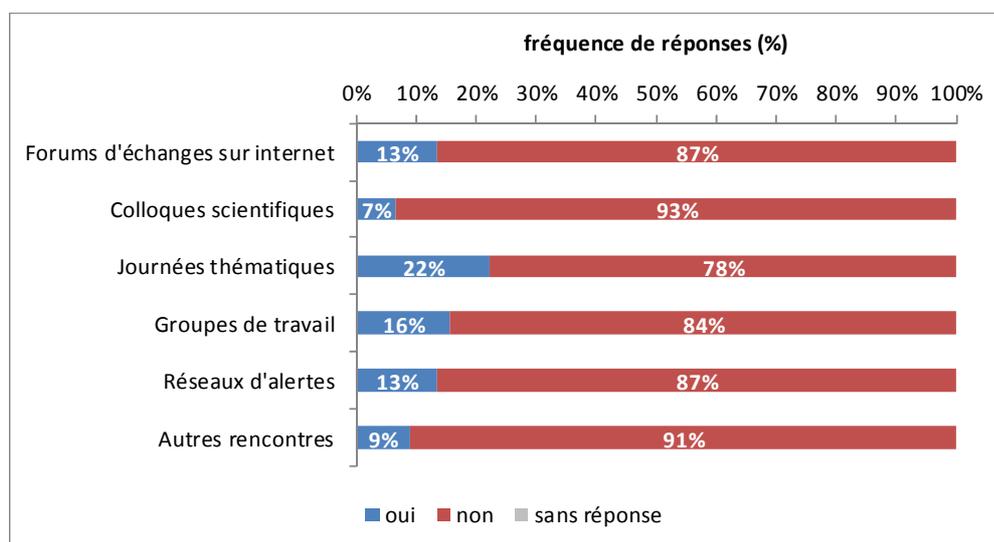


Figure 32 : connaissance des réseaux d'acteurs travaillant sur les invasions biologiques animales (n=45)

Les différents réseaux, forum d'échanges, colloques et journées thématique cités par les différentes structures questionnées sont présentés dans le tableau ci-après :

LES RESEAUX					
forum d'échanges	Colloques scientifiques	Journées thématiques	Groupe de travail	Réseaux d'alertes	autres rencontres
DAISY	PNR Brière : colloque écrevisses américaines	réseau des gestionnaires en LR	GT canton de Geneve	réseau Plan Loire	suivi de la restauration du Rhône
UICN	colloques ONEMA	réseau des gestionnaires en Bourgogne	DREAL	ONCFS	Groupe de recherche sur les invasions biologiques
Plan Loire Nature	UICN	ONCFS	CG	Signalement ambroisie RA	ONCFS
MNHN	colloque SFPEM mammifères exotiques	rencontre régionale cistude	ONEMA	Enquete écrevisse et bivalve auvergne	Fédération de chasse
tela botanica		ARRA	ONCFS	raton laveure et tortue de Floride	Plan Loire Nature
insecte.org		fête de la nature	Fédération de pêche	FREDON	
tela insecta		ATEN	GT IBMA	ANSES	
CRISE Rhone Alpes		FRAPNA	GT Loire Bretagne	INRA	
ARRA		ASTERS	GT Silure	MNHN	
réseau des gestionnaires d'espaces naturels LR		France digue	ERNAIS	FRAPNA	
réseau des gestionnaires d'espaces naturels PACA		CoTITA	MNHN	groupe écrevisse de Bourgogne	
				INVABIO	
				DAISIE	

Tableau 30 : réseaux d'acteurs cités par les organismes ayant répondu à l'enquête

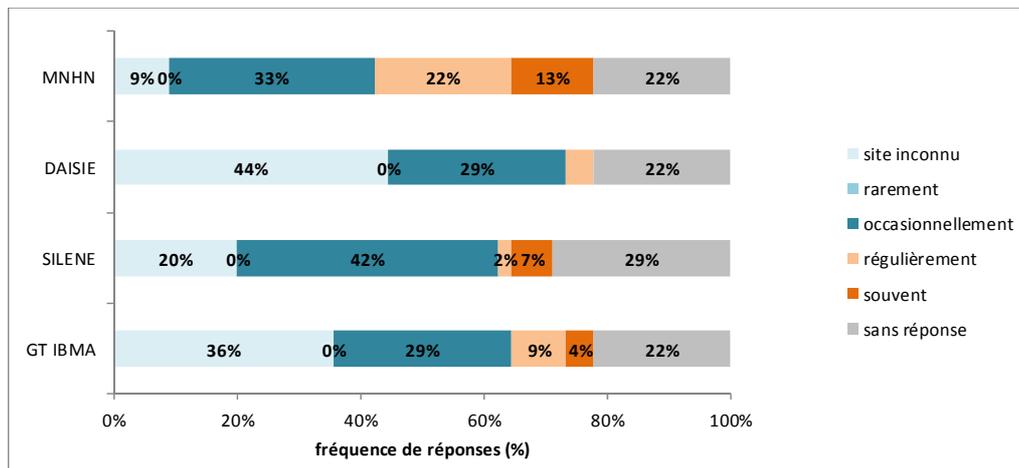


Figure 33 : consultations des sites référents sur les invasions biologiques (n=45)

Il ressort de ce tableau que le seul site de référence significativement consulté est celui du Muséum National d'Histoires Naturelles. Environ 35% des personnes ayant répondu à cette question (n=45) précisent le consulter souvent à régulièrement. Le Groupe de Travail national sur les Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques n'est consulté de façon fréquente que par 13% des personnes ayant répondu.

◆ *Les personnes ayant répondu à l'enquête expriment quasi unanimement un déficit de partage et retours d'expériences relatifs à la gestion des espèces exotiques envahissantes, que ce soit pour la faune ou la flore. Il ressort clairement que les acteurs interrogés exploitent peu ou mal les réseaux existants sur les invasions biologiques, alors qu'il existe pourtant un nombre relativement important de plateformes internet et d'outils proposés pour des échanges d'informations.*

## 5.3. Règlementation

### 5.3.1. Au niveau international

Plusieurs textes internationaux préconisent les grandes orientations stratégiques en matière de biodiversité à mettre en œuvre au niveau communautaire ou national. Il s'agit pour l'essentiel de conventions et d'accords qui engagent les pays signataires mais n'impliquent pas d'obligation de moyens ou de résultats mais des Comités permanents propres à chaque convention sont chargés de surveiller la bonne application des principes des différents textes.

Un certain nombre de ces conventions ont toutefois donné lieu à des textes réglementaires en Europe et en France (règlements, directives, arrêtés ministériels...).

Type	Texte
Convention	Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (CITES)
Convention	Convention relative à la conservation des espèces migratrices appartenant à la faune sauvage (CMS)
Convention	Convention pour la protection du milieu marin et du littoral de la Méditerranée
Convention	Convention sur la diversité biologique (CDB)
Convention	Convention relative aux zones humides d'importance internationale particulièrement comme habitats des oiseaux d'eaux (Ramsar)
Convention	Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV)
Accord	Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA)

**Tableau 31 : conventions et accords internationaux concernant les espèces exotiques envahissantes**

### 5.3.2. Au niveau européen

Le règlement du Parlement européen et du Conseil relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes est paru au Journal officiel de l'Union européenne le 22 octobre 2014 et est entré en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Il a pour ambition de poser le cadre général d'un régime de prévention des introductions et de gestion des espèces exotiques envahissantes ayant un impact négatif sur la biodiversité et les services écosystémiques ainsi que sur la santé et l'économie (Le Botlan N. 2014).

Ce règlement introduit la nécessité d'établir et de mettre régulièrement à jour une liste d'espèces considérées comme **préoccupantes pour l'Union européenne**, c'est-à-dire des espèces causant des dommages dans les états membres justifiant l'adoption de mesures spécifiques applicables dans l'ensemble de l'Union. Pour qu'une espèce soit inscrite sur cette liste, elle doit être étrangère à l'Union européenne et pouvoir s'établir et se répandre dans une région biogéographique partagée par au moins deux Etats membres. Les notions de pertinence de l'action et d'évaluation des coûts des dommages potentiels sont aussi prises en compte.

La parution de cette liste était prévue pour le 2 janvier 2016, et elle ne sera pas définitive. Elle est actuellement en cours d'élaboration par un groupe d'experts européens et elle s'appuie sur des analyses de risque ayant déjà été réalisées (cf.5.4). Le règlement précise aussi que les Etats membres peuvent soumettre à la Commission des demandes d'inscription à la liste européenne d'espèces pour lesquelles ils disposent d'une évaluation des risques. Les délais pour la mise en œuvre de la plupart des prescriptions du règlement courent à partir de janvier 2016.

L'article 13 du règlement européen impose, notamment, aux Etats membres la réalisation d'une analyse complète et d'une hiérarchisation des voies d'introduction et de propagation des EEE inscrites sur la liste de l'Union dans un délai de dix-huit mois à compter de l'adoption de la liste de l'Union. Puis, chaque Etat membre doit élaborer un plan d'actions pour s'attaquer aux voies prioritaires identifiées, dans un délai de trois ans à compter de l'adoption de la liste de l'Union. Les Etats membres doivent aussi assurer une coordination en vue de l'élaboration de plans d'actions au niveau régional (régions biogéographiques).

L'article 14 du règlement européen oblige les Etats membres à mettre en place un **système de surveillance** des EEE préoccupantes pour l'Union dans un délai de dix-huit mois à compter de l'adoption de la liste de l'Union.

Les articles 16 et 17 du règlement européen incitent à des mesures de **détection précoce** et obligent les Etats membres à appliquer des **mesures d'éradication**. Des dérogations sont envisagées lorsque l'éradication n'est pas réalisable ou que les coûts sont trop élevés (démonstration à l'appui). L'article 19 du règlement européen impose, de plus, la mise en place de **mesures de gestion efficaces** dans les Etats membres. Ces mesures de gestion sont classées par ordre de priorité sur la base de l'évaluation des risques et de leur rapport coût-efficacité.

Enfin, l'article 12 du règlement européen indique que les Etats membres ont la possibilité d'établir une liste nationale d'espèces exotiques envahissantes préoccupantes pour un Etat membre en informant la Commission européenne et les autres Etats membres.

D'après le ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (Le Botlan N. 2014), la déclinaison de ce règlement va imposer la mise en œuvre d'une véritable politique publique ne se réduisant pas à soutenir des actions de lutte telles qu'elles existent actuellement en région. Elle va, notamment, impliquer une évaluation du Code de l'environnement pour la mise en œuvre de lois et règlements d'applications nouveaux, la mise en place d'un système d'information, d'une organisation de la surveillance, de plans d'actions sur les voies d'introduction, de plans de communications, de collaborations interministérielles et internationales accrues etc. Elle va demander un pilotage national et une refondation de la gouvernance nationale dans ce domaine. Cette position est partagée par la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux (cf. entretien avec Johan GOURVIL à l'annexe 5).

Type	Texte
Convention	Convention relative à la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel en Europe (Berne)
Règlement	Règlements de la commission européenne en lien avec la CITES (règlement de la CE n°338/97 relatif à la protection des espèces de faune et de flore sauvage par le contrôle de leur commerce (9 décembre 1996) et ses règlements
Règlement	Règlement du conseil européen relatif à l'utilisation en aquaculture des espèces exotiques et des espèces étrangères au milieu local (11 juin 2007)
Règlement	Règlement du parlement européen et du conseil relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes (22 octobre 2014)
Directive	Directive du conseil européen concernant la conservation des oiseaux sauvages
Directive	Directive du conseil européen conservant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore
Directive	Directive du conseil européen concernant les mesures de protection contre l'introduction dans la communauté d'organismes nuisibles aux végétaux et aux produits végétaux et contre leur propagation à l'intérieur de la
Directive	Directive cadre européenne sur l'eau (DCE)

**Tableau 32 : convention, règlements et directives européennes concernant les espèces exotiques envahissantes**

### 5.3.3. Au niveau national

#### 5.3.3.1. Flore invasive

Au niveau national, le Code de l'environnement fixe les principaux éléments de réglementation des espèces exotiques envahissantes.

Tout d'abord, l'article L411-3 du Code de l'environnement, modifié par la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 – art 241 prévoit la possibilité d'interdire l'introduction dans le milieu naturel, de commercialiser ou de transporter des espèces exotiques envahissantes. Or, la liste des espèces concernées doit être fixée par des arrêtés interministériels. Pour l'heure, un seul arrêté concernant la flore invasive est paru. Il s'agit de l'arrêté du 2 mai 2007 interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel des jussies (*Ludwiga grandiflora* et *Ludwiga peploides*).

Ce même article prévoit également que dès que la présence d'une telle espèce dans le milieu naturel est constatée, l'autorité administrative peut procéder à la capture, à la garde ou à la destruction des spécimens de l'espèce introduite. Une sanction d'un an d'emprisonnement et de 15 000 euros d'amende est prévue dans le cas d'une introduction volontaire dans le milieu naturel, transport, colportage, utilisation, vente ou achat d'une telle espèce (article L415-3 du Code de l'environnement, modifié par ordonnance n°2012-34 du 11 janvier 2012 – art 10).

De plus, notons que l'arrêté du 24 avril 2015 relatif aux règles de bonnes conditions agricoles et environnementales fixe une liste de 33 espèces invasives ne pouvant être utilisées comme couvert autorisé lors de l'implantation de bandes tampons. Cette liste est issu des travaux de Muller (Muller 2004).

La loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement fixe, en outre, un objectif de mise en œuvre de plans de lutte contre les espèces exotiques envahissantes afin de prévenir leur installation et leur extension et réduire leurs impacts négatifs.

### 5.3.3.2. Faune invasive

Les champs d'applications des différents textes issus du Code de l'environnement sont nombreux et concernent notamment l'introduction, le commerce, la détention et l'élevage, la chasse ainsi que la gestion des espèces exotiques envahissantes. Ces textes peuvent concernés un ou plusieurs groupes biologiques de même qu'une ou plusieurs espèces animales.

- Règlementation relative à l'introduction des espèces exotiques envahissantes :
  - La loi Barnier : loi relative au renforcement de la protection de l'environnement
  - Le Code de l'environnement dont les différents articles fixent les règles générales relatives à l'introduction d'espèces non indigènes, les sanctions et une liste d'espèces animales interdites d'introduction dans les milieux aquatiques : poissons, crustacés et grenouilles (*Rana sp*)

*Ce n'est qu'à partir de 1984 que la loi pêche a introduit la notion d'espèces « susceptibles de provoquer des déséquilibres biologiques ». Une liste a alors été fixée et n'a plus évoluée. Avec la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA) de 2006, l'interdiction du transport à l'état vivant de ces espèces sans autorisation délivrée dans les conditions fixées par le décret en Conseil de l'Etat a été supprimée car le législateur considérait qu'elle empêchait le commerce de ces espèces considéré comme une solution de régulation. Cependant le transport de certaines espèces est demeuré soumis à autorisation dans le cadre de la protection des espèces autochtones : arrêté du 21 juillet 1983 protégeant les écrevisses autochtones.*

A l'échelle nationale, la réglementation est fixée par le Code de l'environnement et les textes d'application qui en découlent. Une synthèse de ces différents textes est proposée dans le Tableau 33.

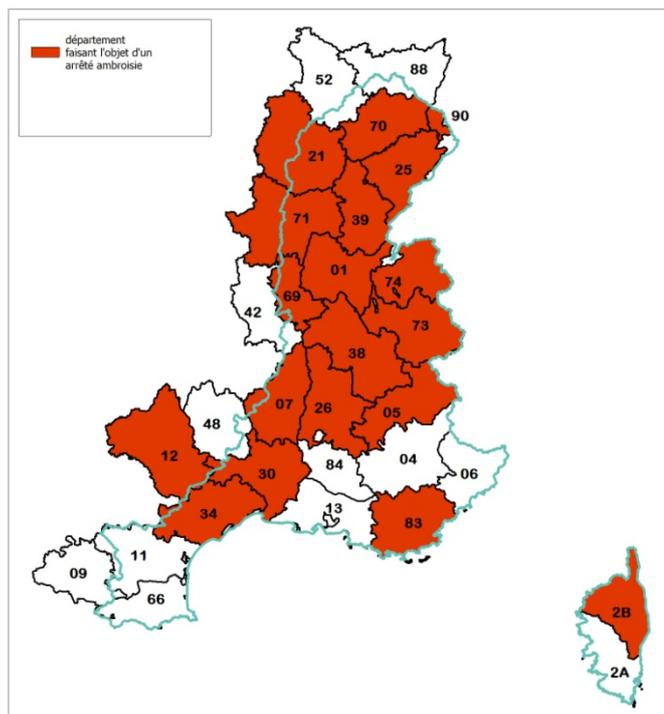
Type	Texte
Loi	Article 23 de la loi n°2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement
Loi	Article 56 de la loi n°95-101 du 2 février 1995 (Loi Barnier)
Code de l'environnement	Article L411-3 du Code de l'environnement modifié par l'article 241 de la loi n°2010-788 du 12 juillet 2010 fixe les règles générales relatives à l'introduction d'espèces non indigènes dans les milieux naturels
Code de l'environnement Code de l'environnement	Article L415-3 et Article R415-1 du Code de l'environnement fixent les sanctions Article R432-5 du Code de l'environnement fixant la liste des espèces animales interdites d'introduction dans les milieux naturels
Code de l'environnement	Articles L411-1, L411-2, L411-3, L412, L413-2, L413-3, R411-41 concernent également la réglementation des espèces exotiques envahissantes
Code rural	Articles L201-1 et suivants (épidémiologie en santé animale), articles L251-1 et suivants (surveillance biologique du territoire - notamment lutte contre les ragondins et rats musqués), articles 252-1 et suivants (groupements de défense contre les organismes nuisibles)
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 21 juillet 1983 relatif à la protection des écrevisses autochtones
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 17 décembre 1985 fixe la liste des espèces de poissons, de crustacés et de grenouilles représentées dans les eaux visées à l'article 413 du code rural
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 26 juin 1987 fixant la liste des espèces de gibier dont la chasse est autorisée
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 12 novembre 1996 autorise la destruction par tir des spécimens de l'érisma rousse
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 21 novembre 1997 définissant les espèces dangereuses
Texte d'application de la CITES	Arrêté du 30 juin 1998 fixe les modalités d'application de la convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES)
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 31 juillet 2000 établissant la liste des organismes nuisibles aux végétaux, produits végétaux et autres objets soumis à des mesures de lutte obligatoires
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 10 août 2004 fixant les conditions d'autorisations de détention d'animaux de certaines espèces non domestiques dans les établissements d'élevage, de vente, de location, de transit ou de présentation au public d'animaux d'espèces non domestiques
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 10 août 2004 fixant les règles générales de fonctionnement des installations d'élevage d'agrément d'animaux d'espèces non domestiques (CITES)
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 11 août 2006 fixant la liste des espèces, races ou variétés d'animaux domestiques
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 6 avril 2007 relatif au contrôle des populations de ragondins et de rats musqués
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 2 mai 2007 interdisant la commercialisation, l'utilisation et l'introduction dans le milieu naturel <i>Ludwigia grandiflora</i> et <i>Ludwigia peploides</i>
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 30 juillet 2010 interdisant sur le territoire métropolitain l'introduction dans le milieu naturel de certaines espèces d'animaux vertébrés
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 23 décembre 2011 autorisant la chasse de la bernache du Canada jusqu'en 2015
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 20 mars 2013 en application de l'article R. 432-6 du Code de l'environnement fixe la liste des espèces de poissons non représentées dont l'introduction à d'autres fins que scientifiques peut être autorisée par le préfet
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 22 janvier 2013 interdit sur le territoire national l'introduction de spécimens de Frelon à pattes jaunes <i>Vespa velutina</i>
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 24 mars 2014 fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain
Texte d'application du Code de l'environnement et/ou du Code rural	Arrêté du 30 juin 2015 fixant la liste, les périodes et les modalités de destruction des espèces non indigènes d'animaux classés nuisibles sur l'ensemble du territoire métropolitain

**Tableau 33 : loi et arrêtés ministériels relatifs aux espèces exotiques envahissantes**

### 5.3.4. Au niveau local

#### 5.3.4.1. Flore invasive

Au niveau local, sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse, les aspects réglementaires concernent majoritairement l'ambroisie. En effet, des arrêtés préfectoraux spécifiques à l'ambroisie relevant des Directions Départementales de l'Action Sanitaire et Sociale et des Directions Départementales de l'Agriculture et de la Forêt ont été publiés à notre connaissance dans 19 départements (Figure 34).



#### 5.3.4.2. Faune invasive

Au niveau local, sur ces mêmes bassins, les aspects réglementaires concernent le ragondin et le rat musqué pour ce qui est de la faune invasive suite à l'arrêté ministériel du 6 avril 2007 relatif au contrôle des populations de ragondins et de rats musqués. Dans les départements où une lutte collective est décidée, un arrêté préfectoral définit notamment les modalités de surveillance ; suivi de l'évolution de leurs populations, programmes d'information, de formation des différents intervenants et de lutte.

## 5.4. Initiatives relatives à la flore invasive

### 5.4.1. De la hiérarchisation à la définition de listes d'espèces

#### 5.4.1.1. Analyse de risque et méthodes de hiérarchisation

L'analyse de risque est un outil permettant d'identifier des espèces potentiellement invasives et de déterminer le niveau de risque d'invasion associé à une espèce. Elle a donc pour ambition de déterminer si une espèce exotique peut prendre un caractère invasif sur un territoire géographique donné. L'analyse de risque peut se décliner selon plusieurs modalités dont l'analyse de risque phytosanitaire reconnue et définie par l'OMS et la Convention internationale pour la protection des végétaux (IPPC) ainsi que d'autres protocoles. Ces méthodes sont basées sur un ensemble de questions permettant d'évaluer le potentiel invasif d'une espèce donnée.

Dans le cadre de l'élaboration de la liste d'espèces préoccupantes pour l'Union européenne (cf. 5.3.2), un consortium d'experts européens a réalisé une étude exhaustive répertoriant et évaluant les différentes méthodes d'analyse de risque existantes (Roy et al. 2013). L'étude de 100 publications scientifiques leur a permis de mettre en évidence 29 protocoles d'analyse de risque différents. Ils ont constaté une variabilité frappante des méthodes utilisées avec des protocoles allant de 3 à 80 questions. Ils se sont ensuite accordés sur un ensemble de critères afin d'évaluer ces différentes analyses de risque. Ainsi, une analyse de risque conforme aux standards européens doit comporter les critères suivants :

- description de l'espèce (taxonomie, historique invasif, aire de répartition, portée géographique, bénéfices socio-économiques) ;
- vraisemblance d'introduction, de naturalisation et de dispersion et ampleur des impacts ;
- description de la distribution, de la dispersion et des impacts actuels ainsi que du potentiel de dispersion et des impacts potentiels ;
- capacité à évaluer plusieurs vecteurs d'introduction et de dispersion ;
- capacité à évaluer les impacts sur les services écosystémiques ;
- évaluation des impacts socio-économiques ;
- statut de l'espèce ;
- effet du changement climatique ;
- peut être complété en cas de manque de données ;
- sources, résumé, incertitudes ;
- robuste et rigoureuse.

Les méthodes d'analyse de risque ont ensuite été analysées par le groupe d'experts au regard de ces différents critères. Cependant, aucun procédé n'est conforme aux standards définis par le groupe d'experts européens.

D'autres études comparant les différentes méthodes de hiérarchisation ont aussi été consultées (Essl et al. 2011) (Verbrugge et al. 2010) (Mandon-Dalger et al. 2012) afin de mieux appréhender les différences entre chaque méthode.

Le tableau suivant présente 12 méthodes d'analyse de risque et/ou de hiérarchisation des plantes exotiques envahissantes dont deux méthodes prédictives d'analyse de risque phytosanitaire : celle de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes (EPPO DSS) (EPPO 2013) et celle de l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA) (ROSSI 2011).

Dix méthodes de hiérarchisation sont aussi présentées : celle développée par Weber et Gut (Weber et Gut 2004), l'échelle de Lavergne (CBN Massif Central 2014), une méthode développée par le CBN de Brest (Dortel et al. 2011, Quere et al. 2011, Bousquet et al. 2013) les méthodes belges, ISEIA (Branquart 2009) et sa nouvelle version Harmonia+ (D'hondt et al. 2015), une méthode développée en Angleterre, GB NNRA (GB Non Native species secretariat 2015), les méthodes allemande, GABLIS (Essl et al. 2011) et suisse Infoflora (Info Flora 2014a), ainsi qu'un nouveau procédé de hiérarchisation basée sur les impacts, IUCN black list (Blackburn et al. 2014).

Protocole	Portée géographique	conformité aux 14 critères de l'UE	nombre de questions	coût de mise en œuvre	méthode de hiérarchisation ou de prédiction	intervention d'experts demandée	recherche bibliographique et citation des sources demandées
Weber et Gut	local	1/14	12	rapide	hiérarchisation	non	non
Lavergne	local	s.o.	6	rapide	hiérarchisation	non	non
CBN Brest	local	s.o.	14	rapide	hiérarchisation	non	non
EPPO PP	Europe Afrique du Nord	7/14	15	n.d.	hiérarchisation	oui	oui
EPPO DSS	Europe Afrique du Nord	12/14	15	long	prédiction	oui	oui
ISEIA	Belgique	7/14	4	0,5-1h	hiérarchisation	non	oui
Harmonia+	Belgique	11/14	30	n.d.	hiérarchisation	oui	oui
GB NNRA	Angleterre	12/14	80	5-40h	hiérarchisation	oui	oui
GABLIS	Allemagne	9/14	16	36h	hiérarchisation	oui	oui
InfoFlora	Suisse	s.o.	9	1-16h	hiérarchisation	non	non
IUCN black list	n.d.	4/14	10	n.d.	hiérarchisation	non	non
EFSA	Europe	10/14	6	n.d.	prédiction	oui	oui

**Tableau 34 : 10 méthodes de hiérarchisation des plantes invasives**

Selon les méthodes, le nombre de questions abordées varie fortement ainsi que le temps nécessaire pour réaliser une analyse de risque sur une espèce donnée. Cette durée est une donnée disponible uniquement pour un nombre restreint de méthodes (Verbrugge et al. 2010). Cependant, Johan GOURVIL de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux estime à environ un mois la durée nécessaire pour réaliser une analyse de risque sur une espèce. En effet, bien que toutes les méthodes ne le demande pas explicitement, il est souvent nécessaire de réaliser une étude bibliographique poussée permettant de répondre correctement aux questions posées, ou encore de prendre contact avec un certain nombre d'experts pouvant apporter des précisions sur l'espèce, sa répartition, ses modes de dispersion, ses impacts, etc.

Un tableau récapitulatif des grands critères d'évaluation proposés dans les différentes méthodes est présenté ci-après :

- 1 : connaissance de la distribution géographique actuelle et de l'aire d'origine
- 2 : espèce reconnue ailleurs comme invasive (déjà listée)
- 3 : modes d'introduction de l'espèce
- 4 : caractère envahissant sur le territoire considéré, densité de peuplement
- 5 : dispersion et reproduction de la plante
- 6 : type/forme biologique
- 7 : type d'habitat
- 8 : impact écologique
- 9 : impact économique
- 10 : impact sur la santé
- 11 : faisabilité de la gestion
- 12 : effet du changement climatique

Protocole	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Weber et Gut												
Lavergne												
CBN Brest												
EPPO PP												
EPPO DSS												
ISEIA												
Harmonia+												
GB NNRA												
GABLIS												
InfoFlora												
IUCN black list												
EFSA												

Tableau 35 : critères d'évaluation des différentes méthodes d'analyse de risque

La plupart des méthodes d'analyse de risque se basent sur une description de l'espèce visant à bien connaître sa distribution géographique actuelle et son aire d'origine. La taxonomie et le statut de l'espèce peuvent aussi être abordés au cours de cette phase. La question du caractère envahissant de l'espèce sur un autre territoire est également souvent posée : l'espèce est-elle déjà listée comme invasive ailleurs ? A cela s'ajoute le caractère invasif sur le territoire considéré : la plante est-elle émergente ou largement répartie ? L'ensemble des méthodes considérées aborde au moins une ou deux de ces questions excepté la méthode IUCN black list, qui tend à hiérarchiser les espèces uniquement sur leurs impacts.

L'échelle de Lavergne est une méthode de classification qui ne se base que sur ces premières étapes (densité des populations rencontrées sur le territoire, répartition, prédictibilité de l'invasion) ainsi qu'une entrée "milieu" pour définir un niveau d'invasibilité.

Les méthodes prédictives d'analyse de risque phytosanitaire abordent également les notions de probabilité et de modes d'introduction de la plante considérée. Cette question est surtout posée dans le cas d'un processus décisionnel (établissement de listes réglementaires) visant à restreindre l'introduction d'une espèce sur un territoire ou pour l'établissement de listes d'espèces émergentes.

L'ensemble des analyses de risque aborde aussi la biologie et l'écologie de la plante (mode de dispersion et de reproduction) excepté l'échelle de Lavergne, la méthode du CBN de Brest et les méthodes UICN Black List et EFSA, ces deux dernières méthodes étant basées quasiment exclusivement sur les impacts.

Le type biologique (forme végétale) et le type d'habitat sont très peu demandés de manière spécifique. Toutefois, le type biologique est indirectement pris en compte dans l'analyse des modes de dispersion et de reproduction de la plante même s'il ne constitue pas un critère à part. Par contre, le type d'habitat envahi (ou d'origine) n'est pas un critère de hiérarchisation pour la plupart de listes étudiées.

L'évaluation des impacts écologique est l'élément majeur d'une analyse de risque, on le retrouve dans toutes les méthodes étudiées (sauf échelle de Lavergne). Par contre, les impacts socio-économiques et ceux sur la santé ne sont pas toujours considérés en fonction des objectifs de la méthode employée.

Enfin, la faisabilité de la gestion et l'effet du changement climatique sont très peu abordés par l'ensemble des procédés d'analyse de risque.

Les méthodes de hiérarchisation sont en général basées sur des questionnaires à choix multiples avec des réponses du type faible/moyen/fort auxquelles un système de point est attribué. Les points sont ensuite additionnés, avec ou sans pondération donnant une note à l'espèce et permettant son classement dans une catégorie plus ou moins invasive. Un degré d'incertitude peut aussi être envisagée sur les réponses apportées.

La méthode Weber et Gut a été testé (Mandon-Dalger 2014) sur 28 espèces ligneuses et 66 plantes donnant un taux d'exactitude égal respectivement à 64 et 74% (espèces répertoriées invasives correctement classées en risque élevée et espèces non répertoriées invasives classées en risque faible divisé par le total de toutes les catégories concernées). Cette même étude a comparé les résultats de la classification par Weber et Gut à ceux obtenus par la méthode EPPO PP concluant à 75% de concordance entre les deux méthodes, la différence venant principalement des critères d'impact définis de manière différente (prise en compte ou non des impacts socio-économiques).

◆ *Il n'existe pas une méthode de hiérarchisation unique valable sur tous les territoires, mais plusieurs méthodes définies en fonction d'objectifs différents.*

◆ *Par exemple, les méthodes prédictives permettent l'établissement de listes visant à réglementer l'introduction de certaines espèces tandis que d'autres méthodes ont pour objectif de classer les espèces pour savoir lesquelles sont prioritaires en termes de gestion.*

◆ *Ces différences d'objectifs s'accompagnent par conséquent de différences dans les choix des critères de classification, notamment en ce qui concerne les impacts considérés.*

#### 5.4.1.2. Définition de listes d'espèces

Ce sont certaines des méthodes décrites ci-avant, qui sont à l'origine de différentes listes d'espèces invasives, qui ont été compilées (cf. 3.2.1).

La correspondance entre les listes répertoriées et les méthodes de hiérarchisation employées est présenté dans le Tableau 36.

◆ *A ce jour, il n'existe pas une liste unique des végétaux envahissants pour la métropole, mais des listes sur différents territoires en fonction des enjeux identifiés par les différents acteurs locaux.*

LISTES POUR LA FLORE INVASIVE	METHODES	TYPE DE HIERARCHISATION
espèces préoccupantes pour l'Union Européenne (à paraître en janvier 2016)	GB NNRA EPPO DSS Harmonia+	-
plantes invasives en Belgique (Belgian Biodiversity Platform)	ISEIA Harmonia+	liste noire (A1, A2,A3) liste d'observation (B1, B2, B3) liste d'alerte
plantes vasculaires invasives en Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire (CBN Brest)	CBN Brest	avérée (IA1, IA2, IA3) potentielle (IP 1à5) à surveiller (AS1 à 6)
espèces végétales invasives en région centre (CBN Bassin Parisien)	Lavergne ISEIA Weber et Gut	rang 1 à 5 liste d'alerte
EEE végétales présentes et considérées comme envahissantes en Corse (CBN Corse)	n.d.	avérée potentiellement à surveiller
espèces invasives en Franche-Comté (CBN Franche-Comté)	n.d.	Groupe I Groupe II Groupe III
plantes invasives en Languedoc-Roussillon (à paraître)	n.d.	-
espèces envahissantes ou potentiellement envahissantes en Auvergne (CBN Massif Central)	n.d.	espèces prioritaires espèces secondaires
EEE végétales en France Méditerranéenne Continentale (CBN Méditerranéen de Porquerolles)	Weber et Gut	liste noire liste grise liste blanche liste d'observation
plantes exotiques considérées comme envahissantes en Picardie (CBN de Bailleul)	n.d.	avérée (A1, A2, A3) potentielle (P1, P2, P3)
Néophytes envahissants en Suisse	Infoflora	liste noire liste d'observation
"100 of the Worst" des plantes envahissantes en Europe (DAISIE)	n.d.	-
EEE en Bourgogne (DIREN Bourgogne)	n.d.	-
espèces invasives EPPO	EPPO PP	list of invasive alien plants observation list alien list
espèces invasives en Allemagne	GABLIS	schwarze liste warnliste

Tableau 36 : listes pour la flore invasive et méthodes de hiérarchisation

Au niveau de l'Europe, plusieurs listes, basées sur des méthodes de hiérarchisation différentes, ont été répertoriées :

- les listes établies avec la méthode d'analyse de risque de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes qui sont développées depuis 5 ans par un panel d'experts et qui comportent pour le moment une cinquantaine de plantes;
- la liste d'espèces préoccupantes de l'Union qui paraîtra au plus tard le 2 janvier 2016 et qui a été élaborée en compilant les résultats de 3 analyses de risques différentes (GB NNRA, EPPO DSS et Harmonia+). Cette liste qui comporte 25 plantes invasives est une liste réglementaire non fermée, d'autres espèces devraient s'ajouter à cette liste en fonction des résultats d'analyse de risque obtenus dans les prochaines années ;
- la liste "100 of the Worst", de la base de données DAISIE, dont le processus de hiérarchisation n'a pas été déterminé ici.

En Belgique, en Suisse ou en Allemagne, une méthode de hiérarchisation a été développée dans chaque pays pour établir une liste nationale d'espèces exotiques envahissantes.

En France, on ne dispose d'aucune liste au niveau national, mais de plusieurs listes régionales généralement réalisées par les Conservatoires Botaniques Nationaux.

Cependant, les CBN n'ont pas établi de méthode unifiée :

- le CBN méditerranéen de Porquerolles a utilisé la méthode Weber et Gut pour établir la liste des végétaux invasifs en France méditerranéenne continentale ;
- le CBN de Brest a élaboré sa propre méthode pour effectuer les listes des plantes invasives en Basse-Normandie, Bretagne et Pays de la Loire ;
- le CBN Parisien a utilisé une adaptation de plusieurs méthodes (échelle de Lavergne, Weber et Gut et ISEIA) pour hiérarchiser les espèces en région Centre ;
- les CBN de Franche-Comté et de Bailleul ont aussi défini leurs propres méthodes mais ne les ont pas publiées. Ces méthodes sont basées sur des notions de potentiel d'invasibilité et d'impacts ;
- les CBN de Corse, Languedoc-Roussillon et Massif central disposent aussi de listes dont les processus de hiérarchisation n'ont pas été déterminés ici.

D'après Johan GOURVIL de la Fédération des Conservatoires Botaniques Nationaux, une volonté d'harmoniser les méthodes d'élaboration des listes au sein des différents CBN est unanime et devrait s'inscrire dans la définition d'une stratégie nationale sur les espèces exotiques envahissantes. La méthode Weber et Gut avait été choisie comme méthode commune à utiliser mais sa "mauvaise note" par le groupe d'experts européens (répondant à un seul critère sur l'ensemble des 14 critères définis) a remis en cause ce choix (Roy et al. 2013). Une harmonisation des méthodes est donc prévue mais ces modalités ne sont pas encore définies. Malgré ce manque d'harmonisation, l'ensemble des CBN considère une catégorie bien établie de plantes invasives dites "avérées" et une catégorie plus large, dites "potentiellement invasives", et ces concepts correspondent bien à une certaine réalité de terrain.

Un dernier type de liste, non encore abordé, peut être distingué, les listes consensuelles. Il s'agit de listes élaborées à partir d'un processus de concertation des différents acteurs concernés (Mandon-Dalger et al. 2013). L'objectif est d'améliorer le dialogue (notamment entre professionnels de la végétalisation et professionnels de la conservation), déterminer des critères communs pour définir et sélectionner les EEE pouvant faire l'objet d'un consensus de gestion et de prendre en compte les contraintes qui s'exercent sur les acteurs. En 2013, la FCBN associé à Plante & Cité a réalisé des interviews d'acteurs (entretiens semi-directifs) révélant un manque de concertation national et régional entre les acteurs de la conservation et ceux de la production et de la gestion horticole.

La DREAL des Pays de la Loire (Matrat 2014) a aussi mis en place une approche consensuelle pour tenter de répondre à deux questions fondamentales : quelles sont les plantes qui posent problème ? Quelles sont les plantes qui risquent de poser problème à l'avenir ? Un certain nombre de difficultés sont alors apparues : un nombre d'espèce trop important, des difficultés à connaître, gérer, inventorier et des enjeux économiques importants.

Un autre projet du même type a eu lieu en Belgique (projet ALTERIAS). En août 2013, 348 professionnels et 436 jardiniers amateurs ont souscrits à un code de bonne conduite intégrant une liste de plantes exotiques envahissantes à proscrire (Mandon-Dalger et al. 2013), révélant la possibilité d'un consensus.

#### **5.4.2. Stratégies et essais de gestion**

Il existe un plan national en cours contre l'herbe de la Pampa (2013/2017), dont la rédaction est actuellement en cours par le Conservatoire Botanique National Corse.

Au niveau régional, des stratégies sur les EEE végétales ont été élaborées à l'initiative des acteurs locaux et sur certains territoires. C'est notamment le cas en région PACA (Terrin et al. 2014) où la DREAL PACA, soutenue par la région PACA a sollicité le Conservatoire botanique national méditerranéen de Porquerolles et le Conservatoire botanique national alpin pour mettre en place une stratégie et un plan d'actions avec l'ensemble des acteurs concernés en région PACA. Il s'agit notamment d'améliorer la connaissance sur ces espèces en région, d'en limiter l'introduction, de détecter précocement celles qui sont arrivées récemment, de gérer de façon prioriser et coordonnée et d'améliorer la communication et la sensibilisation. Cette stratégie se traduit par la définition d'un certain nombre d'actions et d'indicateurs permettant d'en évaluer les résultats. La région Midi-Pyrénées (CBN Midi Pyrénées 2013) ainsi que le bassin Loire-Bretagne ont aussi fait l'objet de ce type d'initiatives (Fédération des conservatoires d'espaces naturels 2014).

De plus, des stratégies inter-pays peuvent aussi se mettre en place. Par exemple, dans le cadre de son plan d'actions 2011/2020, la Commission internationale pour la protection des eaux du Léman (CIPEL) a réalisé une fiche action visant à améliorer la connaissance et à limiter l'arrivée et le développement des plantes exogènes invasives sur le bassin versant franco-suisse du Léman (CIPEL 2010).

Une recherche documentaire, complétée par quelques données fournies par l'enquête, a permis de mettre en évidence un échantillon non exhaustif de 36 essais de gestion menés par des organismes en France et en Europe (Tableau 37 et Figure 35). Or, l'enquête a révélé l'existence de plus de 345 plans d'actions en cours ou en projet sur les bassins Rhône-Méditerranée et Corse (cf. 4.4.1). On peut donc conclure que la majorité des essais de gestion réalisés ne font pas l'objet d'une publication ou alors que ces retours d'expériences sont difficiles à obtenir.

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
1 Egeria densa	CG 17	canal de Marans, La Rochelle, 17	dragage hydraulique et curage à sec	n.d.	2012	2014	6 598 000 € HT	n.d.	suivi prévu	n.d.
2 Egeria densa	Syndicat mixte du marais poitevin, bassins de la Vendée, de la Sèvre et des Autises Agrocampus ouest	Vendée, Fontenay-le-Comte, 85	faucardage et moissonnage annuel stockage sur parcelle agricole non inondable épandage sur des parcelles agricoles en mélange à de la fumure	absence de variation interannuelle ou saisonnière sur les secteurs non gérés effet significatif des interventions sur les mois suivants l'intervention	2005	2012	n.d.	utilisation courante de la technique	suivi fini	technique de régulation efficace
3 Lagarosiphon major	Géolandes, syndicat mixte pour la sauvegarde et la gestion des étangs landais IRSTEA	étang blanc, Courant de Soustons, 40	Moisson annuelle dessiccation ou compostage naturel en parcelle forestière sèche	satisfaisant pour élimination de la biomasse	1990	2013	entre 50 000 et 80 000 € par an	utilisation courante de la technique	suivi prévu	technique de régulation efficace
4 Lagarosiphon major	Inland Fisheries Ireland	Lac Corrib, Irlande	contrôle mécanique - séchage et compostage sur place arrachage manuel pose de toile de jute	mort rapide du lagarosiphon recouvert par toile de jute, repousse des macrophytes autochtones au bout de 4 mois, communauté d'origine réinstallée au bout de 2 ans	2005	2013	2 200 000 €	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
5 Hydrocotyle ranunculoides	Union des syndicats d'assainissement du nord	Vieille Lys, Haverskerque, 59	pose de barrages en aval composés de casiers grillagés arrachage mécanique (pelle mécanique) et enfouissement dans une tranchée le long du linéaire d'intervention située en dehors de la zone tampon contrôle et ramassage manuel des boutures restantes arrachage manuel	diminution visible du recouvrement suite à l'arrachage mécanique estimation du recouvrement restant à enlever manuellement : 1% pas de reprise de la colonisation pas de repousses sur les zones d'enfouissement	2006	2006	n.d.	utilisation courante de la technique	suivi réalisé	technique d'élimination efficace
6 Hydrocotyle ranunculoides	Syndicat mixte de rivières Côte-Sud	ruisseau de Cousturet, Bourret, 40	arrachage manuel installation de barrages filtrants dépôt des volumes extraits sur une parcelle forestière	diminution estimée à 80% colonisation d'une zone en aval : nécessité d'entretien des grilles	2012	2013	12 825 €	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace
7 Myriophyllum sp. Ludwigia sp.	Syndicat mixte des marais de la Vie, du Lignerol et du Jaunay	marais du Jaunay et du Gué-Gorand, 85	arrachage manuel arrachage mécanique	persistance d'importants foyers de colonisation régression du recouvrement diminution du volume moyen arraché par année	2012	2012	30 655 €	poursuite des essais	suivi prévu	technique de régulation efficace
8 Myriophyllum sp.	Conservatoire d'espaces naturels de Basse-Normandie	marais de Chicheboville-Bellengreville, Basse-Normandie	pose de filtres arrachage mécanique finition en arrachage manuel valorisation agricole	repousse des herbiers après arrachage très faible finition manuelle indispensable	2013	2013	70 000 €	poursuite des essais	suivi prévu	n.d.
9 Crassula helmsii	Syndicat intercommunal d'aménagement hydraulique de l'Autize et de l'Egray	mare Sèvre-niortaise, Chapelle-Bâton, 79	arrachage mécanique arrachage manuel	95% de la biomasse initiale récoltée	2011	2013	n.d.	poursuite des essais	suivi prévu	n.d.

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
10 Crassula helmsii	Projet RINSE	Pays-bas	curage des sédiments et des sols application de Dyofix un colorant dont l'application empêche la photosynthèse pose de bâches le long des berges	sur les berges : aucune repousse n'a été observée après le retrait de 20 cm de terre végétale et la pose de bâches dans l'étang, inefficacité de l'application de Dyofix	2012	2013	84 200 €	essais de nouvelles techniques	suivi prévu	technique inefficace
11 Ludwigia sp.	Centre permanent d'initiative pour l'environnement Seignaux et Adour	Landes	désherbage thermique fauche et ensilage stockage et séchage sous serre	résultats du traitement par désherbage thermique peu concluant, le traitement semble avoir une meilleure efficacité en milieu prairial amphibie qu'en milieu effect positif du traitement fauche sur le recouvrement par d'autres espèces ensilage : résultats inexploitable du fait d'une inondation exceptionnelle	2010	2012	19 055 € HT 2011 9 902 € HT 2012	essais de nouvelles techniques	suivi en cours	technique inefficace
12 Ludwigia sp.	Syndicat d'entretien du bassin du Beuvronpropriété aire	Souvigny-en-Sologne, 41	arrachage et décapage mécanique (40 cm de sédiments) arrachage manuel régalaie des matériaux sur une prairie suivi	à minima 670 L extrait	2007	2013	6 800 €	poursuite des essais	suivi réalisé	technique de régulation efficace

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
13 Ludwigia sp.	Etablissement public territorial de bassin du Vistre	Vistre, 30	arrachage mécanique arrachage manuel séchage des plantes arrachées bâchage	pas d'augmentation de la colonisation des jussies sur les tronçons gérés recouvrement réduit dans les zones de cours d'eau très ombragées et courantes facilitation de l'arrachage manuel sur les zones bâchées mais impact sur les plantes indigènes	2008	2012	n.d.	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace
14 Ludwigia sp.	Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre Niortaise	Marais Poitevin, 79, 17, 85, 86	arrachage manuel arrachage mécanique	efficacité dans la régulation de l'espèce	1999	2013	n.d.	poursuite des essais	suivi réalisé	technique de régulation efficace
15 Acer negundo L.	UMR BIOGECO	33, 32	coupe à différentes hauteurs (10, 20 ou 130 cm) annelage traitement à la juglone après coupe (substance allélopathique produite par le noyer ayant des propriétés herbicides)	à l'échelle de la parcelle, la méthode la plus efficace consiste à écorcer les arbres jusqu'au bois pendant 2-3 années	2008	2011	n.d.	poursuite des essais	suivi en cours	technique d'élimination efficace
16 Fallopia sp.	Syndicat mixte d'aménagement et de gestion équilibrée des Gardons	bassin, versant des Gardons, 30	arrachage manuel arrachage manuel et mécanique assisté broyage et bâchage feutre épais	efficacité des traitements utilisés limite de l'utilisation de feutre biodégradable : dégradation trop rapide et perméabilité	2010	2014	360 984 € HT	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace
17 Fallopia sp.	Comité opérationnel des élus et usagers de la Rance	la Garaye, Taden, 22	arrachage manuel arrachage manuel et bâchage fascine (boutures de saule)	méthode efficace pour rétablir la concurrence avec les espèces indigènes mais pas d'éradication possible	2005	2013	n.d.	essais de nouvelles techniques	suivi en cours	technique inefficace

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
18 Fallopia sp.	CG 53 Agrocampus ouest	Saint-Calais- du-Désert, 53	pâturage des herbiers par des caprins suivi scientifique	diminution des biomasses de renouvelées et augmentation de celles des espèces indigènes augmentation du nombre d'espèces indigènes passage d'un gyrobroyeur entre les 2 premières campagnes : biais dans l'interprétation des résultats	2011	2011	n.d.	poursuite des essais	suivi réalisé	n.d.
19 Baccharis halimifolia	commune de Lège-Cap Ferret	réservoirs de Pirailan, Lège- Cap Ferret, 33	arrachage manuel des jeunes plants coupes à la scie ou au sécateur, à la débroussailluse ou à la tronçonneuse élimination des repousses et dessouchage des pieds	élimination quasi-totale grâce à ces interventions régulières	1997	2012	991 € /2012	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de régulation efficace
20 Baccharis halimifolia	ONGFS	prés salés d'Arès, 33	coupe manuelle gyrobroyage arrachage mécanique	restauration des milieux entretien régulier des parcelles restaurées nécessaires	2010	2012	92 550 €	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de régulation efficace

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
21 Baccharis halimifolia	Estuarios del Pais Vasco	Espagne	arrachage manuel coupe ciblée des pieds femelles application d'herbicide, glyphosate, sur le tronc coupé suivi	efficacité de la méthode de gestion mais résultats variables en fonction du contexte du site site où la colonisation est importante : taux de repousses très élevé, contrôle et confinement à l'aide de méthode de gestion site où la colonisation est localisée et limitée: actions d'éradication envisageable arrachage manuel est la méthode la plus efficace	2011	2013	8 621 €/ha en 2012 pour 1 site	utilisation courante de la technique	suivi réalisé	technique de régulation efficace
22 Impatiens sp.	Syndicat mixte Vienne Gorre	PNR Périgord, Limousin 16, 87	débroussaillage arrachage manuel élimination par incinération	forte diminution du nombre de pieds arrachés d'une année sur l'autre diminution du nombre de zones colonisées	2011	2012	34 155 €	poursuite des essais	suivi réalisé	technique d'élimination efficace
23 Solidago sp.	CEN Centre	Déols, 44	broyage mécanique et fauche manuelle	diminution de 55% de la surface colonisée persistance des zones fortement colonisées forte augmentation des superficies colonisées l'année suivant l'année sans intervention	2002	2012	n.d.	poursuite des interventions	suivi en cours	technique de régulation efficace
24 Paspalum sp.	CEN Auvergne	plan d'eau du Mas, Issoire, 63	arrachage manuel et coupe au rotofil désherbage thermique retournement manuel du sol revégétalisation suivi	recolonisation avec des recouvrements plus faibles la plantation de Baldingère a été un échec la mise à nu des surfaces gérées est un facteur important de recolonisation	2011	2012	2 400€	essais de nouvelles techniques	suivi réalisé	technique inefficace

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
25 <i>Ludwigia</i> sp.	Syndicat mixte Veyle Vivante	bassin versant de la Veyle, 01	arrachage manuel	n.d.	2008	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
26 <i>Fallopia</i> sp. <i>Impatiens</i> sp. <i>Buddleja davidii</i>	SIVM Haut Giffre	Giffre, 74	arrachage et concurrence	n.d.	2009	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
27 <i>Fallopia</i> sp. <i>Impatiens</i> sp. <i>Solidago</i> sp. <i>Buddleja davidii</i> <i>Ambrosia</i> sp.	Syndicat mixte d'étude du contrat de rivières des Usse	74	plan de lutte à l'échelle du bassin versant	n.d.	2013	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
28 <i>Symphotrichum</i> sp. <i>Rudbeckia laciniata</i>	CBNFC Conseil général du Doubs Agence de l'eau RMC Syndicat mixte du marais de Saône	marais de Saône, 25	plan de lutte fauche répétée arrachage traitement chimique plantation d'essences pionnières destinées à créer un ombragé pâturage	définition d'un itinéraire technique précis nécessité de mesures complémentaires - restauration du réseau hydrologique	2006	2010	n.d.	poursuite des essais	suivi réalisé	n.d.
29 <i>Ludwigia</i> sp.	syndicat des exploitants de la Dombe	1	lutte collective dirigée par le service environnement du conseil général	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
30 <i>Carpobrotus</i> sp. <i>Acacia</i> sp. <i>Robinia pseudoacacia</i>	Parc national de Port-Cros	83	lutte	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

Espèces	Référent	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	Suivi	Evaluation
31 Fallopia sp.	syndicat mixte Ardèche Claire	7	traitement thermique	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
32 Heracleum mantegazzianum	Association botanique et mycologique de la Siagne	6	chantiers d'éradication bénévoles	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
33 Heracleum sp.	Association être et boulot	Honfleur, 14	coupe par fauche manuelle ou broyage mécanique/colletage (séparation de la couronne de feuilles des racines au ras du sol) dépôt des matières végétales sur site exportation des hampes florale dans une fosse et traitement à la chaux vive	diminution du nombre de pieds et de la hauteur de la plante épaissement de la racine disparition de l'espèce sur 2 sites, diminution des densités sur la plupart des sites	2008	2012	n.d.	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de gestion permettant potentiellement d'éliminer la plante
34 Fallopia sp.	Concept.Cours.d'EAU SCOP CABI	France, Allemagne, Suisse	terrassement des terres colonisées concassage des terres contenant les rhizomes recouvrement de la surface traitée par bâche plastique noire (jusqu'à 70 semaines)	technique efficace, 100% de mortalité sur tous les sites expérimentaux sauf 1 où la bâche a été retirée trop tôt	2005	2013	n.d.	utilisation courante de la technique	suivi réalisé	technique d'élimination efficace
35 Fallopia sp.	Syndicat intercommunal du bassin de l'Yzeron CNR	Yzeron, Oullins, 69	criblage par trommel rotatif broyage, concassage du refus de criblage	matériaux peuvent être envoyés en décharge de classe 3	2014	2015	7 400 000 € HT	poursuite des interventions	suivi en cours	technique d'élimination efficace
36 Ambrosia sp. Fallopia sp.	Communauté de communes de l'Isle Crémieu Université Joseph Fourier ERAtech	38	traitement thermique de l'ambrosie et de la renouée	taux de mortalité des plants d'ambrosie de 80% optimisation des résultats au stade 4-6 feuilles résultats peu concluants sur la renouée	2013	n.d.	n.d.	n.d.	suivi réalisé	technique inefficace

Tableau 37 : essais de gestion en France et en Europe

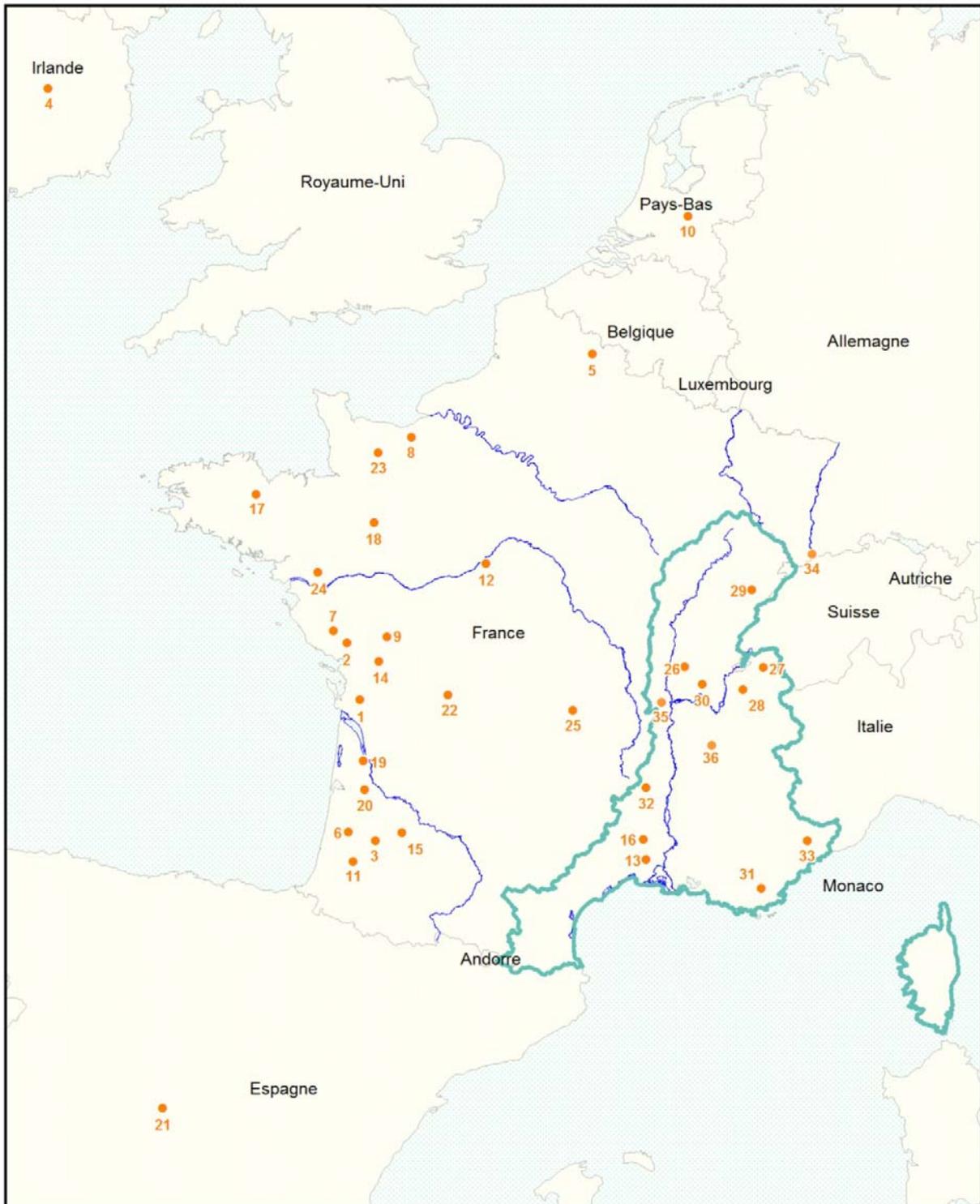


Figure 35 : localisation des essais de gestion

39% des essais de gestion présentés ci-dessus décrivent des techniques de régulation efficace alors que 14% seulement aboutissent sur des techniques d'élimination efficace. Peu d'organismes publient des retours d'expérience sur des méthodes n'ayant pas fonctionné (14%). De plus, pour la plupart des essais de gestion présentés, le retour d'expérience n'est pas complet puisque le suivi est souvent en cours ou prévu mais n'est réalisé que dans 31% des cas. Concernant les perspectives, uniquement 22% des essais de gestion présentés se soldent d'une utilisation courante de la technique, 42% faisant l'objet d'essais complémentaires (Tableau 38).

Le secteur privé peut ainsi venir en appui du secteur public en développant des techniques permettant de gérer les espèces invasives. Ces essais de gestion concernent principalement les renouées du Japon.

BILAN EVALUATION	
technique inefficace	14%
technique de régulation efficace	39%
technique d'élimination efficace	14%
n.d.	33%
BILAN SUIVI	
pas de suivi	0%
suivi prévu	17%
suivi en cours	33%
suivi réalisé	31%
n.d.	19%
BILAN PERSPECTIVES	
abandon de la démarche	0%
essais de nouvelles techniques	11%
poursuite des essais	42%
utilisation courante de la technique	22%
n.d.	25%

**Tableau 38 : bilan du suivi, des perspectives et de l'évaluation des 33 essais de gestion menés par des organismes publics en France et en Europe**

### 5.4.3. Recherche, innovation et valorisation

En Europe, parmi les programmes de recherche pour la gestion de la flore invasive, ce sont ceux sur la lutte biologique, qui sont sans doute les plus prometteurs compte tenu de leur très faibles coûts (Shaw et al. 2011), mais la mise en application s'accompagne d'une procédure réglementaire assez lourde. En Grande Bretagne, deux expérimentation sont suivis par CABI, l'une sur les renouées asiatiques (introduction d'un psylle) et l'autre sur les balsamines (introduction d'un champignon pathogène). (Tableau 39).

En ce qui concerne la cartographie et la détection des espèces invasives, l'exploitation des images satellitaires fait l'objet de plusieurs programmes de recherche avec des contraintes liées à la résolution des images, au cout d'acquisition et de traitement des images ou aux couverts arborés masquant la présence des plantes.

De plus, notons qu'en France, le CNRS soutient un groupement de recherche sur les invasions biologiques pour la période 2014/2017 dont les axes de recherche concernent principalement l'écologie des populations et les impacts.

Le secteur privé s'intéresse de plus en plus aux espèces invasives, mais avec des objectifs qui peuvent être opposés, d'une part la recherche de techniques de lutte efficace ou d'autre part, la valorisation économique de ces espèces, notamment comme biomasse. Cette démarche n'a rien d'originale puisque la plupart des espèces végétales invasives ont à l'origine été introduites avec ce même but de valorisation (alimentation, ornementation, production,...). La valorisation commerciale des plantes invasives, qui se traduira par leur mise en culture, n'apporte bien sûr pas de solution pour lutter contre leurs proliférations dans les espaces naturels.

2 hectares de renouées asiatiques, sous l'appellation Igniscum (cultivar breveté) ont ainsi été plantés en 2008 dans une ferme des Vosges se reconvertissant dans la bio-énergie. Ce cultivar a fait l'objet d'une analyse de risque simplifié et a été classé sur la version allemande de la Warning List de l'Organisation européenne et méditerranéenne pour la protection des plantes. Le laboratoire national de protection des végétaux a donc déclaré un moratoire du fait du manque d'information sur son caractère invasif et préconise un suivi expérimental sur l'exploitation (Conseil de l'Europe 2012).

Espèces	Référent	Lieu	Description de l'initiative	Date début	Date fin	Coût	Perspectives
1 Fallopia sp.	CABI	Royaume-Uni	lutte biologique renouvelée du Japon utilisation du psylle ( <i>Aphalara itadori</i> ) qui a été relâché en Angleterre	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
2 Acacia sp.	Centre for studies of natural resources, environment and society	Portugal	lutte biologique mimosa à longues feuilles laboratoire et test de sécurité sur le terrain	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
3 Impatiens sp.	CABI	Royaume-Uni	lutte biologique balsamine sélection du ravageur, à priori <i>Puccinia</i>	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
4 Lagarosiphon major	University College	Irlande	lutte biologique grand lagarosiphon sélection du ravageur, à priori <i>Hydrellia lagarosiphon</i>	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
5 Hydrocotyle ranunculoides	CABI	Royaume-Uni	lutte biologique hydrocotyle fausse-renoncule plusieurs ravageurs en test	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
6 Crassula helmsii	CABI	Royaume-Uni	lutte biologique crassule de Helms	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
7 Azolla filiculoides	CABI	Royaume-Uni	lutte biologique azolla fausse-fougère	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
8 Solanum sp.	USDA European biocontrol laboratory / Benaki phytopathological institute	France, Grèce	lutte biologique morelle jaune détermination de l'aire d'origine	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
9 Ambrosia sp.	n.d.	Europe	lutte biologique ambrosie	n.d.	n.d.	n.d.	poursuite des essais
10 Ulex europaeus	INRA UMR ISPA (Interactions sol plante atmosphère)	France	projet ANR - projet MARIS-Gestion et analyse de risque d'une plante invasive ( <i>Ulex europaeus</i> ) - modélisation de la niche socio-écologique et de la dynamique de population de l'espèce le long d'un large gradient climatique	2014	2018	486 681 €	poursuite des essais

Espèces	Référent	Lieu	Description de l'initiative	Date début	Date fin	Coût	Perspectives	
11	n.d.	UMR CNRS ECOBIO	France	groupement de recherche invasions biologiques un colloque a eu lieu en octobre 2014 à Rennes Axes de recherche : 1/ suivi à long terme des processus de dispersion et de la dynamique de la population - modélisation, étude des processus évolutifs (démogénétiques des populations, dynamique des génomes) 2/ conséquences écologiques et socio-économiques des invasions biologiques 3/ rôle des micro-organismes endogènes 4/ lien entre invasibilité d'un habitat et connectivité	2014	2017	n.d.	poursuite des essais
12	Ludwigia sp.	AGROCAMPUS OUEST Institut d'aménagement de la Vilaine	bassin versant de la Vilaine, Bretagne, Pays de la Loire	cartographie par télédétection utilisation d'images SPOT5	2010	2011	n.d.	poursuite des essais
13	Fallopia sp.	Hanau Energies	Weinbourg, 67	plantation d'Igniscum (1ha), cultivar ayant fait l'objet d'un dépôt de brevet (US 2008/0201811 P1) production de biomasse pour le secteur de l'énergie MeshTech Removal - technique brevetée	2008	n.d.	n.d.	n.d.
14	Fallopia sp.	Japanese Knotweed Solutions Ltd	Royaume-Uni	mise en place d'une grille qui sectionne les tiges de la plante lors de sa croissance et qui a pour objectif de la fatiguer	n.d.	n.d.	n.d.	utilisation courante de la technique
15	Fallopia sp.	Consortium de recherche : GECO, NEG, SAIREM, EDF, Tour de Valat, Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine et continentale	n.d.	procédé de réduction accéléré des espèces invasives brevet traitement par micro-ondes GECO	2015	2018	n.d.	poursuite des essais

Tableau 39 : recherche et innovation par des organismes publiques en Europe

## 5.5. Initiatives relatives à la faune invasive

### 5.5.1. De la hiérarchisation à la définition de listes d'espèces

La gestion des espèces animales exotiques envahissantes ne fait pas l'objet d'une coordination et d'une gestion très structurées. De nombreux outils ou listes existent à des échelles différentes, mais il existe de très grandes disparités dans leur contenu et leur mise en pratique. Pour la faune, seuls quelques plans d'action nationaux (ibis sacré, vison d'Amérique...) voire internationaux (érismature rousse) sont en vigueur et présentent une cohérence intéressante.

#### 5.5.1.1. Méthodes de hiérarchisation

En 2013, un document de synthèse des méthodes d'analyse du risque et de hiérarchisation des espèces a été rédigé par un groupe de travail européen (Invasive alien species – framework for the identification of invasive alien species of EU concern (ENV.B.2/ETU/2013/0026)). Le tableau ci-dessous représente les principales méthodes pouvant s'appliquer à la faune.

Les méthodes développées sur des territoires très éloignés de la France (Australie et Etats-Unis notamment), évaluées comme peu pertinentes dans ce document (note inférieure ou égale à 5/14) ou n'ayant jamais fait l'objet d'une application concrète ne sont pas traités ici.

Protocole	Portée géographique	conformité critères UE	nombre de questions	Temps de mise en œuvre (pour 1 sp)	méthode de hiérarchisation ou de prédiction	intervention d'experts	recherche bibliographique et citation des sources
EPPO PP	Europe Afrique du Nord	7/14	15	n.d.	hiérarchisation		
EPPO DSS	Europe Afrique du Nord	12/14	15	n.d.	prédiction		
ISEIA	Belgique	7/14	4	0,5-1h	hiérarchisation		
Harmonia+	Belgique	11/14	30	n.d.	hiérarchisation		
GB NNRA	Angleterre	12/14	80	5-40h	hiérarchisation		
GABLIS	Allemagne	9/14	16	36h	hiérarchisation		
ENSARS	Europe	13/14	49	n.d.	hiérarchisation		
Alien Spécies in Norway	Noway	10/14	9	n.d.	hiérarchisation		
Risk analysis and prioritisation	Ireland	8/14	10	n.d.	hiérarchisation		
GISS	Europe	7/14	12	n.d.	hiérarchisation		

Tableau 40 : Méthodes de hiérarchisation « faune » évaluées par l'Union Européennes et pouvant s'appliquer sur le territoire européen

Un total de 29 protocoles a été ainsi testé par le groupe d'experts de l'Union Européenne. Pour la faune, 9 protocoles apparaissent pertinents pour le travail de hiérarchisation à l'échelle européenne ou nationale. Les méthodes sont relativement proches les unes de autres, mais le nombre de questions permettant d'arriver au classement varie énormément (de 4 à 80), tout comme le temps potentiellement nécessaire au classement d'une espèce.

Les meilleures notes de correspondance aux critères européens sont obtenues par 4 méthodes :

- **ENSARS** (European Non-native Species in Aquaculture Risk Assessment Scheme) : ce protocole est essentiellement appliqué et prévu pour l'aquaculture ;
- **EPPO DSS** (Decision Support Scheme for quarantine pests) : il s'agit d'un modèle prédictif inspiré du système de classification EPPO PP (Prioritization Process) pour la décision de mise en quarantaine d'espèces faisant l'objet d'échanges commerciaux ;
- **GB NNRA** : (Full Risk Assessment Scheme for Non-native Species in Great Britain) : cette méthode anglaise permet de tester et hiérarchiser les espèces de tout groupe taxonomique ;
- **Harmonia+** : il s'agit d'une amélioration du système de classement et hiérarchisation belge ISEIA. Il n'a pas été testé pour le moment, mais il devrait permettre de traiter et hiérarchiser les espèces de tout groupe taxonomique.

Les principaux critères pris en compte dans les différentes méthodes sont précisés dans le tableau ci-après :

Protocole	connaissance distribution géographique actuelle et aire d'origine	espèce reconnue ailleurs comme invasive	probabilité d'introduction	caractère envahissant sur le territoire considéré	dispersion et reproduction sur le territoire considéré	type d'habitat	impact écologique	impact économique	impact sur la santé	Gestion de l'espèce
EPPO PP										
EPPO DSS										
ISEIA										
Harmonia+										
GB NNRA										
GABLIS										
ENSARS										
Alien Species in Norway										
Risk analysis and prioritisation										
GISS										

**Tableau 41 : Principaux critères pris en compte par les méthodes de hiérarchisation « faune » évaluées par l'Union Européennes**

En dehors de quelques exceptions, les critères examinés à travers les différentes méthodes sont assez similaires. L'impact écologique est systématiquement pris en compte ainsi que le potentiel de dispersion et de reproduction des espèces testées. Les autres critères prépondérants sont le caractère envahissant et la distribution géographique des espèces analysées (espèce émergente, invasive,...). Le fait que l'espèce soit déjà identifiée comme problématique sur d'autres territoires est également une donnée prise en compte dans plusieurs méthodes, tout comme le niveau de risque d'introduction de l'espèce. Les possibilités de contrôle des populations animales invasives par des techniques éprouvées ne rentrent que très rarement en compte dans les différentes méthodes.

Les critères d'analyses et les objectifs visés par ces différentes méthodes sont par conséquent assez hétérogènes. Mais malgré cette grande disparité, les classements obtenus concordent souvent entre plusieurs méthodes.

### 5.5.1.2. Listes d'espèces

Les différentes méthodes présentées précédemment ont permis l'établissement de certaines listes, dont au moins, une pour le bassin Loire-Bretagne. Les autres listes ne concernent pas directement la France.

LISTES POUR LA FLORE INVASIVE	METHODES	TYPE DE HIERARCHISATION
espèces préoccupantes pour l'Union Européenne (à paraître en janvier 2016)	GB NNRA EPPO DSS Harmonia+	-
Espèces animales invasives en Belgique (Belgian Biodiversity Platform)	ISEIA Harmonia+	liste noire (A1, A2,A3) liste d'observation (B1, B2, B3) liste d'alerte
"100 of the Worst" des plantes envahissantes en Europe (DAISIE)	n.d.	-
espèces invasives en Allemagne	GABLIS	schwarze liste warnliste
Liste hiérarchisée des espèces animales exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne	EPPO PP	Listes : Lutte-Contention- Veille
Les espèces animales invasives des milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie	travail de synthèse des connaissances à l'échelle du bassin datant de 2001-2002	-
<b>Tableau 42 : listes pour la faune invasive et méthodes de hiérarchisation</b>		

La hiérarchisation des espèces exotiques envahissantes ayant pour finalité l'élaboration de listes est une démarche engagée en 2009 à l'échelle nationale par la Direction de l'eau et de la biodiversité (DEB) du ministère en charge de l'écologie. La parution du règlement (UE) n°1143/2014 du Parlement et du Conseil du 22 octobre 2014 est venue remettre en question cette réflexion qui est actuellement suspendue. Par ailleurs, la liste européenne est préfigurée par les 50 espèces retenues dans le rapport de l'Union Européenne de 2013 sur les espèces exotiques envahissantes (Invasive alien species – framework for the identification of invasive alien species of EU concern (ENV.B.2/ETU/2013/0026).

Selon Jessica Thevenot, référente « espèces animales invasives » au Service du Patrimoine Naturel du Muséum National d'Histoires Naturelles de Paris, un premier travail d'analyse des espèces animales vertébrées a été réalisé (rapport SPN 41, 2014) pour fixer une liste de référence des vertébrés introduits en France métropolitaine en sollicitant des experts. Aucun travail n'a pour l'instant été effectué pour les invertébrés. La méthode qui avait été pré-identifiée était celle jusqu'à présent utilisée pour les plantes : Weber et Gut (2003) et nécessitait une adaptation pour la faune. Toutefois, la sortie imminente (janvier 2016) d'une liste des espèces exotiques envahissantes prioritaires en Europe a entraîné la suspension de cette démarche nationale, car cette méthode a été remise en cause par les experts européens. En effet, l'étude comparative des différentes méthodes menée par ce groupe d'experts a permis de faire ressortir que les méthodes les plus adaptées au

territoire européen étaient ENSARS, EPPO, Harmonia+ et GB NNRA.

Concrètement, le Service du Patrimoine Naturel (MNHN) apporte un soutien technique et organisationnel en mettant à disposition les outils d'acquisition et de gestion des données pour le suivi et la surveillance des espèces exotiques envahissantes. L'ONEMA, l'ONFS et le comité UICN France viennent en appui technique et scientifique de la démarche.

Ces démarches s'inscrivent en parallèle du contexte réglementaire, qui prend déjà en compte à différents niveaux les espèces exotiques envahissantes. Ces listes réglementaires ne citent pas les espèces pour leur impact sur la biodiversité, mais il existe des convergences, notamment pour les espèces concernées par des arrêtés spécifiques au titre des espèces nuisibles, du commerce (CITES) ou des risques sanitaires (ANSES, FREDON...). C'est notamment le cas du ragondin, du rat musqué, du vison d'Amérique, du chien viverrin, du raton laveur, de la bernache du Canada, des écrevisses américaines, de la perche soleil et du poisson chat.

A l'échelle régionale et contrairement à la flore, très peu de listes ont été établies. Il s'agit de la liste pour le bassin Loire-Bretagne (2010) et de la liste pour les milieux aquatiques et humides du bassin Artois-Picardie (2005).

Les principales limites de ces listes sont :

- Le nombre limité d'espèces animales traitées avec notamment une faiblesse sur les invertébrés. Ce constat est essentiellement dû à un très grand nombre d'espèces et au manque de connaissances sur ces groupes, mais également d'importantes difficultés à lutter efficacement contre certaines espèces (invertébrés) ;
- L'absence de révision (à notre connaissance) pour la liste Artois-Picardie ;
- Une seule liste pour des bassins versants de grande taille aux contextes écologiques et enjeux variés. Ce point est cependant en cours d'amélioration (2015) au niveau du bassin Loire-Bretagne (action 4 – Priorité 1).

Il s'agit cependant d'un premier cadre permettant d'orienter les politiques de financement et d'intervention à une échelle géographique cohérente.

### 5.5.2. Essai de gestion

Les exemples d'essais de gestion et de travaux de recherche sur la lutte contre les espèces exotiques envahissantes animales sont nombreux. Ils ne concernent toutefois qu'une partie restreinte de l'ensemble des espèces listées, la priorité étant donnée aux espèces présentant le plus d'impacts connus.

Les échelles d'intervention vont du niveau local (plan d'eau, commune, portion de cours d'eau) à celui d'un bassin versant entier. Les objectifs peuvent être l'élimination complète d'une espèce ou simplement un contrôle des effectifs dans un secteur donné. De la même façon, les acteurs et les financeurs sont diversifiés (Conservatoires d'espaces naturels, services de la chasse et de la pêche, collectivités territoriales, universités, programme LIFE...).

Les essais de gestion et les programmes de recherche et d'innovation concernant la lutte contre les espèces exotiques envahissantes sont majoritairement une initiative publique. Quelques exemples d'initiatives privées menées en France et à l'étranger méritent toutefois d'être signalés. En France, les associations de chasseurs et de pêcheurs mènent des actions intéressantes. A côté de cela, certains procédés de lutte innovants contre les espèces exotiques envahissantes sont développés par des bureaux d'étude, en partenariat avec des collectivités territoriales.

Les exemples d'essais de gestion présentés ci-après ont pour objectif d'aider à la réflexion des gestionnaires, afin de leur permettre de dégager des méthodologies adaptées à des contextes particuliers. Une majorité de ces expériences proviennent du recueil d'expérience de l'ONEMA « Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques. Vol. 2 » issu d'une démarche collaborative en France et dans les pays voisins. 14 espèces exotiques envahissantes et 32 expériences de gestion sont décrites dans le Tableau 43.

Une mutualisation et complémentarité existe avec d'autres initiatives (projets, réalisations et ouvrages) ayant récemment vu le jour avec des objectifs similaires comme le recueil d'expérience « Les vertébrés exotiques envahissants sur le bassin de la Loire (hors poissons) ».

Les essais de gestion à l'initiative du secteur privé sont bien souvent conduits par les fédérations départementales ou régionales ou des associations sur leur territoire d'intervention. Le coût lié à leurs interventions correspond généralement à des temps de membres bénévoles de ces fédérations (chasse et pêche notamment).

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Cout
Bernache du Canada	ONCFS - Centre Ile-de-France	Régions Centre et Ile-de-France	Actions de régulation par stérilisation des œufs, tirs, captures au filet	régulation par tirs efficace sur sites localisés, combinaison des trois méthodes indispensables	Actions couteuses. Le classement en espèces nuisibles et chassables doit réduire ce cout	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	2011	N.D.	N.D.
Écrevisse de Californie	Institut d'ingénierie hydraulique, Aix-la-Chapelle	Laboratoire de l'institut d'Aix la chapelle	Essais de barrières physiques permettant d'empêcher la remontée d'écrevisses allochtones sans gêner la migration de poissons (tests réalisés sur l'écrevisse de Californie)	L'efficacité dépend de la pente de l'obstacle et de sa rugosité. La partie immergée de l'ouvrage doit être complétée par des barrières empêchant le contournement par les berges.	Résultats encourageants.	poursuite des essais	N.D.	technique de gestion à améliorer	N.D.	2013	N.D.
Écrevisse de Californie	BE Saules et eaux	PNR Normandie-Maine	Dans un BV a enjeu fort (présence d'une pop historique d'écrevisses à pattes blanches en fort déclin), mise en œuvre d'un ensemble d'opérations visant à endiguer la progression de l'écrevisse de Californie destruction localisées de foyers d'infestation Stérilisation des mâles après capture (dans le même temps, destruction des femelles et juvéniles capturés)	Mode de capture le plus efficace : captures à la main de nuit (petit cours d'eau) Résultat décevant pour le programme de stérilisation : proportion probablement insuffisante de mâles traités.	Protocole renouvelé en 2012 et abandonné en 2013 suite au suivi de pontes peu encourageant	abandon de la démarche	suivi fini	technique de gestion à améliorer	2010	2012	N.D.
Écrevisse de Californie	ONEMA, commune d'Arches et de Pouxoux	Deux étangs (ENS) en barrage sur un affluent du ruisseau des Noires Feignes	Vidange, capture et destruction de la population (filets, chaulages, mise en assec)	Elimination de l'espèce grâce aux méthodes combinées	Méthodes efficaces mais nécessite des adaptations en fonction de chaque contexte	poursuite des essais	suivi fini	technique d'élimination efficace	2009	2012	effacement petit étang : 25 ; 25 ; 762euros

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Écrevisse de Californie	Scottish Natural Heritage	Upper Clyde	Suivi du pH dans l'optique d'affecter les populations d'écrevisses en diminuant le pH du milieu Captures par piégeage et pêche électrique Suivi de la prédation des écrevisses	Piégeage soutenu pendant une durée de 2 ans : diminution effectifs et diminution taille moyenne.	Essais de diminution du pH sur des cours d'eau et évaluation impacts	poursuite des essais	N.D.	N.D.	2002	N.D.	N.D.
Écrevisse de Californie	Scottish Natural Heritage	Bassin versant de rivière North Esk, Écosse	Traitements de 5 plans d'eau aux caractéristiques différents infestés depuis moins de 2 ans (sauf pour un des cas). 1. désoxygénation de l'eau par aspersion de sulfite de sodium (obj : faire sortir les écrevisses de leurs caches pour maximiser l'effet du biocide) (étape non systématique) 2. Aspersion de Pyblast sur les berges pour éviter la fuite des écrevisses 3. Aspersion dans l'eau de Pyblast 4. Surveillance pendant les heures et les jours suivants. Suivi de l'impact par utilisation de bio-indicateurs (Gammares, Aselles)	Après l'échec d'un premier essai lié à des problèmes de dosage, un nouvel essai s'est avéré fructueux, cette fois sans désoxygénation de l'eau (100 % de mortalité dans au moins un cas)	importance du choix de la période pour limiter les impacts (hydrologie) et connaissance approfondie du site indispensable. Nécessité d'isoler provisoirement le plan d'eau du réseau hydrographique. Adapté à des populations relativement peu développées. Nécessité d'accepter l'impact à court terme d'un biocide face à l'impact sur le long terme de la présence de l'écrevisse de Californie.	poursuite des essais	N.D.	N.D.	2004	2005	N.D.

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Écrevisse de Louisiane	Inspectorat de la pêche du canton de Vaud	Étang artificiel de Vidy	<p>2007 : première observation de l'écrevisse de Louisiane</p> <p>2008 : mise à sec de l'étang pendant 2 mois, curage et chaulage du fond, chlorage des enrochements</p> <p>2010 : après l'échec des opérations de 2008, nouvel assec, prolongé 8 mois, accompagné d'un chaulage du fond, d'un chlorage des berges et d'un remplacement des enrochements pus bétonnage des interstices.</p>	<p>2008 : échec. Hypothèses : maintien de l'assec insuffisamment long, écrevisses réfugiées dans les interstices des blocs, nouvelle introduction clandestine.</p> <p>2010 : objectif atteint</p>	<p>Méthode lourde, mais efficace si bien menée. Peu envisageable pour les grands milieux.</p>	<p>poursuite des essais</p>	<p>suivi fini</p>	<p>technique d'élimination efficace</p>	<p>2007</p> <p>2010</p>	<p>2008 : 25000 CH</p> <p>2010 : 23000 CH</p>	
Écrevisse de Louisiane	ONEMA	Commune de Bellefontaine, bassin de la Semouse ; deux plans d'eau	<p>Découverte en 2009 dans 2 plans d'eau de pêche privés de P. clarkii.</p> <p>Vidange sans déplacement des poissons, protection antifuite par barrières physiques, pêches complémentaires pour récupérer individus restants</p> <p>Chaulage des poches d'eau, maintien de l'assec pendant 3 années complètes</p> <p>Visite et suivis réguliers</p>	<p>Objectif atteint avec la destruction de la population d'écrevisse de Louisiane des deux plans d'eau.</p>	<p>Méthode lourde et coûteuse pour le propriétaire des plans d'eau. Protocole devant être adapté spécifiquement à chaque site.</p>	<p>poursuite des essais</p>	<p>suivi fini</p>	<p>technique d'élimination efficace</p>	<p>2009</p> <p>2012</p>	<p>cout pêche, chaulage + matériel : 5000euros</p>	

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Écrevisse de Louisiane	Parc Naturel Régional de Brière, INRA, SPYGEN	PNR de Brière	Mise au point d'une méthode de suivi Amélioration techniques de prospections (SPYGEN) Essais d'épuisement de la pop par piégeage et par introduction de prédateurs (anguilles)	Bonne efficacité des pièges grillages type GSC, par rapport aux autres types de pièges - proposition de protocole de suivi ADN peu pertinent pour détection colonisation précocce. Reste intéressant pour état des lieux (prés/abs sur un grand territoire) Faible efficacité des méthodes d'épuisement par piégeage - efficacité douteuse de l'intro d'anguilles	Une régulation des écrevisses ne peut être envisagée que très précocement après arrivée de l'espèce. Combinaison pêche et bio-contrôle piscicole semble être une option intéressante à évaluer et développer	poursuite des essais	pas de suivi	technique de gestion à améliorer	2010	2012	N.D.
Écrevisse de Louisiane		Étang de Schübel	Introduction d'anguilles et de brochet avec l'objectif d'éradiquer la population d'écrevisses de Louisiane par sur prédation	En 3 années : diminution de 90 % de la population évaluée en état initial.	Méthode non sélective (potentiellement problématique si existence d'un enjeu espèces protégées) Méthode intéressante s'il s'agit de renforcer une population de prédateurs natifs, ce qui limite le risque d'un nouveau déséquilibre.	poursuite des essais		N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Cout
Grenouille taureau	Fédération de pêche et de protection des milieux aquatiques de Gironde, Association Cistude Nature	Région Aquitaine	Etude des populations puis tests de piégeage et tests de tirs	amélioration des pièges et de leur efficacité,	Rédaction de protocoles : tirs, piégeage et ramassage des pontes, abandon du plan d'élimination sur le bassin d'Arcachon et du secteur du Libournais par manque de financement, plan d'élimination en cours sur le PNR Périgord Limousin	utilisation courante de la technique	suivi fini	technique d'élimination efficace	2003	2007	N.D.
Ragondin et rat musqué	Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles de la Manche	Région Basse-Normandie	Surveillances des populations et lutte collective : campagne de piégeage	N.D.	N.D.	poursuite des essais	N.D.	N.D.	2007	N.D.	N.D.
Ragondin et rat musqué	Fédération départementale des groupements de défense contre les organismes nuisibles de Loire-Atlantique	Département de la Loire Atlantique	Surveillances des populations et lutte collective : campagne de piégeage	efficacité des interventions avec baisse du nombre moyen d'individus. Opération de tirs avec résultats variables	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace	2004	N.D.	N.D.

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Vison d'Amérique	Fédération Régionale des chasseurs de Midi-Pyrénées	Hauts-Pyrénées et Gers	Programme de lutte contre le vison (2010-2013) : étude et piégeage	captures peu représentatives, objectifs non atteint	Possible abandon du programme compte tenu de l'extension de la population, réorientation possible vers de l'information	abandon de la démarche	suivi fini	technique de gestion à améliorer	2010	2013	44 849 euros
Écrevisses invasives	Arizona State University	Laboratoire	Tests sur Orconectes virilis (espèce invasive dans l'ouest des États-Unis) de bactéries de nématodes, de virus.	Seul le virus responsable de la maladie des points blancs chez la crevette est fortement pathogène chez O. virilis et chez d'autres espèces d'écrevisses, tout en ayant un impact limité sur d'autres organismes aquatiques.	Résultats encourageants.	poursuite des essais		technique de gestion à améliorer	N.D.	2010	N.D.
Érismature rousse	National Wildlife Management Centre Animal Health and Veterinary Laboratories Agency and DEFRA	Royaume-Uni	Programme européen LIFE Nature : élimination de l'érismature rousse par tirs	plusieurs programmes successifs ont permis une baisse significatifs des effectifs sur près de 20 ans	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi fini	technique d'élimination efficace	2007	2011	N.D.
Érismature rousse	ONCFS - del Bretagne Pays de la Loire	France	Actions de suivi des populations depuis 1996. Opération de destructions depuis 1996 ; tir à l'affut, tir à courte distance	population en fort déclin (2012)	Poursuite des interventions : plan national de lutte demandé par le MEDDE pour atteindre les objectifs internationaux	poursuite des essais	suivi en cours	technique d'élimination efficace	1996	N.D.	

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Grenouille taureau	Comité départemental de protection de la nature du Loir-et-Cher, Syndicat d'entretien du bassin du Beuvron	Sologne	Veilles environnementales et actions de régulations par : prélèvement des pontes, campagnes de tir, piégeage, pêches, vidanges d'étangs	efficacité des méthodes combinées, l'espèce ne se reproduit plus que sur 10 sites	Recherche de nouveaux partenaires financiers pour 2014, bilan positif mais actions à maintenir	poursuite des essais	suivi fini	technique d'élimination efficace	2003	2013	cout 2009- 2012 : 342 645euros
Écrevisse de Californie	Lark Angling & Preservation Society	River Lark	Piégeage soutenu sur une longue période (9 ans) à l'aide de nasses + contrôle arrivées depuis l'amont	Diminution de 70 % des captures Impact positif sur le milieu (état des berges, populations piscicoles)	Toujours en cours (2014)	poursuite des essais			N.D.	N.D.	N.D.
Grenouille taureau		Étang d'Amy et Lac Glen à Vancouver (Canada)	Concevoir, tester et améliorer les nouveaux équipements et techniques de captures	dépôt de brevet pour l' "electrofogger" : ces techniques de captures à l'électricité se sont révélées efficaces dans ce contexte	Efforts de gestion à poursuivre : mesure de gestion sur le plus long terme et détection précoce	poursuite des essais	suivi fini	technique d'élimination efficace	2007	2011	25 600 \$ sur trois ans (2 sites)
Ibis sacré	ONCFS	Lagunes languedocienn es et Camargue, et ensemble de l'Aude, Hérault, Gard, Bouches-du- Rhône et Alpes maritimes	Destruction des populations par tirs d'adultes, captures et éliminations dans les colonies nicheuses (nids, poussins, adultes)	efficacité des interventions, difficultés de mise en œuvre	Élimination des derniers individus, veille réglementaire sur le littoral Méditerranéen	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique d'élimination efficace	2007	N.D.	estimation : 50 000 pour le retrait de 173 ibis sacrés
Ibis sacré	ONCFS - del Bretagne Pays de la Loire	Quest : Morbihan, Loire Atlantique, Maine et Loire, Vendée	destruction par tirs et stérilisation des pontes	baisse des effectifs en cours	Efforts de tirs et stérilisations à maintenir	poursuite des essais	suivi en cours	technique d'élimination efficace	2006	N.D.	

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Ouette d'Egypte	ONCFs - Nord-Est	Nord-Est : 10 départements	régulation par le tir	les mesures de régulations par tir sont insuffisantes au regard des effectif	Éradication non réaliste; objectif contenir les populations dans le nord-est. Passé l'espèce en nuisible pour une régulation effective à l'échelle nationale	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	2009	N.D.	
Perche soleil	Parc Naturel Régional des Boucles de la Seine Normande	Marais de la commune du Trait (76)	Recensement par campagnes de piégeage 2008 à 2011: pêches électriques par EPA, pose de verveux. Elaboration d'un protocole à l'issu des expérimentations	proposition d'un protocole : expérimentation de pièges - piégeage	Expérimentation réalisée en 2013	poursuite des essais	suivi prévu	N.D.	2008	2011	
Ragondin	ADPAG Association départementale des piégeurs agréés de la Gironde	263 des communes de Gironde	Piégeage en cours depuis 1997, mise en place en 2011 de la participation des piégeurs agréés	augmentation du nombre de pièges et diminution du nombre de capture par unité de 100ha	Poursuite des interventions et étude des causes de la diminution des populations de ragondins	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de régulation efficace	1997	N.D.	depuis 2006 : 50k/matéri el et 30k/dédom magement
Ragondin	Syndicat Mixte Basse vallée de l'Aude	Basse plaine de l'Aude	Gestion d'une espèce envahissante par la méthode du piégeage : réguler les populations en localisant les secteurs infestés, en quantifiant le degré d'infestation et en mettant en place des actions de lutte	opération efficace avec une baisse généralisée des populations	Élimination de la population quasiment impossible	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de régulation efficace	2009	2011	
Ragondin	Syndicat Mixte de Gestion de l'Etang de l'Or, EID Méditerranée	Etang de l'Or (Hérault)	Régulation d'une population naturalisée par la technique de piégeage	6700 ragondins capturés, et niveau d'infestation faible : résultats satisfaisants	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace	1998	N.D.	33k en 2010 et 40k en 2011

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Ragondin et rat musqué	Comité de Bassin de l'Osse, Fédération départementale de Chasseurs, FDGDON, Syndicat mixte du Pays de l'Albret et le Cg	bassin versant de l'Osse lot-et-garonnais	Lutte collective contre le ragondin et le rat musqué à travers un programme pluriannuel de gestion par la méthode de piégeage et de battus ponctuelles	N.D.	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi en cours	technique de régulation efficace	2015	N.D.	N.D.
Ragondin et rat musqué	Royaume-Uni		Élimination par la méthode de capture : 1ere campagne de 1962 à 65. 2e campagne de 1981 à 89	N.D.	Législation appropriée	utilisation courante de la technique	suivi en cours	N.D.	1962	N.D.	N.D.
Rat musqué	Agence départementale et fluviale et maritime	Bassin versant de la Somme de Sormont à l'estuaire et secteurs non domaniaux des affluents de la Somme, sur la Bresle et l'Authle	Régulation des populations par le piégeage	diminution globale du nombre de rats musqués capturés, augmentation prédation du renard	Surveillance, relais vers les gestionnaires du réseau, formations	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	1997	N.D.	N.D.
Rat musqué	GDON de l'Ondatra, PNR des Caps et Marais d'Opale	PNR des Caps et Marais d'Opale : territoire de la Com d'Agglo de Saint Omer (CASO)	Régulation des populations par le piégeage	population en baisse depuis 2011	Sensibilisation, poursuite des campagnes de piégeage	utilisation courante de la technique	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	2004	N.D.	2013 : 11 991euros

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Rat musqué	Research Institute for Nature and Forest	Région flamande (Belgique)	Contrôle des populations de rats musqués par les méthodes combinées des piégeages et de l'empoisonnement et une veille permanente	diminution globale de la densité de population de rats musqués	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi fini	technique d'élimination efficace	1991	2010	N.D.
Tortue Floride	CEN Allier, DREAL Auvergne, DDT Allier, ONCFS - del Allier	La boire du Clos richard : annexe fluviale de l'Allier + 3 étangs	Opération partenariale de destruction sélective	16 individus dénombrés, 15 tirs et 9 prélèvements	Poursuite des interventions, définir une stratégie de lutte commune en France, constituer un réseau de gestionnaires	poursuite des essais	suivi fini	technique de gestion à améliorer	2014	2014	N.D.
Tortue Floride	Conservatoire d'Espaces Naturels de Corse, CNRS Montpellier et INRA Renne	Embouchure du Rizzanese, commune de Propriano, Corse	Étude préalable : piégeage, radiopistage, obs aux jumelles. Gestion : test de différents types de piégeage	population reproductrice identifiée. Méthode de piégeage efficace en milieu confiné et isolé mais pas d'élimination	Carte de répartition, création d'un réseau de gestionnaire, formations aux méthodes de suivi et captures, poursuite des campagnes de piégeage	utilisation courante de la technique	suivi fini	technique de gestion à améliorer	2009	2011	79 500 euros (3 ans)
Tortue Floride	Département d'herpétologie de la société des sciences Aranzadi, services de Pampelune et gouvernement de Navarre	Région autonome de Navarre (Espagne)	Test de méthodes de piégeage ; adaptation du piège "Bolue" et piège "Aranzadi"	efficacité mitigée des pièges ; vols, vandalismes, méfiance des tortues	Poursuite des interventions	poursuite des essais	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	N.D.	2009	N.D.

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Tortue de Floride	Programme LIFE+LAG 'Natur e, CEN du Languedoc-Roussillon, SYMBO, SMCG, SIEL, RIVAGE, SMBVA	5 sites pilotes Natura 2000 lagunaires et dunaires en Languedoc-Roussillon	Mise en place de campagnes de piégeage avec une phase préalable de test des pièges	efficacité des cages pièges "cage Fesquet" : 133 captures sur 4 ans	Poursuite des interventions (stagiaire et technicien SYMBO)	utilisation courante de la technique	suivi en cours	N.D.	2010	N.D.	estimation : 184e par tortues capturées
Écrevisse de Californie	URS Infrastructure & Environment, Queens University Belfast	Irlande du Nord	Essai d'un dispositif adapté visant à tuer les écrevisses par électrocution	Bonne efficacité. Subsistance d'un petit pourcentage d'individus dans les berges.	Semble adapté aux petits milieux où l'efficacité est maximale. Non sélectif - impact négatif sur le reste de la zoocénose Intérêt particulier dans le traitement de l'aval proche d'obstacles physiques limitant une population à l'amont, avec l'objectif de limiter la densité et donc la probabilité de dissémination vers l'amont liée à une pression démographique.	poursuite des essais		N.D.	N.D.	N.D.	
Vison d'Amérique	Bretagne Nature et Réserve ornithologique des îlots de la baie de Morlaix	Baie de Morlaix	Régulation de la population de vison d'Amérique pour protéger la colonie des sternes de Dougall sur l'île aux Dames par la technique de piégeage et pose d'un grillage avec fil électrique	méthode efficace d'isolation et protection de la colonie de sternes mais méthode couteuse et logistique lourde	Nécessite plusieurs années de suivis pour constater l'efficacité	essai de nouvelles techniques	suivi en cours	technique de régulation efficace	2008	2010	54 419 euros

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Coût
Vison d'Amérique	Fonds pour les rivières et la pêche en Ecosse, fonds pour la nature écossaise, l'héritage naturel d'Ecosse, l'université d'Aberdeen et le parc national de Cairngorms	Écosse	Initiative écossaise pour la gestion du vison d'Amérique avec mise en place, test et maintien d'une gestion collective des populations sur plus de 20 000 km <sup>2</sup> : technique de piégeage	extension de la zone d'intervention à 30 000 km <sup>2</sup> mais résultats mitigés	Poursuite des interventions avec améliorations	poursuite des essais	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	2011	2013	156 000 euros/an
Xénopliste	Communauté de communes de l'Argentonnois (Agglo2b)	Communauté de commune de l'Argentonnois	Plan d'actions lancé sur le territoire avec création d'un poste d'animation; piégeage et sensibilisation des propriétaires	N.D.	Élargir le plan d'actions aux territoires voisins, sensibilisation et veille environnementale	poursuite des essais	suivi en cours	technique de gestion à améliorer	2011	2013	64300 euros de cout total

Tableau 43 : essais de gestion de la faune invasive

Globalement, les expériences menées sur les espèces de mammifères et d'oiseaux présentent des techniques de régulation efficace ou d'élimination dans un contexte bien particulier. Les coûts sont alors souvent très importants et ces actions nécessitent également du temps (action sur le long terme avec suivi nécessaire) et de la main d'œuvre. Dans le cas d'espèces présentes en forte densité, une élimination des populations est quasiment impossible, c'est pourquoi les essais doivent nécessairement être maintenus et les techniques améliorées grâce aux suivis et à l'évaluation des méthodes mises en place. Ces actions sont principalement réalisées à une échelle locale pour une meilleure coordination des acteurs. Il existe en effet très peu de retour d'expérience sur des actions de gestion ou de lutte contre les espèces exotiques envahissantes à l'échelle nationale et encore moins à une échelle européenne ou internationale en raison des divergences dans les priorisations de part et d'autres d'une frontière et dans la réglementation.

Dans le cas des espèces invasives aquatiques comme les écrevisses américaines, les méthodes de régulation ou d'élimination des populations ne sont efficaces qu'à une échelle restreinte d'un plan d'eau, fossé, marais, étangs... Ces actions ne sont réalisables que dans des contextes particuliers et lorsqu'une isolation de l'entité hydrographique est possible.

Les interventions réalisées et les échelles des domaines d'intervention dépendent de l'état de colonisation et de la question de l'élimination de la population : coût de l'action, probabilité de succès de l'élimination et également le coût de l'inaction.

La présentation de ces différentes actions réalisées en France et dans d'autres pays permet également de visualiser un panorama des techniques de gestion des espèces animales : le piégeage, le tir, la stérilisation et la lutte chimique aujourd'hui réglementée en raison des empoisonnements secondaires. D'autres méthodes permettent le contrôle indirect des populations comme la vidange et la mise en assec des plans d'eau, la modification du milieu, l'effarouchement et les exclusions physiques (gestion du vison d'Amérique sur la baie de Morlaix par la pose d'un grillage avec fil électrique).

Compte tenu des investissements humains, techniques et financiers, une évaluation des actions réalisées est nécessaire portant sur l'efficacité réelle et sur les impacts écologiques qui lui sont directement attribuables. Ces évaluations doivent permettre aux gestionnaires de prendre des décisions sur les techniques à mettre en place dans leur contexte et sur leur territoire.

### **5.5.3. Recherche et innovation**

Quelques programmes de recherche (public ou privé) s'intéressent au développement de techniques innovantes de lutte et de prévention en France et dans les pays voisins.

Dans le secteur privé, le bureau SPYGEN est un laboratoire d'analyses et de recherche spécialisé dans le suivi de la biodiversité aquatique et terrestre grâce à l'ADN environnemental afin d'améliorer la détection précoce des espèces,

Espèce(s)	Référent(s)	Localisation	Description de l'initiative	Résultats	Conclusion	Perspective(s)	Suivi	Evaluation	Date début	Date fin	Cout
Écrevisse de Californie	EA - Southern Region	River Rother en Angleterre	Après découverte de voisinage de deux populations d'écrevisses à pattes blanches et d'écrevisse de Californie, séparées par deux seuils hauts de moins d'1m, mise en œuvre de mesures de piégeage pour diminuer la densité des écr. de Calif. Et limiter la probabilité de remontée. Observation du rôle des seuils comme barrière physique.	Les deux seuils ont été franchis par l'écrevisse de Californie. Disparition prévisible de l'écrevisse à pattes blanches	N.D.	abandon de la démarche	suivi fini	technique de gestion à améliorer	1997	1999	N.D.
Écrevisse de Louisiane	Université de Bologne	Laboratoire	Test comparés de toxicité de trois pyréthroides sur les écrevisses de Louisiane et la carpe commune (en laboratoire).	Forte sensibilité de l'écrevisse aux produits testés (même à faible concentration) Pas de mortalité chez la carpe commune (juvéniles)	Impact important sur la faune et la flore attendu en cas d'utilisation en milieu naturel.	poursuite des essais			2005	2006	N.D.
Écrevisse de Louisiane	Université de Florence	Laboratoire	Stérilisation de mâles de <i>Procambarus clarkii</i> par rayons X	Une dose de rayons X 20 Gray n'affecte pas la survie ou le comportement d'accouplement des mâles. On observe une diminution significative de la spermatogénèse et de la proportion d'œufs viables dans les pontes.	Efficacité non parfaite. Méthode encourageante	poursuite des essais		technique de gestion à améliorer	N.D.	2009	N.D.
Grenouille taureau	DREAL Centre, Laboratoire d'Ecologie Alpine et SPYGEN	Sologne	Veille environnementale par la méthode d'analyse de l'ADN environnementale	gain de cout, efficacité de détection et gain de cout de cette technique	Temps de latence incompressible à cause des manipulations mais réponse plus précise	poursuite des essais	suivi fini		2013	2013	15 850

Moule zébrée	Trinity College, Dublin	Laboratoire de prédation de l'écrevisse à pattes blanches sur des spécimens de Dreissena polymorpha	<p>L'écrevisse à pattes blanches s'avère être un prédateur efficace de a moule zébrée. Corrélation entre la taille du moule et celle de leurs prédateurs. Préférence des écrevisses pour leur nourriture habituelle si celle-ci est présentée avec des moules zébrées.</p>	<p>En pratique, les secteurs infestés par la moule zébrée ne correspondent pas à l'aire de répartition actuelle de l'écrevisse à pattes blanches.</p>	2000	2001	N.D.
Silure glane	Université de Toulouse	Canal de Fumemorte, Camargue	<p>Etude des contenus stomacaux et d'isotopes radioactifs (permettant de distinguer la consommation d'écrevisses, de poissons d'eau douce et de poissons d'eau de mer) d'un échantillon de silures glanes prélevés dans le milieu naturel</p>	<p>Connaissance de l'impact limité du silure sur l'espèce patrimoniale anguille, dans le contexte de la Camargue.</p>	2009	2010	N.D.

**Tableau 44 : recherche et innovation sur la faune invasive**

## 6. ENQUETE SUR LES PLANS D' ACTIONS (FLORE INVASIVE)

Les plans d'actions – c'est-à-dire un programme d'actions portant sur une espèce, un territoire géographique et avec des objectifs précis - sont beaucoup moins nombreux que les essais menés sur diverses techniques pour éliminer les plantes invasives. Pourtant la réussite d'un programme dépend tout autant de l'emploi de techniques efficaces et adaptées que de la coordination et l'organisation des diverses actions à mettre en œuvre pour ralentir ou stopper la dispersion d'une espèce invasive sur le territoire de gestion.

Il faut distinguer les plans d'actions portant sur des aires naturelles et ceux portant uniquement sur un réseau hydrographique, car les approches méthodologiques diffèrent à toutes les étapes du plan d'action. Et même si les techniques de gestion restent similaires, leur mise en œuvre est aussi confrontée à des spécificités pour chacun de ces deux grands types d'espaces naturels notamment en termes d'accès et de contraintes.

Dans la première enquête, une trentaine de structures ont indiqué être impliquée directement dans des travaux de gestion des invasions végétales. Une quinzaine de retours d'expériences ont été récoltés par échanges téléphoniques ou de documents.

Beaucoup d'actions de gestion ont été déclenchées suite à des inventaires N2000, qui ont détecté la présence de plantes invasives. Des bilans sont souvent disponibles dans le cas de la gestion des sites N2000, car les suivis et les évaluations sont fréquemment financés. Il est intéressant de souligner que beaucoup de détections ont été faites par des botanistes lors d'inventaires floristiques et que ce n'est que depuis peu que les cahiers des charges des études "globales" sur les cours d'eau, notamment dans le cadre de la définition ou de la mise à jour de plans d'entretien des ripisylves, citent les espèces invasives. D'ailleurs ces cahiers des charges restent encore souvent très vagues sur cette thématique, même si on voit apparaître des consultations portant uniquement sur les problématiques d'invasions végétales.

## 6.1. Plan d'actions sur les cours d'eau

De nombreuses actions sont menées contre les plantes invasives par les techniciens de rivières, notamment lorsqu'ils ont à disposition des équipes d'entretien en régie permettant d'agir de manière plus souple et plus rapide. La gestion est menée avec plus ou moins d'empirisme et par conséquent pas toujours de manière adaptée. Il s'agit souvent d'interventions opportunistes, quand des plantes sont détectées lors d'interventions d'entretien des ripisylves et que l'équipe a des disponibilités pour intervenir. Différentes techniques sont aussi souvent testées par les gestionnaires (écorçage, arrachage, dessouchage, gousses d'ail, fauches intenses,...). Mais de manière générale, il est difficile de rendre compte de ces actions évoquées au téléphone, car elles ne font pas l'objet de suivis rigoureux. Les retours d'expériences cités ci-après concernent par conséquent uniquement les gestions ayant fait l'objet de suivis sur les effets de la gestion ou pouvant fournir des éléments quantifiés sur la gestion elle-même.

Nota : Beaucoup d'actions de gestion sont menées en régie et il a été plus facile d'obtenir des temps d'occupation du personnel que des coûts pour la collectivité. Par ailleurs, les coûts sont estimés par les collectivités en ne considérant que les salaires et les frais directs liés aux interventions sans prendre en compte les charges de structure. Le secteur privé intègre par contre dans ses prix les frais liés à la structure. Afin de pouvoir comparer le coût des travaux, qu'ils soient menés en régie ou sous traités à des entreprises, les temps passés indiqués par les gestionnaires ont donc été transformés en équivalent financier sur la base des prix de journée "entreprise" (380 €/j pour un ouvrier équipé de matériel par exemple).

### 6.1.1. Retours d'expérience récoltés par le GT IBMA

Le Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques (GT-IBMA) a fait un travail important de recherche auprès de différents gestionnaires qui ont mis en œuvre des plans d'action. Les résultats de ce travail ont fait l'objet d'une publication sur leur site internet et plus récemment d'un ouvrage papier paru en 2015 (Sarat et al. 2015a). Chaque expérience est relatée sur une fiche de 2 ou 3 pages présentant le gestionnaire, le site, le contexte, les travaux, les résultats et leur valorisation. Ces fiches courtes ne peuvent pas détailler toute la mise en œuvre des actions de gestion, mais leur objectif est de décrire les techniques utilisées et leur efficacité. On peut regretter toutefois que certains protocoles expérimentaux soient parfois difficiles à comprendre et à reproduire du fait d'une description trop succincte.

13 espèces, dont 6 aquatiques (égerie dense, grand lagarosiphon, hydrocotyle fausse-renoncule, myriophylle du Brésil, crassules de Helms, jussies) et 7 terrestres (érable négundo, renouées asiatiques, séneçon en arbre, balsamines de l'Himalaya, berce du Caucase, solidages américains, paspale à deux épis), ont fait l'objet au total de 27 retours d'expérience. Les jussies, les renouées et le séneçon en arbre sont les plus référencés.

La lecture des différentes fiches est riche en enseignements pratiques et on cite ci-après de manière résumé et synthétique des résultats intéressants pour la gestion.

Pour les aquatiques invasives :

- le faucardage et la moisson annuelle des plantes en début d'été réduisent la biomasse produite en saison et donc leurs impacts sur les milieux, les autres espèces et les usages, mais ils n'ont pas d'effet sur la population elle-même, qui se maintient d'année en année (égérie dense, grand lagarosiphon) ; ces opérations coûteuses quand les surfaces infestées sont très importantes peuvent être optimisées par des choix stratégiques sur les secteurs à entretenir (grand lagarosiphon) ;
- une opération d'arrachage mécanique avec un godet grillagé sur le bras d'une pelleteuse suivie par des opérations d'enlèvement manuel plusieurs fois par an et pendant quelques années peuvent permettre l'élimination complète des herbiers d'une rivière canalisée infestée (hydrocotyle fausse-renoncule éliminée complètement sur 2 km entre 2006 et 2010) ;
- dans les réseaux largement colonisés, les opérations combinées d'arrachages mécaniques et manuels font régresser fortement la population invasive en quelques années et donc les coûts de gestion (myriophylle du Brésil, jussies), mais cet entretien doit être maintenu tous les ans pour éviter une recolonisation.
- la pose d'une toile de jute épaisse au fond des plans d'eau provoque la mort rapide (4 mois) du lagarosiphon ;
- l'enlèvement des crassules de Helms peut être réalisé par un décapage du sol sur 20 cm d'épaisseur ;
- après assèchement des plans d'eau, le décapage mécanique des terres sur 40 cm d'épaisseur permet de supprimer l'essentiel des jussies ; le travail mécanique n'est toutefois pas assez précis et il reste des herbiers, qu'il faut ensuite enlever manuellement ; les jussies ancrées en pied de berge restent les plus difficiles à éliminer ;
- les produits récoltés peuvent être déposés à proximité des zones de récolte pour être séchés ou compostés sur des parcelles non humides (égérie dense, grand lagarosiphon, myriophylle du Brésil, hydrocotyle fausse renoncule, jussie)

Pour les plantes terrestres :

- l'annelage complet (enlèvement de l'écorce et du liber jusqu'au bois) sur 20-30 cm de large accompagné d'un suivi annuel pour couper les rejets et ré-écorcer si besoin l'arbre (cicatrisation rapide possible) provoque la mortalité complète des érables negundo dans un délai de 2 à 4 ans.



Figure 36 : ripisylve envahie au bord du Rhône  
(© UMR BIOGECO INRA)

Au contraire des ailantes et des robiniers, qui drageonnent abondamment, les negundos ne font que des rejets sur les troncs ou sur les souches et c'est pourquoi un annelage complet est préférable. L'annelage se fait à une hauteur de

1 ou 1.3 m pour faciliter ensuite la coupe des rejets, mais l'ouverture du milieu peut provoquer une nouvelle invasion par semis si des semenciers se trouvent encore à proximité. Un diagnostic sur la régénération naturelle dans les sites infestés doit par conséquent être fait au préalable. Si la régénération issue d'essences autochtones n'est pas suffisante et qu'il existe un flux possible de graines venant de semenciers situés à proximité ou en amont, le site se fera recolonisé. Une amélioration de celle-ci par des essences indigènes en faisant des plantations ou des ensemencements peut alors être nécessaire avant toute gestion des negundos.



Figure 37 : essais de gestion des érables negundo  
(© UMR BIOGECO INRA)

- le baccharis peut être éliminé des sites en début de colonisation par des arrachages manuels des semis et des jeunes plants, et la coupe répétée des arbustes puis des rejets ; dans les sites infestés, un confinement reste possible par la coupe sélective des pieds femelle pour éviter une dispersion par les graines ;
- le pâturage, le fauchage ou l'arrachage manuel des renouées asiatique présentent de gros risques de dispersion de la plante ; ces interventions répétées plusieurs fois dans l'année réduisent la biomasse aérienne et permettent à d'autres herbacées de s'installer ; elles ne provoquent pas la mort de la plante ;
- la revégétalisation avec d'autres espèces des sites infestés par les renouées asiatiques nécessitent des interventions lourdes et un entretien continu ; elle permet d'implanter d'autres espèces mais elle ne provoque pas la disparition des renouées ;
- le décapage des terres infestées par des renouées asiatiques suivant un protocole rigoureux en deux étapes permet d'éliminer la plante, mais les matériaux doivent ensuite suivre une filière de traitement pour ne pas être à l'origine de la colonisation d'un autre secteur ; la technique du concassage-bâchage des terres infestées provoque une mortalité de 100 % des plantes en 18 à 24 mois;
- les populations de balsamines de l'Himalaya régressent rapidement avec une gestion par fauche (sites infestés) ou arrachage manuel (petites stations éparées) ; plusieurs interventions dans l'année doivent être planifiées car les germinations de cette plante annuelle ne sont pas synchrones ;
- le décolletage (coupe sous le collet de la plante) et la fauche répétée des repousses des berces du Caucase provoquent la disparition des plantes sur certains sites ;
- les solidages exotiques peuvent être progressivement éliminées en associant 1/une submersion des terres, qui va provoquer le pourrissement des rhizomes et du stock de graines et 2/ un broyage fin des plantes au moment de leur floraison (juillet-août) pour éviter leur monter en graines (un broyage trop précoce permet un regain qui refleurit ; avec une fauche ou un broyage trop grossier, les fleurs coupées peuvent quand même monter en graines). La submersion doit être au minimum de 3 semaines, si elle a lieu en automne ou en hiver pour avoir un effet. Le pâturage (ovin mais surtout caprin) n'est possible que sur les jeunes pousses et dans des parcelles pas complètement envahies.

### 6.1.2. Retour d'expériences sur les Sorgues (84)

Deux invasives ont été détectées en 1999 lors de l'inventaire N2000 sur les Sorgues : des jussies et le bourreau des arbres (*Periploca graeca*). A l'époque, l'alerte a surtout porté sur les jussies et moins d'attention a été accordée à la présence de cette liane. Mais celle-ci a connu depuis une expansion et une dispersion très rapide sur le réseau hydrographique. Par ailleurs, le phytophthora de l'aulne a été diagnostiqué (il existe maintenant des tests d'identification de terrain) et depuis 3 ans des coupes préventives sont réalisées sur les secteurs à enjeux.

Le Syndicat Mixte du Bassin des Sorgues a également détecté deux autres plantes invasives sur les milieux naturels des Sorgues : le raisin d'Amérique et l'ailante. Il mène plusieurs types d'actions :

- des repérages sur le terrain ;
- la mise à jour d'une base de données cartographique ;
- la recherche des solutions de lutte à travers la bibliographie, les retours d'expériences d'autres gestionnaires et l'expérimentation en bord de Sorgue ;
- des campagnes d'information et de sensibilisation, afin de promouvoir les actions de lutte et de prévention : communications au sein du réseau RGMA, plaquette, petit déjeuner débat, chantiers avec des bénévoles....

La carte ci-dessous montre l'importance de la dispersion du pathogène de l'aulne et de periploca sur le territoire des Sorgues.

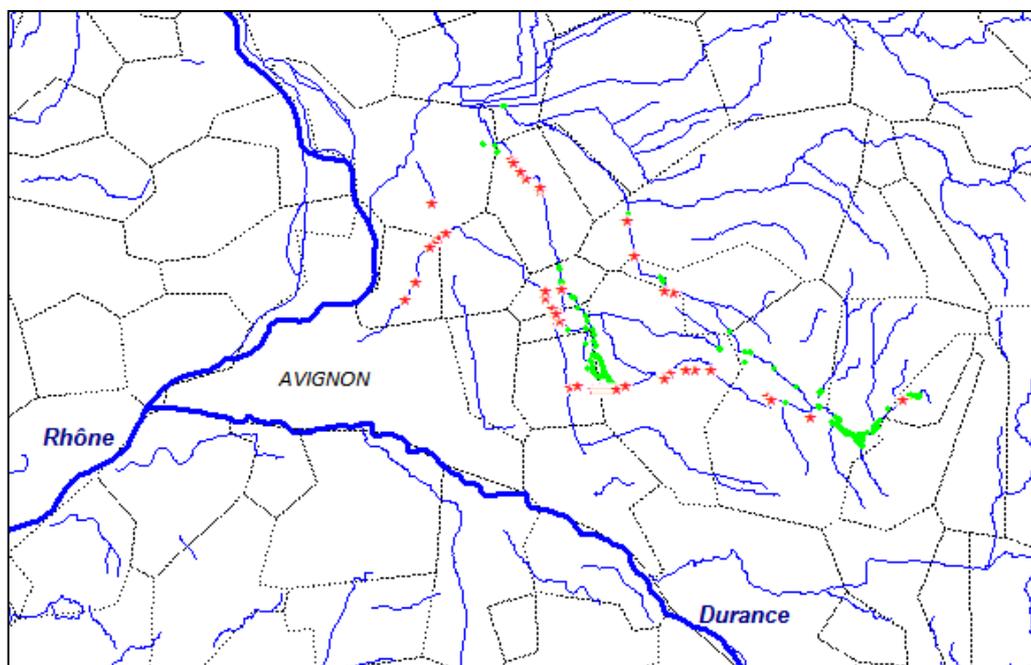


Figure 38 : importance de la colonisation des berges par le bourreau des arbres (vert) et des secteurs atteints par le phytophthora (en rouge)

L'inventaire complet de periploca a été réalisé en 2013. La plante est probablement présente depuis une vingtaine d'années sur le territoire. Quelques chantiers expérimentaux ont été réalisés et des campagnes de sensibilisation ont été menées. Le budget annuel consacré à cette plante est très faible (5000 €).

Cette plante a un très gros impact sur la régénération des ripisylves des Sorgues. En effet, 30 000 platanes malades ont dû être coupés sur le territoire des Sorgues et des opérations sont maintenant menées pour permettre une régénération spontanée des ripisylves. La présence du bourreau des arbres en couvre sol sur les berges gêne considérablement cette action.

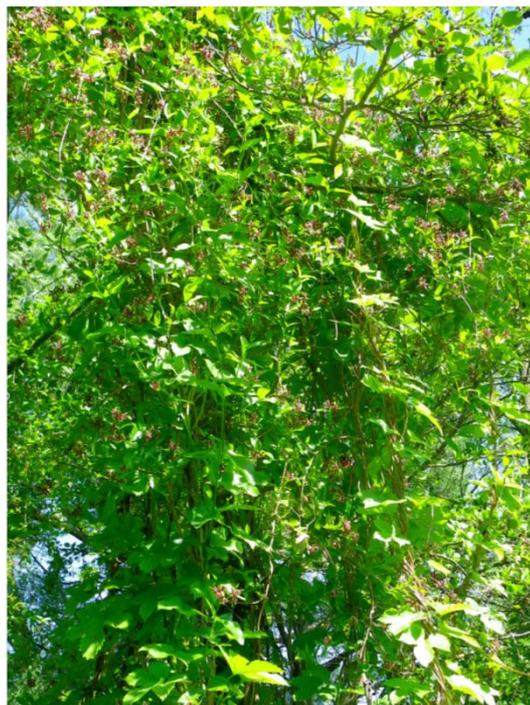


Figure 39 : arbre colonisé par Periploca  
(© SMBS)

Par ailleurs, cette liane peut aussi recouvrir entièrement la canopée.

L'arrachage manuel est efficace sur les jeunes pousses, mais il est impossible sur les pieds déjà bien développés. Le periploca ne produit pas de graine quand il est présent en couvre sol, mais dès qu'il grimpe sur un support, il produit des gousses contenant chacune une cinquantaine de graines. Au contraire des observations faites par l'Adena sur les milieux dunaires (cf 4.2.2.), il n'est pas enraciné très profondément dans le sol.

Le bilan de l'efficacité d'un chantier de coupe du bourreau des arbres réalisé en juillet 2013 a été réalisé 4.5 mois après. Ce chantier avait été mené par le SMBS en partenariat avec des associations locales de protection de la nature.

Le chantier a mobilisé pendant une journée 12 bénévoles encadrés par 4 agents du syndicat. Les lianes ont été coupées et les jeunes plants arrachés. L'ensemble des pieds a pu être traité sur une surface de 2380 m<sup>2</sup>. Les rémanents ont été broyés, puis mis à sécher avant d'être brûlés. Compte-tenu de ces éléments, le coût au m<sup>2</sup> peut être évalué à 15-20 €/m<sup>2</sup>.



Figure 40 : le volume produit en une journée de travail par 12 bénévoles + 4 professionnels (© SMBS)

Sur les arbres supports, les parties aériennes sectionnées à leur base ont complètement dépériées et elles n'ont pas fructifiées. Par contre, la plante a fortement rejetée de souches en dessous du trait de coupe. Les repousses, bien vigoureuses, se sont alors rattachées aux parties aériennes sectionnées à leur base, qui leur ont servi de support. Ces pousses ont atteint jusqu'à 5 mètres de longueur en 4.5 mois de saison végétative.



Figure 41 : rejets après coupe de la liane (© SMBS)

Dans une ancienne cressonnière, le bourreau des arbres forment une strate buissonnante très dense de 2 m de haut environ. Pour restaurer la prairie, le propriétaire a mené une gestion par broyage 4 ou 5 fois par an. La plante reste toutefois présente.

Par ailleurs, des tests de bâchage des sols n'ont rien donné sur le bourreau des arbres.

Pour éliminer l'ailante, le syndicat procède en début d'été à un anelage partiel du tronc sur 40 cm de hauteur depuis la base du tronc en laissant 10 % environ d'écorce. Puis à l'automne, la bande préservée est enlevée. Le syndicat a obtenu 100 % de réussite avec cette technique : aucune production de graine, aucun drageon et tous les arbres étaient morts l'année suivante. La technique peut être dangereuse, si elle faite sans précaution sur des sites fréquentés, puisque les arbres une fois morts, peuvent chuter à tout moment.



Figure 42 : annelage partiel d'un ailante en début d'été (© SMBS)

### 6.1.3. Retour d'expérience sur la Haute Seille (39)

La communauté de communes des Coteaux Haute Seille intervient depuis plusieurs années sur deux espèces, la berce du Caucase et les renouées du Japon (cf. REX sur les renouées) détectées lors de l'inventaire N2000 réalisé en 2005 et 2006 du site des reculées de la Haute Seille.

La berce avait été plantée par un riverain et elle n'avait été observée que sur un site (une prairie en friche bordant un ruisseau d'environ 0.5 ha situé sur la tête de bassin versant) depuis lequel elle avait commencé à se disperser le long d'un ruisseau (quelques pieds). L'objectif de la gestion était donc d'éliminer complètement la plante pour stopper sa dissémination. La gestion a débuté dès 2006 avec le riverain, puis en 2007 avec l'équipe d'emplois verts et elle s'est traduite par une régression immédiate du nombre de pieds en fleurs (cf. figure). La gestion reste toutefois maintenue, car depuis quelques années, il y a toujours 3 ou 4 pieds qui apparaissent à nouveau. L'origine de ces repousses (germination de graines ou développement d'un pied mal enlevé) n'a pu encore être déterminée. La première intervention a occupé l'équipe 5 jours (soit 9500 €HT/an), les suivantes 0.5 j par an (soit 950 €HT).

L'intervention se fait en juillet au moment où la plante est en fleurs mais avant qu'elle ne monte en graines. Elle consiste à couper les tiges sous le collet. Des précautions vestimentaires doivent être prises pour éviter tout contact de la plante avec la peau.

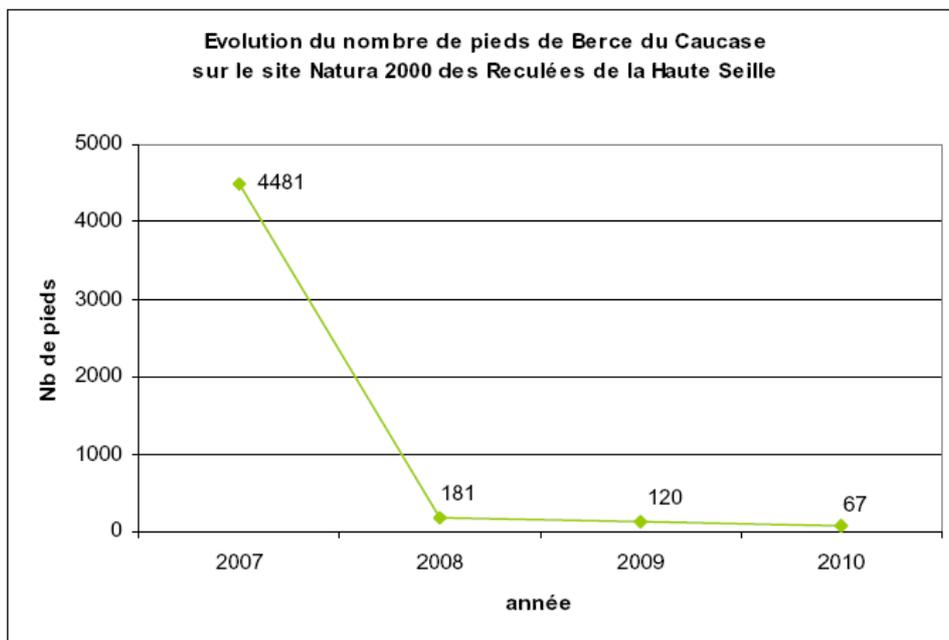


Figure 43 : régression des berces du Caucase suite aux campagnes annuelles d'arrachage manuelle (extrait bilan CC Coteaux de la Haute Seille)

#### 6.1.4. Retours d'expérience sur les Gardons

Le SMAGE des Gardons gère un bassin versant très grand (2000 km<sup>2</sup>). Pour élaborer la stratégie de gestion sur ce territoire très vaste, le choix a été fait de ne pas engager des montants financiers importants. Une initiative pour mobiliser les acteurs locaux sur la réalisation d'un premier inventaire a été lancée. Il s'agissait de faire 900 sondages répartis sur les 1100 km du réseau hydrographique pour noter la présence 13 espèces sélectionnées auparavant. Cette démarche a permis d'obtenir une première cartographie sommaire de la situation et de définir des grands secteurs d'interventions.

Le plan d'actions, qui comprend de nombreuses actions (communication, travaux, etc.) a été estimé à un coût compris entre 2.5 et 4.5 millions d'euros HT sur 6 ans, soit 400 à 700 000 €HT/an.

A la suite de cela, des campagnes de travaux ont été engagés sur les jussies et les renouées asiatiques. Puis le retour d'expérience de ces premiers chantiers a ensuite conduit à modifier la stratégie initiale.

Parallèlement des actions de surveillance du réseau pour intervenir rapidement à partir de la détection précoce de nouvelles plantes ont été mises en place. Elles comprennent des inventaires et des actions de sensibilisation pour mobiliser les acteurs de l'eau. Des animations sont menées depuis 2013 et visent le grand public, les associations de pêche, les agents en charge de l'entretien des routes et les employés municipaux. Des outils spécifiques ont également été développés sur un site internet (<http://invasives.les-gardons.com/>) : identification des plantes à partir de fiche et de photographies et possibilités de renseigner une carte à propos de la présence de plantes parmi une quinzaine d'espèces listées.

Concernant les renouées, le coût de gestion qui prévoyait des éliminations mécaniques a finalement été estimé trop élevé, et les actions de ce type se limitent désormais à des secteurs considérés comme prioritaires du point de vue de la gestion hydraulique (atterrissements en secteurs urbains) ou à des tous débuts de colonisation. Aucune mesure n'a été mise en place pour limiter la dispersion naturelle via les crues (voir les actions de ce type menées sur d'autres territoires) ou pour réduire les risques de nouvelles introductions via les remblais ou les déchets verts.

Concernant les jussies, il a été constaté une baisse des volumes extraits dès la deuxième année de gestion, mais aussi une importante recolonisation par des semis sur les bancs et les pieds de berge couvrant plusieurs milliers de m<sup>2</sup>. Celle-ci est apparue comme une conséquence des travaux (libération de graines contenues dans les sédiments) et elle a conduit une entreprise à développer une technique d'hydrocurage permettant de récupérer les sédiments et les graines, qui s'est avérée très coûteuse du fait de son faible rendement (cf. figure 54).

Des travaux avaient été engagés sur le buddleia et l'amorpha, mais elles ont été interrompues après la découverte de très grandes zones infestées en amont du bassin versant et par manque de moyens financiers.

Globalement le SMAGE des Gardons recentre ces actions sur les plantes aquatiques en abandonnant la gestion des plantes terrestres et en privilégiant la surveillance et la détection précoce de nouvelles espèces. Un travail en collaboration avec l'ANSES sur le houblon japonais a permis de mieux connaître cette plante et de tester diverses techniques. L'impact sur la santé a été établi (allergie au pollen). Mais le coût de gestion a été estimé trop onéreux pour être poursuivi.

### **6.1.5. Retours d'expérience sur les renouées asiatiques**

Les retours d'expériences sur les renouées asiatiques sont nombreux, car il s'agit d'une des espèces générant le plus d'impact sur les cours d'eau et qui entraînent de nombreuses contraintes lors de l'entretien et l'aménagement des rivières. Les différentes techniques de gestion mises en œuvre et décrites ci-après répondent à des objectifs différents. Sur les cours d'eau encore peu ou moyennement colonisés par la plante, les actions visent à stopper l'extension de la population en réduisant les flux de propagules.

Sur les rivières déjà fortement envahies par les renouées, la gestion a pour objectif de réinstaller une strate arbustive ou arborescente dans les secteurs peu ou pas boisés (Bourbre, Brevenne-Turdine), voir une strate herbacée (Brevenne-Turdine). Ces retours d'expériences concernant les zones envahies sont présentés en fin de cette partie.

Lorsque la population est encore peu ou moyennement présente, les gestionnaires tentent de stopper la dispersion de la plante sur le réseau en éliminant les nouveaux plants ou supprimant certains massifs.

Enfin, les aménageurs doivent trouver des solutions pour gérer, à des coûts supportables, les déblais infestés, dont ils doivent garantir qu'ils ne permettront pas à la plante de coloniser de nouveaux sites. Les solutions passent par une réutilisation de ces déblais dans des zones déjà infestées (Brevenne-Turdine) ou par une élimination de la plante (criblage-concassage ou concassage-bâchage).

### 6.1.5.1. Haute Seille (39)

La communauté de communes des Coteaux Haute Seille intervient depuis plusieurs années sur deux espèces, la berce du Caucase (cf. 4.1.3.) et les renouées du Japon détectées lors de l'inventaire N2000 réalisé en 2005 et 2006 du site des reculées de la Haute Seille.

En 2006, les renouées étaient dispersées sur une centaine de secteurs et couvraient 2000 m<sup>2</sup>.

Les premières interventions occupaient pendant la saison végétative 10 personnes pendant 1 semaine toutes les 3 semaines et actuellement elles occupent 4 personnes pendant 3 jours toutes les 5 semaines. Il s'agit d'emplois verts. Elles consistent à venir arracher à la main les pousses de renouées dès qu'elles atteignent 30 cm de haut pour enlever en même temps des fragments de rhizomes, qui sont ensuite évacués, sécher et brûler. Les pioches ne sont pas utilisées pour ne pas fragmenter les rhizomes et risquer de disséminer ceux-ci.



Bilan de la lutte contre la renouée du Japon  
sur le site Natura 2000 des Reculées de la Haute Seille



Le dernier bilan détaillé date de 2013, car le suivi n'est plus financé depuis, mais les opérations continuent.

Après 7 années de ce traitement manuel intensif, la surface gérée totale est passée de 2000 m<sup>2</sup> à 1100 m<sup>2</sup>.

En % des surfaces, 1% seulement des zones infestées ont disparu sur des petits massifs récents. 15 % ne présentent plus que quelques repousses, 56 % ont diminué et 28% sont stables. Excepté pour ceux qui ont disparu complètement, les surfaces initiales n'expliquent pas les différences de résultats.

Le montant équivalent financier de cette technique peut être estimé à partir des informations fournies sur les temps passés par les emplois verts. Il est passé de 35 €/HT/m<sup>2</sup>/an en début de gestion à 16 €/HT/m<sup>2</sup>/an compte tenu de la plus faible densité de tiges.

	surface	temps passé	coût équivalent	prix /m <sup>2</sup>
2006	2 075 m <sup>2</sup>	192 j	72 960 €HT	35 €HT/m <sup>2</sup> /an
2013	1 107 m <sup>2</sup>	48 j	18 240 €HT	16 €HT/m <sup>2</sup> /an

Figure 44 : coût estimé de la technique de l'arrachage manuel

	nombre de massifs	% de l'effectif	surface moyenne initiale	ecart type	surface totale	% de la surface totale infestée
0 repousses	5	5%	5 m <sup>2</sup>	3	18 m <sup>2</sup>	1%
quelques repousses éparses	21	22%	14 m <sup>2</sup>	25	294 m <sup>2</sup>	15%
surface diminuée	39	41%	28 m <sup>2</sup>	27	1 092 m <sup>2</sup>	56%
surface non augmentée	30	32%	18 m <sup>2</sup>	41	545 m <sup>2</sup>	28%
<b>total</b>	<b>95</b>				<b>1 949 m<sup>2</sup></b>	

Figure 45 : résultats obtenus après 7 années de gestion

### 6.1.5.2. Bassin versant du lac du Bourget en Savoie

Le Cisalb anime un plan d'actions contre la dispersion des renouées asiatiques dans le cadre du Contrat de bassin versant du lac du Bourget 2011-17.

Une cartographie de la plante a été réalisée en 2010/2011 (CCEAU). Elle faisait état de :

- de ~1.200 massifs représentant un peu plus de ~37.000 m<sup>2</sup> sur les rivières,
- de ~7000 m<sup>2</sup> infestés au niveau des roselières du lac du Bourget et ~8000 m<sup>2</sup> sur des rives artificialisées du lac.

La stratégie proposée à la suite du diagnostic comprend 23 actions à mener de différentes natures :

- élimination précoce des nouvelles plantes issues de rhizomes apportés par les crues;
- élimination mécanique de certains massifs très impactants au niveau de la dispersion;
- sensibilisation des acteurs locaux (publics, usagers, professionnels) ;
- aménagement d'un ouvrage filtrant pour limiter les apports de certains affluents au lac sur des zones naturelles remarquables ;
- connaissance (rôle du castor dans la dispersion sur le lac).

Le montant total du programme initial était de 875 000 €HT sur 5 ans.

Les objectifs du plan d'actions sont doubles : 1/ stopper (ou freiner fortement) la dispersion involontaire ou naturelle de la plante sur le bassin versant du lac, afin qu'il n'y ait plus de nouveaux massifs, qui apparaissent 2/ réhabiliter certains milieux remarquables infestés et cela avant qu'ils ne soient complètement colonisés.

Le Cisalpb n'a pas la compétence pour engager des travaux sur les cours d'eau, mais il anime le plan d'actions (mise en réseau des acteurs locaux) et il mène directement les opérations de sensibilisation et communication.

Les opérations les plus coûteuses, notamment l'élimination mécanique des massifs déjà installés et concourant à l'invasion rapide de milieux remarquable ou à une forte dispersion des renouées, n'ont pas encore été engagées,

L'"arrachage précoce", qui était déjà mené depuis plusieurs années sur la Leysse par le SICEC (repris par Chambéry Métropole), a été étendu à tout le chevelu hydrographique concerné par des flux de propagules et sur le pourtour du lac. Les campagnes sur le lac sont suivies et évaluées par un bureau d'étude depuis la première campagne en 2012, ce qui permet d'avoir une vision précise et objectifs de l'efficacité.

Ce sont plusieurs centaines de plantules, qui sont ainsi éliminés chaque année. Le nombre varie en fonction des crues et des activités anthropiques. Les plantes s'enlèvent facilement manuellement dans les 2/3 des cas. Les bilans de 2013 et de 2015 montrent que la technique est très efficace sur les plantules de moins d'un an, mais qu'elle est plus incertaine sur les plants plus âgés. 10 à 20 % des arrachages sont donc incomplets, mais l'agent ne peut savoir avant d'avoir commencé à opérer si le plant est de l'année ou plus âgé. Par ailleurs, les arrachages partiels des jeunes plants restent utiles pour contenir leur extension.



La répartition des plantules par secteur montre aussi qu'il y a des zones préférentielles d'échouage et de développement autour du lac en lien avec les vents dominants et les apports d'affluents infestés. Il est récolté des densités très variables comprises entre 0.2 et 50 plantules par km. Les relevés montrent aussi que le taux de bouturage des tiges reste faible malgré un grand nombre de tiges coupées par le castor.

Linéaire prospecté	Nombre de plantules repérées et éliminées				Temps passé en h
	2012	2013	2014	2015	
84 km de rivières	388	280	156	129	500
45 km de littoral lacustre	267	> 351*	444	202	140
<b>Total bassin versant</b>	<b>655</b>	<b>&gt;631</b>	<b>600</b>	<b>331</b>	

\* données incomplètes

**Tableau 45 : nombre de plantules déterrées sur bassin versant du lac depuis 2012**

Le coût de cette gestion peut être évalué à un équivalent financier d'environ 35 000 € par an (640 heures pour 84 km de rivière et 45 km de littoral lacustre). Les volumes enlevés restent très modestes (0.3 m<sup>3</sup> pour le lac par exemple) et ils peuvent donc partir en incinération ou être géré en interne (séchage). L'inspection des berges et des rives du lac tous les ans a également un fort intérêt pour détecter de nouvelles introductions (dispersion massive de plantes lors d'un chantier d'entretien par broyage d'une zone naturelle) ou constater à l'inverse une amélioration des pratiques (repérage des renouées avant les campagnes de débroussaillages dans les zones fréquentées).

L'arrachage précoce est très exigeant comme toutes les opérations manuelles sur les plantes invasives, lorsque leur but est de retirer complètement la plante. La motivation de l'agent est par conséquent essentielle et conditionne fortement la réussite de ce type d'actions.



Dès la deuxième année du plan d'action, une cinquantaine d'agents techniques des communes a par ailleurs été sensibilisée tous les ans et formée aux techniques courantes de gestion. Le CISALB intervient également régulièrement comme conseil auprès des collectivités locales sur les travaux risquant de disperser la plante. Au travers de ces différentes actions concrètes menées sur le terrain par le CISALB, c'est donc la coordination des actions de gestion entre les différents acteurs publics du bassin versant, qui se met progressivement en place.

### 6.1.5.3. Vidourle (2011-2012)

Un début de colonisation du Vidourle dans le secteur de St-Hippolyte du Fort a été constaté par l'EPTB. Le recensement et la cartographie des zones infestées a été confié en 2010 à un stagiaire équipé d'un sig mobile. 1000 m<sup>2</sup> infestés répartis sur 84 secteurs ont été identifiés. Il a été évalué qu'il s'agissait d'un début d'invasion, qui menaçait ensuite toute la partie aval du cours d'eau. Une élimination complète par la technique du concassage-bâchage a alors été décidée. Il s'agissait d'un chantier complètement original à l'époque, puisque la technique venait d'être mise au point, mais qu'elle n'avait jamais encore été appliquée hors d'un contexte expérimental. La chaîne de télévision ARTE est d'ailleurs venue faire un reportage.

L'opération s'est déroulée en deux tranches de travaux pour un coût total d'environ 70 000 €HT et un volume de terres traitées de 1890 m<sup>3</sup>, soit un prix moyen de 37 €HT/m<sup>3</sup>. Ce prix ne tient pas compte du suivi de chantier réalisé en interne, qui a mobilisé en permanence un conducteur de chantier de l'EPTB, ni du temps passé par celui-ci pour les reprises manuelles.

La plante est aujourd'hui considérée comme quasiment éliminée, puisqu'il ne reste plus que quelques repousses, qui sont encore suivies et traitées manuellement par l'équipe en régie.



**Figure 46 : purge des terres infestées par des renouées du Japon**  
(© Concept.Cours.d'EAU.)



**Figure 47 : concassage et bâchage des terres infestées sur une plateforme**  
(© Concept.Cours.d'EAU.)



**Figure 48 : inspection des fosses d'extraction et reprises manuelles**  
(© Concept.Cours.d'EAU.)

#### 6.1.5.4. Buech (05)

Ce sont des terres contaminées par la plante et des déchets verts, qui sont à l'origine de l'introduction des renouées du Japon dans le Petit Buëch à partir de Veynes (Hautes-Alpes). La plante a ensuite été dispersée naturellement par l'eau et les crues. Les premières observations de la plante remontent à 2006. Il fallait agir rapidement et de façon très efficace pour stopper ce processus d'invasion sur cette rivière naturelle, très active et au lit très large (>500 m). Les techniciens ont très vite été mobilisés sur le sujet. Mais entre la détection et les travaux, il s'est écoulé 7 ans et la plante s'étant étendue et dispersée, les coûts de gestion ont très certainement augmenté.

A l'époque, la gestion mécanique des renouées (sans herbicide) avait encore un caractère très expérimental, puisque quatre chantiers seulement avaient été réalisés avec la technique appelé aujourd'hui "concassage-bâchage". Cette opération a donc été la première de ce type en France pour tenter d'éliminer complètement une plante invasive en début d'invasion, dans le lit d'un cours d'eau à forte mobilité et avec de forts enjeux écologiques. Il s'agissait en effet d'éliminer environ 150 massifs répartis sur 25 km de cours d'eau dans un espace alluvial très large (jusqu'à 400 m) avec de nombreuses contraintes techniques (hydrologie, accès) et écologiques (ripisylves, adous).

L'opération a compris différentes étapes :

- un premier inventaire global et réalisé en interne pour évaluer l'ampleur de la colonisation sur le Buech et localiser tous les secteurs concernés sur le bassin versant (2006-2008) ;
- des campagnes annuelles d'élimination manuelle des nouvelles plantules issues de rhizomes arrachés par la crues (technique appelée "arrachage précoce") ; ces campagnes faisaient appel à des bénévoles ou des techniciens d'autres structures publiques ;
- une expertise par un bureau d'étude (CCEAU) de la situation pour comprendre l'origine et l'historique de l'invasion, connaître les vecteurs actuels de dispersion, apprécier la vitesse du phénomène et proposer la stratégie de gestion la plus efficace (2009) ;
- un premier chantier expérimental pour tester le procédé de purge et de traitement mécanique par concassage et bâchage des alluvions infestées pour éliminer la plante défini et suivi par CCEAU (2010) ; l'efficacité de la technique a été confirmée en 2012 ;
- des travaux sur 3 secteurs différents, dont un à la source du Buech (Lus-La-Croix-Haute), l'autre dans le secteur urbain de Veynes (confinement d'une zone infestée près du cimetière) et enfin la plus importante et originale dans le lit du Petit Buech sur 22 km (2013).

L'opération a permis le développement de nouveaux procédés :

- sur la manière d'évaluer, en milieu naturel, les surfaces et volumes d'alluvions infestés (optimisation des volumes à purger par une meilleure compréhension de la croissance des rhizomes dans les sols) ;
- sur la manière de cartographier et de réaliser les piquetages dans un lit régulièrement remanié par les crues (arpentage; relevés SIG, pose de fer à bétons) ;
- sur la manière d'évacuer les alluvions sans disperser la plante invasive et sans dégrader les habitats ou impacter des espèces remarquables ou protégées (accès et parcours des engins) ;
- sur la mise au point d'un protocole de gestion efficace pour une élimination complète de la plante (reprise) ;
- et enfin, sur le procédé lui-même d'éradication de la plante dans les sédiments par la technique du concassage-bâchage (qualité du concassage, durée de bâchage).

L'aboutissement de la démarche a beaucoup reposé sur la forte motivation des techniciens du SMIGIBA, et du bureau d'études appuyés par ceux de la DDT05, l'ONEMA, de la fédération de pêche et de la Région. L'opération a en effet nécessité une très forte implication des techniciens pour expliquer aux élus l'importance d'agir vite et bien. La plante était très peu visible dans le paysage et ses impacts n'étaient pas connus localement. Les budgets annoncés étaient ressentis comme excessifs par rapport au problème. Les élus ont ainsi été invités à participer à des journées organisées en Savoie sur la thématique des renouées du Japon. Ils ont pu découvrir des secteurs infestés et constater l'importance des problèmes et la mobilisation des autres syndicats sur le sujet. Des exposés illustrés ont été animés à Veynes pour expliquer les menaces écologiques posées par la présence de la plante dans le lit du Buech. Des visites sur le cours d'eau pour découvrir la plante et montré son mode de dispersion ont également été organisées. Enfin, plusieurs articles dans la presse et sur le site du SMIGIBA ont relayé la connaissance et l'actualité sur le projet.

Le budget final de l'opération a été d'environ 280 k€TTC sans prendre en compte le temps mobilisé par l'équipe du SMIGIBA. Le volume traité final a été d'environ 6000 m<sup>3</sup>, dont une partie située en zone urbaine et qui a nécessité des interventions spécifiques et coûteuses au niveau d'ouvrages existants. Cela conduit un coût moyen depuis les premières études jusqu'au chantier de travaux de 47 €TTC/m<sup>3</sup>.

Le protocole de traitement prévoyait une phase de "reprise" de préférence mécanique dès l'année qui suivait les travaux, car l'essai précédent sur la Durance (CCEAU 2009) avait montré qu'il existait quelques rhizomes erratiques latéraux pouvant aller à de nombreux mètres au-delà des dernières tiges aériennes. Ces rhizomes qui ne produisent pas de tiges aériennes ne peuvent être détectés qu'une fois désolidarisés du pied mère. Leur purge dès la première phase initiale de travaux par une majoration des surfaces à traiter conduirait par ailleurs à une majoration excessive et très coûteuse des volumes de déblais, c'est pourquoi il est préférable de les traiter lors d'une "reprise". Le SMIGIBA a réalisé ses travaux de reprise en interne et manuellement, qui explique un délai plus long d'efficacité. Depuis 2013, le technicien de rivière vérifie en effet tous les ans les différentes zones décaissées, afin de vérifier l'absence de repousses de renouées. Dans le cas contraire, il extrait les quelques rhizomes restants. Ce suivi occupe le technicien pendant une vingtaine de jours par an, soit un équivalent financier de 7 600 € /an.

Nombre de massifs décaissés, où il y a eu 1 ou plusieurs repousses (sur 130 sites infestés au départ) :

- en 2013 : 19
- en 2014 : 23
- en 2015 : 10

Bien qu'il reste encore quelques fragments de rhizomes donnant des repousses ici où là, le suivi rigoureux et les interventions manuelles post-travaux montrent une évolution très positive avec la disparition progressive des plantes. Les dernières dépressions, où des fragments de rhizomes persistent sont bien connues et suivies régulièrement. Dans la plupart des cas, ceci est lié au non respect du protocole de décaissement lié à la configuration du site (présence d'enrochements, talus trop raides pour les engins...). Les pelles mécaniques n'ont donc pu décaisser les massifs à la profondeur ou sur la surface souhaitées. Mais ces rares zones devraient définitivement être traitées prochainement avec les actions répétées et manuelles de déterrage des rhizomes. Par ailleurs, un bilan écologique assez positif de l'évolution des dépressions occasionnées par la purge des alluvions infestées a été dressé en 2015. 20 % d'entre elles forment en effet des petites mares temporaires ou permanentes favorables au développement des plantes aquatiques, des amphibiens, etc.

En dehors du lit mineur et majeur, il existe sur le territoire seulement une dizaine de massifs encore présents, la plupart dans des jardins privés et quelques uns en bordure de routes. Quelques actions ont été entreprises sur les massifs « à risques », c'est à dire en lien ou à proximité de milieux aquatiques (canaux, puits, accotement routier à coté d'un cours d'eau, etc.). Mais ces actions n'ont pas été suffisantes pour éliminer la plante. Comme le temps alloué au suivi manuel par me technicien de rivière va diminuer en 2016, des actions plus conséquentes pourraient voir le jour à partir de 2016 selon les priorités du syndicat, les volontés locales et l'autorisation des riverains et des collectivités.

<b>Actions</b>	<b>€H.T</b>	<b>€T.T.C</b>
<b>INGENIERIE - MOE</b>	<b>15%</b>	
expertise de l'invasion (2009)	6 000	7 176
développement, experimentation (2010,2011)	6 300	7 535
inventaire cartographique précis (2012)	14 630	17 497
CCTP, visites de chantier, sensibilisation (2012,2013)	8 940	10 692
<b>TRAVAUX</b>	<b>85%</b>	
premier chantier test (2010)	5 000	5 980
chantier en grandeur réel (2013)	152 597	182 506
confinement du canal du Moulin (2013)	38 516	46 065
communication et sensibilisation (2013)	816	976
<b>TOTAL</b>	<b>232 799</b>	<b>278 427</b>

<b>Financements des travaux</b>	<b>Taux</b>
Etat	1%
Union Européenne	50%
Conseil Régional PACA	30%
<b>Total aides Publiques</b>	<b>81%</b>
<b>Fonds propres SMIGIBA</b>	<b>20%</b>
+ temps passé équipe technique du SMIGIBA	non estimé

<b>Financements des études</b>	<b>Montant</b>
Agence de l'Eau RM&C	1 800 €
Conseil Général 05	1 200 €
Région PACA	2 400 €

**Tableau 46 : bilan financier de l'opération d'élimination mécanique des renouées asiatiques sur le Buech et le Petit Buech**



Figure 49 : repérage, cartographie et piquetage des terres infestées par des renouées  
 (© SMIGIBA)

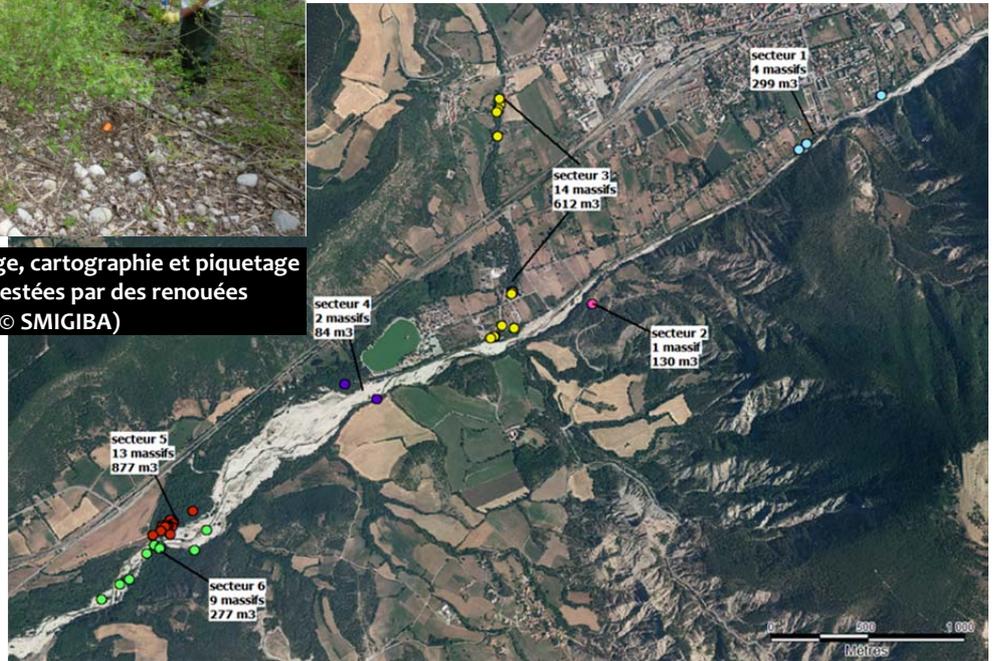


Figure 50 : inventaire 2012 des zones infestées à traiter



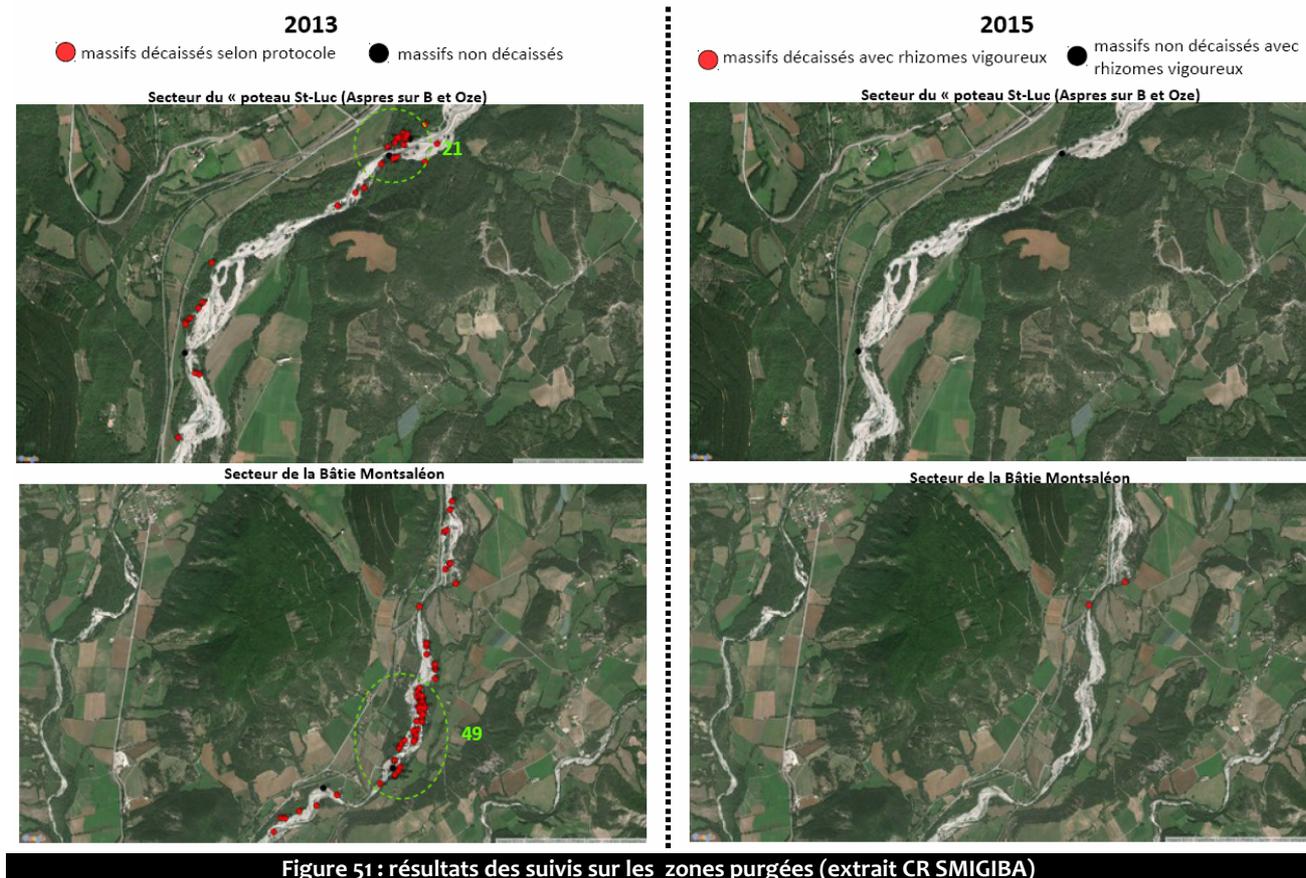


Figure 51 : résultats des suivis sur les zones purgées (extrait CR SMIGIBA)

#### 6.1.5.5. Guiers (73,38)

Une stratégie de gestion des renouées du Japon a été établie en 2009 sur le bassin versant du Guiers pour être mise en œuvre dans le cadre du contrat de rivière. Elle s'appuyait sur un inventaire cartographique (1800 zones infestées couvrant au total 26000 m<sup>2</sup>), qui a permis notamment d'identifier les secteurs fortement colonisés et les débuts d'invasions. La stratégie prévoyait plusieurs actions de gestion des plantes et de communication. Dans la gestion, des campagnes d'enlèvement manuel des plantules issus de rhizomes arrachés par les crues et la suppression des massifs isolés risquant de provoquer une colonisation importante du réseau en aval étaient prévues. Les actions manuelles ont été engagées assez tôt mais elles ont connu des irrégularités de réalisation. Les actions d'élimination prévues sur 17 massifs couvrant 600 m<sup>2</sup>, notamment dans le secteur de la Chartreuse encore préservé, ont démarré en 2014. La technique du concassage-bâchage a été retenue. Des nouveaux inventaires partiels ont été réalisés dans les secteurs où les travaux étaient prévus afin d'estimer précisément les surfaces infestées et leur localisation. Les budgets initiaux n'étaient plus adaptés puisque la plante s'était étendue en 5 ans. Grâce des échanges fructueux entre maître d'ouvrage, maître d'œuvre et entreprise, les chantiers d'élimination ont été l'occasion de développer des savoir-faire montrant qu'il est possible d'éliminer des renouées même dans des situations compliquées et difficiles, notamment dans des ouvrages ou sur des zones rocheuses. La technique manuelle assistée mécaniquement est particulièrement efficace et ne génère pas d'impact. Un nouvel inventaire global sur le bassin versant est prévu en 2017 pour réajuster si besoin la stratégie établie en 2009.



**Figure 52 : purge manuelle assistée mécaniquement des renouées asiatiques le long de bâtis anciens**

(© Concept.Cours.d'EAU.)

### 6.1.5.6. Essais de la Compagnie Nationale du Rhône pour traiter les déblais infestés

La Compagnie Nationale du Rhône a développé une méthode par criblage/concassage permettant d'éliminer les renouées dans des déblais infestés. Les matériaux suivent une filière de traitement avec des équipements de carier comprenant un premier criblage 0-20 mm destiné à récupérer la terre fine ou à réduire le volume à concasser, puis un concassage très fin (0-10 mm), qui empêche la régénération des plantes. Il est possible que ce concassage très fin associé à une montée en température, qui se produit dans la chambre de concassage provoque l'assèchement des rhizomes et explique la réussite de ce procédé.

Cette méthode a l'avantage de réduire considérablement les délais du traitement par rapport à la méthode dite du concassage/bâchage, l'élimination de la plante étant immédiate. Mais elle nécessite des installations beaucoup plus lourdes, car le concassage doit être très fin et elle ne s'applique donc qu'à des très gros volumes à traiter.

La CNR a réalisé plusieurs essais concluants d'abord au niveau d'essais pilotes puis en grandeur réelle. Seul le criblage pour récupérer la terre fine pourrait laisser passer quelques rhizomes, bien qu'aucune repousse n'ait été observée à ce jour sur les sites.

Dans le cadre du projet de restauration hydraulique et environnementale de l'Yzeron à Oullins (maître d'ouvrage : SAGYRC), 21 500 m<sup>3</sup> de matériaux infestés ont été traités ainsi avant d'être évacués en décharge de classe 3 évitant ainsi le surcoût d'une mise en décharge en classe 2.

Sur la Romanche (maître d'ouvrage : SYMBHI), ce sont 18 800 m<sup>3</sup> de matériaux infestés qui ont été traités en juin 2015. La terre végétale a ainsi pu être récupérée et réutilisée pour revégétaliser certains ouvrages.

La filière a aussi été mise en œuvre dans le cadre du projet de restauration des lônes (CNR) où 20 000 m<sup>3</sup> de matériaux ont été traités puis remis au Rhône.



Figure 53 : criblage – © CNR Christophe MOIROUD

Le rendement du criblage est de l'ordre de 500 à 700 m<sup>3</sup>/j et celui du concassage de l'ordre de 200 à 400 m<sup>3</sup>/j.

Les coûts unitaires ont été estimés ainsi :

- coût installation du cribleur : 1000 à 1300 €HT
- coût installation du concasseur en circuit fermé : 1200 à 1700 €HT
- coût moyen du criblage : 5,5 HT/m<sup>3</sup>
- coût moyen concassage : 12 HT/m<sup>3</sup>

#### 6.1.5.7. Brevenne-Turdine

Les rivières Brévenne et Turdine au Nord Ouest de Lyon sont envahies par les renouées asiatiques sur 70 à 80 % de leur linéaire. Le Syndicat de Rivière Brevenne Turdine (SRBT) ne peut donc plus empêcher la progression de la plante. Ses objectifs sont essentiellement de rétablir des cordons rivulaires boisés sur les secteurs en cours de restauration éco-morphologique (suppression de merlons de curages et création de banquettes alternées).

Diverses techniques ont été testées. Elles associent des techniques mécaniques (déblais-remblais ou passage d'une herse ou passage d'une charrue à disques) à des opérations de revégétalisation par des semis, et sur certains sites des plantations, à très fortes densités, suivis par 4 puis 3 fauches annuelles très sélectives des repousses de renouées et cela pendant des périodes plus ou moins longues suivant les sites. Les fauches sont réalisées par des équipes de personnes en réinsertion professionnelle pour un coût très modique. Elles ont été menées pendant 10 ans sur les premières parcelles expérimentales. Elles sont arrêtées quand la présence de la plante devient sporadique sur le site et que la strate ligneuse a pu se réinstaller. Les arrêts de fauche datent de deux années.

Certains matériaux infestés issus d'anciens merlons de curage ont été remis en place dans le cours d'eau pour former des banquettes alternées. Le technicien de rivière a constaté que la colonisation de ces banquettes par les renouées était peu importante. Il est possible que cela soit dû à un effet de dilution - *la densité de rhizomes dans le sol est toujours moins importantes après des terrassements, qui prennent aussi des horizons profonds peu ou pas colonisés par les rhizomes des plantes* - et à la présence de la nappe très proche, qui provoque le pourrissement des rhizomes fragmentés par le terrassement.

Les surfaces concernées couvrent à ce jour 44 600 m<sup>2</sup> et nécessitent en fauches un équivalent de 68 journées de travail par an pour un agent, soit un équivalent financier de 26 000 €HT/an, ou 0.6 €HT/m<sup>2</sup>/an restauré sachant que les fauches sont ciblées sur les renouées et ne couvrent donc pas toute la surface revégétalisée.

Les espèces plantées ou semées sont indiquées par le SRBT dans les tableaux ci-après. En fonction des possibilités de prélèvements sur place, des boutures de saules sont également installées : saule cendré, saule des vanniers, saule à trois étamines, saule pourpre.

Espèce	Taille	Qté	P. U
ACER-Campestre	100/120	π	0.8π
ACER-Pseudoplatanus	100/120	π	π1.50π
FRAXINUS-Excelsior	100/120	π	0.740π
ALUNUS-GLutinosus	100/120	π	0.740π
TILIA-Cordata	100/120	π	π0.610π
EUONYMUS-Europaeus	100/120	π	0.8π
QUERCUS-Robur	100/120	π	π1.50π
CORYLLUS-Avellana	100/120	π	π0.8π
CARPINUS-Betulus	100/120	π	0.8π
CORNUS-Sanguinea	100/120	π	π0.8π
VIBURNUM-Opulus	100/120	π	π0.8π
SAMBUCUS-Nigra	100/120	π	π0.8π

Composition-mélange-grainier-SYRIBT	
Nom-latin	%
AGROSTIS-Canina	10π
AGROSTIS-Stolonifera	10π
ANTHOXANTHUM-Odoratum	5π
DESCHAMPSIA-Cespitosa	5π
FESTUCA-Pratensis	10π
FESTUCA-Arundinacea	5π
LOLIUM-Perenne	15π
LOTUS-Corniculatus	5π
MEDICAGO-Lupulina	10π
PHALARIS-Arundinacea	10π
POA-Pratensis	5π
TRIFOLIUM-Pratense	10π
<b>Prix-Unitaire/kg</b>	<b>4.5€HT</b>



Tableau 47 : plants et mélange grainiers utilisés pour revégétaliser les terres infestées après leur traitement mécanique (source et © : SRBT)

### 6.1.5.8. Essais de l'IRSTEA

L'IRSTEA a fait de nombreux essais de mise en compétition des renouées avec des saules arbustifs (Dommanget (2014)).

Des essais en conditions réelles sur des sites infestés ont également été menés en Bretagne par plantation de boutures à très forte densité ( $6.25/m^2$ ) de saule des vanniers (*Salix Viminalis*). Selon les sites, les fauches n'ont été nécessaires que 1 à 3 fois par an et cela pendant 1 à 3 ans pour permettre l'implantation définitive des saules à partir de boutures. (Dommanget et al. (2015)). Une fois implantés, les saules réduisent la vigueur des renouées sans toutefois les faire disparaître.

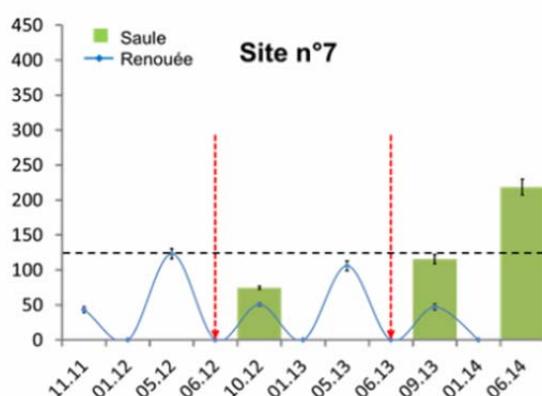


Figure 54 : suivi de la croissance des tiges de saule et de renouées (source et © : IRSTEA)

### 6.1.5.9. Bourbre (38)

Le SMABB gère les renouées asiatiques depuis 7 ans. La gestion des autres espèces invasives (ailante, balsamine, buddleia, negundo, topinambour) n'est pas une priorité et elle est menée de façon plus "opportuniste" en fonction d'autres chantiers d'entretien.

La répartition des renouées asiatique est bien connue sur le réseau hydrographique, car le SMABB a fait réaliser un inventaire par un bureau d'études. Beaucoup de secteurs sont déjà fortement colonisés et les ripisylves sont souvent peu développées du fait de la pression agricole et de la populiculture. Le syndicat a pour objectif de reconstituer des ripisylves et les renouées exercent une telle concurrence sur les autres végétaux, qu'il n'est pas possible de reboiser les berges sans agir sur celles-ci. La gestion actuelle est une recherche de la régression de la vigueur des renouées par des fauches intenses, pour permettre à des plants de se développer. Les berges ont ainsi été débroussaillées 7 fois par an les 5 premières années et des arbres ont été plantés. Aujourd'hui les fauches sont moins fréquentes (2 à 3 fois par an), mais elles sont encore nécessaires pour le développement des arbres, malgré une moins forte densité de tiges sur les sites infestés. Le syndicat mène par ailleurs des opérations de sensibilisation auprès des communes (guide pédagogique) et des agriculteurs (incitation à boiser les bandes tampons)

Les débroussaillages des 50 kilomètres de berges infestées par des renouées asiatiques occupent l'équipe du syndicat (5 personnes) les 2/3 de son temps (700 jours de travail). A partir de ces informations, le coût équivalent de cette gestion peut être évalué à 200-250 000 € par an ou 4 à 5000 €/km de berge.

A noter, que le SMABB a également tenté la technique de l'annelage sur de jeunes érables négundo lors de chantier d'entretien et a obtenu 100 % de mortalité sur deux sites.

## 6.1.6. Retour d'expérience sur les jussies

### 6.1.6.1. Vidourle

Le Vidourle est colonisé par des jussies sur le moyen et le bas Vidourle. L'espèce *Ludwigia peploides* est en effet observée depuis 2010. Un diagnostic a été réalisé en 2014 (CCEAU) ; il a établi les limites et l'importance de la colonisation lors d'un relevé de terrain effectué fin juin de cette même année et il a abouti à un plan d'actions mis en œuvre par l'EPTB du Vidourle.

Deux chantiers "test" avec différents procédés mécaniques ont été réalisés en 2014 et 2015. Par ailleurs, l'effet des crues sur les jussies a été évalué (CCEAU, 2015) en comparant deux inventaires réalisés de manière identique et à la même période (juin 2014 et juin 2015).

## Chantiers Test

---

Une première campagne "test" de travaux a été réalisée durant l'été 2014 et 2015. L'équipe en régie a fait de l'arrachage manuel sur un secteur amont faiblement colonisé et les travaux sur deux tronçons (2800 m<sup>2</sup> et 1000m<sup>2</sup>) ont été confiés à une entreprise. L'entreprise GECO a proposé un procédé innovant sur ce type de rivière, l'hydrocurage avec un système qu'elle a breveté pour faire sécher et récupérer sans risque de dispersion de la plante les limons et vases récoltées.

Les interventions manuelles (rendement 4-50 kg/h) sont indispensables pour la récupération des herbiers pas toujours accessibles aux engins et pour la finition après le passage des engins. Les herbiers situés lors d'eau sont les plus difficiles à éliminer car il n'est pas possible d'arracher complètement les rhizomes et il est nécessaire de plus ou moins creuser le sol.

L'hydrocurage a l'avantage de retirer complètement la litière avec les graines et les rhizomes et de pouvoir agir en profondeur, mais il ne peut pas intervenir sur les zones terrestres. Son rendement a été médiocre (8 m<sup>2</sup>/h), car la surface "aspirée" est très faible et des problèmes techniques ont été rencontrés.

La récolte depuis un engin amphibie équipé d'un râteau tirant sur les tiges en surface permet l'arrachage d'une forte biomasse avec un meilleur rendement (40-70 kg/h), mais l'enlèvement n'est pas complet.

Des reprises ont du être demandées plusieurs fois aux entreprises, car le travail était souvent mal fini. Par ailleurs, les précautions prises pour ne pas disperser des boutures lors de l'arrachage étaient souvent insuffisantes.

L'article L541-21-1 du code de l'environnement impose de mettre en place un tri à la source et une valorisation biologique, ou une collecte sélective, de manière à limiter les émissions de gaz à effet de serre et à favoriser le retour au sol des biodéchets produits en quantités importantes. Les matériaux extraits (14 tonnes) ont donc été pris en charge au tarif de 10 € la tonne vers un centre de compostage.



Figure 55 : enlèvement manuel des jussie depuis une embarcation



Figure 56 : enlèvement des jussies avec une griffe depuis un engin amphibie



Figure 57 : hydrocurage



Figure 58 : dispositif breveté de récolte des produits d'hydrocurage

## Effets des crues sur les jussies

---

Les travaux réalisés en 2014 et les crues du Vidourle à l'automne 2014 (700 m<sup>3</sup>/s à Gallargues-le-Montueux le 18 septembre 2014, occurrence 5 ans) ont eu trois effets sur la population invasive de jussies présente initialement sur 27 km de cours d'eau :

- une forte régression des surfaces infestées (-59 %). Les crues ont ainsi entraîné une grande partie des rhizomes enfouis dans les substrats meubles, notamment au niveau des bras morts et dans le fond du chenal principal. Les jussies se sont par contre mieux maintenues en pied de berge et pour les herbiers terrestres, sur les rives ; la plupart des repousses de 2015 sont parties de ces endroits,
- une disparition complète des plantes sur certains secteurs, couvrant au total 1.2 km,
- la création de milieux très favorables à la germination des graines (bancs non végétalisés et berges érodées), qui a ainsi permis à la jussie de coloniser 1.6 km supplémentaire par rapport à 2014. Les surfaces colonisées par les semis sont toutefois extrêmement faibles (14 zones couvrant au total 32 m<sup>2</sup>) et pouvaient être éliminées facilement lors des travaux prévus en septembre 2015.

Bien que les herbiers n'aient pas été géolocalisés individuellement, il ne semble pas que de nouveaux herbiers se soient développés à partir de rhizomes arrachés et transportés par les crues. Il est possible que la période de la crue en début d'automne et les fortes hauteurs d'eau (7 m à Gallargues) aient eu un effet délétère sur la survie des rhizomes arrachés. L'effet bénéfique des crues sur la régression des jussies avaient déjà été observé sur l'Argens (CCEAU) sans avoir pu être quantifié.

Les conclusions et perspectives tirées de la comparaison des inventaires de 2014 et 2015 sont les suivantes :

Ramené au même linéaire et sur les secteurs infestés ou très infestés, l'efficacité des crues pour réduire la surface totale d'herbiers a été similaire à celle des travaux menés en 2014 par arrachages/déterrages manuels et hydrocurage ou curage. Les crues ont par contre concerné un linéaire beaucoup plus important que celui des travaux.

L'efficacité des crues est nettement moindre sur les secteurs peu ou moyennement colonisés, où les herbiers de bordure ou terrestres sont majoritaires, car ce type d'herbiers est plus résistant aux arrachements. Les crues du Vidourle sont donc insuffisantes à éliminer la population de jussies présente sur le Vidourle, mais elles peuvent assez régulièrement ramener les stades invasifs des jussies à un niveau inférieur en éliminant une très grande partie des herbiers de pleine eau.

Les travaux sont indispensables pour atteindre l'objectif visé par l'EPTB, qui est l'élimination de la plante, car eux seuls peuvent atteindre les herbiers enracinés en pied de berge et en rive, qui peuvent constituer des sources de recolonisation du cours d'eau après les crues. Les crues du type de l'automne 2014 (Q5) sont une aubaine en termes de gestion, car elles permettent de réduire de manière très importante la biomasse à extraire et de disposer de plus de moyens pour renforcer la pression d'entretien sur les herbiers terrestres ou situés en pied de berge.

Enfin, il est indispensable de rechercher les zones de semis dès la saison végétative suivant les crues, pour éliminer manuellement et facilement les plantules avant que des herbiers se développent. Ces herbiers dans de nouveaux secteurs peuvent en effet générer des surcoûts de gestion très significatifs.

### 6.1.6.2. Dans les Alpes-Maritimes

La fédération des Alpes Maritimes pour la pêche et la protection du milieu aquatique a mené des suivis et des actions de gestion sur les jussies depuis 2004 et bénéficie aujourd'hui de retours intéressants sur la dynamique des populations au niveau de ce type de cours d'eau.

Par des inventaires annuels, elle montre notamment que sur les 7 derniers kilomètres de la basse Siagne (pente 0.9 %), la population de jussies n'évolue presque pas depuis 9 ans, même si les herbiers ne sont pas toujours les mêmes à se redévelopper d'une année sur l'autre. Le régime hydrologique particulier du tronçon qui subit de fortes fluctuations des débits liés au fonctionnement d'un barrage en amont serait la raison qui empêche tous les ans les herbiers de jussies de coloniser des surfaces plus importantes sur le cours d'eau.

Par ailleurs, une gestion continue et uniquement manuelle des herbiers (arrachage) sur un autre cours d'eau (la Brague), qui était en tout début de colonisation a permis d'aboutir à l'élimination complète de la plante sur ce cours d'eau après 6 années d'interventions.



**Figure 59 : effet d'une gestion manuelle sur la régression des jussies (auteur : FDMMAo6)**

### 6.1.7. Plan de gestion sur la canne de Provence et l'ailante en Corse

En Corse, la communauté de communes de l'Oriente est maître d'ouvrage dans le cadre de la mise en place d'un plan de gestion et d'aménagement du bas Tavignanu. C'est une étude multithématique qui a pour objectif de préserver et restaurer la fonctionnalité du fleuve. Elle comporte notamment un volet sur les espèces invasives.

En effet, une première prospection des berges a mis en évidence la présence de canne de Provence et d'ailante sur ce cours d'eau. Une cartographie réalisée par le CPIE Centre Corse a montré qu'environ 80% de la ripisylve est remplacée par la canne de Provence sur les 20 derniers kilomètres du Tavignanu. Des impacts écologiques négatifs sur le site Natura 2000 « Basse vallée du Tavignano » FR 9400602 ont été observés, notamment sur les populations de chiroptères.

L'étude est pour le moment au stade du diagnostic mais la mise en place d'actions de gestion de la canne de Provence et de l'ailante devrait voir le jour en 2016.

A noter également qu'un chantier expérimental pour éliminer mécaniquement la canne de Provence est en cours au bord de Thongue, affluent de l'Hérault et que les résultats seront disponibles en 2017 (CCEAU).

### 6.1.8. Retour d'expérience sur *Salvinia molesta* en Corse

*Salvinia molesta* a été repérée en 2010 dans une retenue d'eau dans le lit d'un petit ruisseau sur les terrains de l'ancien site pénitencier Coti Chavari, au sud du golfe d'Ajaccio. L'alerte a été donnée par Guilhan Paradis, botaniste, et Roger Miniconi, président du CSRPN de Corse (Paradis et Miniconi 2011). Sa présence résulte vraisemblablement d'un rejet du contenu d'un aquarium qui se produit depuis une vingtaine d'année. Le volume maximal du réservoir est d'environ 900 m<sup>3</sup>. Il est de forme ovale et possède une partie cimentée sur environ 15 m. En 2010, la fougère occupait tout le plan d'eau sur une épaisseur de 75 cm. La plante n'a pas été observée dans le talweg, ni dans les autres plans d'eau à proximité. En effet, le réservoir étant isolé, la plante n'a pas colonisé d'autres milieux d'après l'inventaire réalisé.

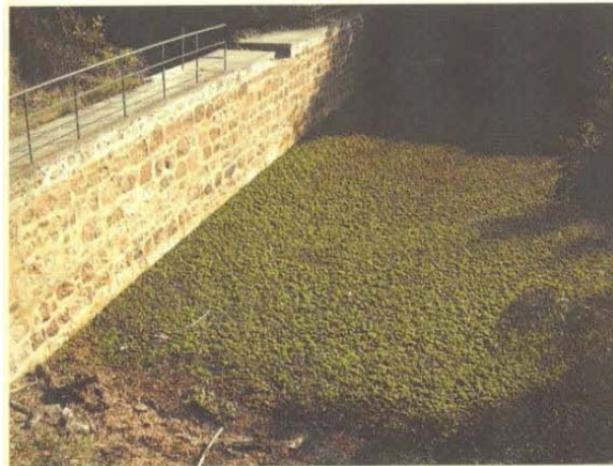


Figure 60 : station de *Salvinia molesta* (9 octobre 2010)  
copyright Guilhan Paradis

C'est la première observation de *Salvinia molesta* en France continentale. C'est une fougère aquatique, hybride, originaire du Sud du Brésil, qui se multiplie par voie végétative grâce à l'allongement et à la fragmentation du rhizome. Son caractère invasif a été notamment observé aux USA, en Afrique, dans le sud-ouest de l'océan indien, en Océanie et en Asie. Dans la région biogéographique méditerranéenne, elle a été signalée en Italie et au Portugal. Il s'agissait donc de détecter précocement cette nouvelle introduction et d'agir au plus vite afin de l'éliminer complètement.

L'opération devait être réalisée sous l'autorité de l'ONF, propriétaire de la rive gauche du petit ruisseau où a été construit le canal. Néanmoins, l'ONF n'ayant pas pu prendre en charge cette opération, c'est l'Association mycologique d'Ajaccio qui s'est portée bénévole pour éliminer la salvinie.

Dans le cadre de la semaine du développement durable, une première tentative d'élimination de la plante par 40 bénévoles munis de râteaux et de bidons a été réalisée. Cependant, elle s'est soldée d'un échec, de nombreuses repousses ayant été observées. La technique employée a été jugée inadaptée. Un soutien financier de la DREAL de 2500 euros et des dons ont permis à l'association d'acquérir du matériel (cordage, bateau, serpette, pelles à feuilles...). Un petit chalut a alors été fabriqué et une nouvelle tentative d'enlèvement a été effectuée. Cette fois-ci, l'équipe était constituée d'une douzaine de bénévoles. Cependant l'association s'est retrouvée face à une nouvelle difficulté, les ronces empêchaient d'accéder au bord du plan d'eau. L'enlèvement de la salvinie n'était donc pas complet et des repousses

ont été observées 6 mois plus tard. Du matériel pour le débroussaillage et des bâches ont été achetés (conseil de l'OEC) et l'élimination a alors pu être réalisée. En plus du chabut, un enlèvement manuel (fréquence 15 jours) a été effectué.

Les résidus de gestion ont tout d'abord été séchés puis brûlés. Des précautions particulières (nettoyage des outils et des bottes) ont été adoptées pour éviter de disperser la plante. Le public a été informé de l'opération par la presse et un contact avec les aquariophiles a été établi afin de mettre en place des mesures préventives. Cependant, la plante étant autorisée à la vente, il est toujours possible que des dispersions anthropiques se produisent.

Le budget total de l'opération était de 2500 euros. Le chantier a aussi mobilisé en moyenne 20 bénévoles pendant 10 jours, soit 200 j homme ou un équivalent financier estimé à 76000€.

Depuis le 22 décembre 2015, un suivi tous les 15 jours est réalisé par l'Association mycologique d'Ajaccio qui s'est engagé à faire ce suivi pendant 2 ans. Ce suivi est effectué par deux bénévoles qui y consacrent environ ½ journée, soit 24 j homme.

En outre, le plan d'eau est un hot spot pour la cistude d'Europe. Un suivi est réalisé par la DREAL et l'ONCFS. L'élimination de la fougère aurait eu un effet positif sur la population de cistudes.

## 6.2. Plans d'action sur les zones humides

Il existe en proportion plus de plans d'actions suivis et évalués - ou en cours d'évaluation - sur les zones humides littorales (milieux lagunaires) ou continentales, que sur les cours d'eau. Ils sont mis en œuvre dans le cadre de programme LIFE+ ou des plans de gestion des sites N2000.

### 6.2.1. Life+ LAG'Nature

Le plus important programme concerne le Life+ LAG'Nature, qui a vu le jour en 2009 avec pour objectif de « créer un réseau de sites démonstratifs lagunaires et dunaires sur le littoral méditerranéen en Languedoc-Roussillon ». Ce programme a entrepris de nombreux essais de gestion de plantes et d'animaux invasifs et les résultats ont été publiés dans un document intitulé "Guide technique et méthodologique" CEN Languedoc Roussillon (2013).

Concernant les plantes invasives, le document aborde dans des fiches de synthèse riches en enseignements, toutes les étapes de la mise en œuvre d'un plan d'actions depuis les indispensables inventaires cartographiques initiaux jusqu'aux interventions concrètes de terrain. La gestion n'est pas abordée par espèce mais par grands types de techniques, en faisant des retours d'expérience sur leur efficacité au niveau de diverses plantes. Des prix unitaires sont indiqués.

## 6.2.2. Réserve naturelle de Bagnas (34)

"Située à l'extrémité ouest du bassin de Thau, cette exceptionnelle mosaïque de milieux méditerranéens comprend plages et dunes, prés secs et salés, sansouïres, marais temporaires, lagunes, roselières, petits bois de tamaris et des terrains cultivés de vignes et de pâturages. Unissant mer et terre, la réserve du Bagnas constitue un site à haute valeur biologique et offre un point d'étape et de nidification pour plus de 240 espèces d'oiseaux nicheuses, de passage ou migratrices observables tout au long de l'année." (extrait du site internet de Réserves Naturelles de France)



C'est l'association ADENA, qui gère cette réserve naturelle du Bagnas de 560 ha. Celle-ci s'est intéressé assez tôt aux jussies, qui colonisent la plupart des canaux parcourant le site et elle a défini un plan d'actions contre les invasions végétales en 2011.

Le site a alors été entièrement parcouru pour recenser et cartographier les différentes espèces invasives. La prospection de 400 hectares (soit 60 % de la zone) a nécessité 13 semaines pour une personne. Une vingtaine de plantes différentes ont été recensées et hiérarchisées en fonction de leurs impacts sur les milieux les plus remarquables du site et sur leur vitesse de colonisation. Un nouvel inventaire cartographique est prévu en 2015 ou 2016 pour faire une nouvelle situation et un bilan.

Une gestion a été menée sur plusieurs plantes qui étaient en tout début de colonisation (quelques pieds). C'est ainsi que le Sénéçon du Cap et le Yucca ont pu être complètement éliminés rapidement. Une surveillance permanente du territoire est par ailleurs maintenue par rapport à toute nouvelle introductions de plantes invasives et des interventions rapides peuvent ainsi être menées.

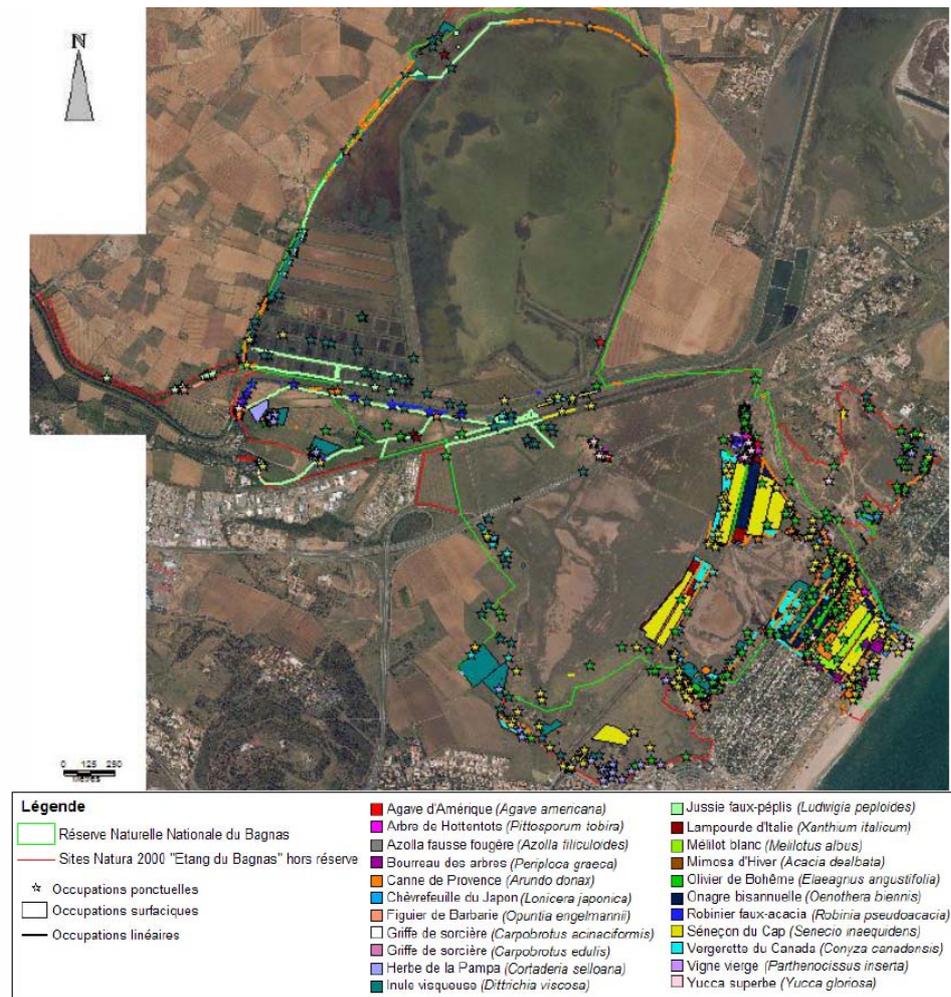


Figure 8 : Cartographie au 1/25000e des espèces végétales envahissantes sur le site Natura 2000 "Etang du Bagnas" réalisée en 2011 au cours du stage.

Figure 61 : inventaire cartographique de 2011 - extrait de (Loubet 2011)

L'équipe gérant le site est composé de 5 personnes dont deux techniciens pour toutes les interventions sur site. L'association fait également appel au bénévolat pour certaines opérations et loue parfois des engins (mini-pelle, benne,...).

Plusieurs plantes font l'objet d'un plan d'actions sur le site depuis 2011 :

- les jussies (*Ludwigia sp*)
- l'Olivier de Bohème (*Eleagnus angustifolia*)
- le bourreau des arbres (*Periploca graeca*)
- l'herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*)
- les cannes de Provence (*Arundo donax*)

Chaque plan d'actions a été établi à partir de l'inventaire et de la hiérarchisation des espèces de 2011 (ou 2010 pour les jussies). Il est justifié par les impacts de ces plantes sur des habitats à enjeux patrimoniaux (dunes, prés salés) ou sur des animaux (cistude d'Europe dans le cas de la jussie). Les populations invasives sont suivies tous les ans, ce qui a permis d'évaluer au fur et à mesure les actions menées et leur efficacité, et ainsi d'adapter si besoin les techniques utilisées. L'ADENA dispose de GPS et d'un SIG de bureau pour faire les suivis cartographiques. Enfin les gérants des campings jouxtant le site ont été sensibilisés aux problèmes d'invasions végétales, car l'invasion par le bourreau des arbres venaient de plantations qu'ils avaient faites.

La gestion des invasives en 2015 a mobilisé pour la définition des stratégies de gestion et leur suivi le conservateur du site sur 2 journée et la chargée d'étude scientifique sur 3 journées. Les travaux ont nécessité 15 journées-technicien et 20 journées-agent et la location d'une mini pelle sur 5 journées. En équivalent financier, si la gestion avait été sous traitée cela représenterait un budget d'environ 18 000 euros HT/an.

### **Jussies**

Les résultats sur les jussies sont très satisfaisants et les actions, qui avaient débutées au niveau d'un seul secteur, vont être étendues progressivement aux autres canaux. La gestion s'appuie sur un seul arrachage manuel et annuel par une équipe de deux agents en barque. Les jussies sont mises dans des sacs pour être ensuite déposées dans un hangar bétonné. Après séchage complet pendant une année environ, elles sont brûlées sur place. Des filtres fabriqués sur place sont placés pour éviter toute propagation des jussies lors des travaux. Les interventions ont lieu en juin, parfois en juillet (possible risque de disséminer des graines). Le suivi sur les volumes extraits tous les ans montre la régression de la plante.

### **Olivier de Bohème**

L'olivier de Bohème a infesté des anciennes vignes, qui doivent être reconverties en prés salés avec une gestion par fauche ou par pâturage. L'objectif du plan d'action est donc d'éliminer la plante de cette parcelle. L'olivier de Bohème est également présent de manière éparsée et isolée sur d'autres prairies, où son extension est contenue par l'entretien (pâturage ou fauche). Ces individus isolés ne sont donc pas prioritaires dans le plan d'actions.

Les premières techniques utilisées ont été l'annelage des arbres, d'abord par un écorçage en hauteur à 1.5 m du sol sur 20 cm de largeur, puis par une incision à la tronçonneuse sur 3 cm de profondeur au ras du sol. Quelques dizaines d'individus ont été traités. La plupart des arbres ont fortement rejetés et ces deux techniques ont été abandonnées au profit d'un arrachage des souches avec une pelle mécanique. Des rejets ont été observés, mais beaucoup moins et une deuxième campagne d'arrachage mécanique a été réalisée. Si les résultats de cette campagne confirment la grande efficacité de l'arrachage mécanique, celle-ci sera étendue à toute la parcelle.

Les troncs arrachés sont abandonnés au niveau des haies sur place. Les autres produits sont brûlés ou envoyés en déchèterie.

### **Bourreau des arbres**

Le bourreau des arbres est arrivé sur le site naturel via un camping le jouxtant, où il a été planté au niveau des clôtures. Il a de gros impacts sur les milieux dunaires en formant rapidement au sol une couverture dense et monospécifique.

Les techniques manuelles, coupe de la plante ou arrachage, n'ont eu aucun effet (plante drageonnant beaucoup). La pose d'une bâche a été un échec, car celle-ci s'est très vite dégradée (bâche trop fine, fréquentation du site, ...).

Un arrachage mécanique sur un petit secteur a par contre été efficace (aucune repousse). Il a fallu creuser jusqu'à 1.5 m de profondeur puis faire un tri manuel pour éliminer toute la plante. Les produits végétaux ont ensuite été envoyés en déchèterie.

Une nouvelle technique doit être testée cette année, qui prévoit le passage d'une charrue pour retourner le sol puis un tri mécanique et manuel pour exporter la plante.



**Figure 62 : invasion d'une arrière dune par le bourreau des arbres (© ADENA)**

### **Herbe de la Pampa**

L'herbe de la Pampa a colonisé entièrement une prairie humide et commence à envahir les milieux dunaires. Les objectifs techniques du plan d'action sont doubles 1/ contenir la plante sur la prairie humide pour éviter qu'elle ne se disperse sur les autres prairies environnantes et 2/ éliminer la plante des milieux dunaires, où elle est en phase d'expansion.

Deux techniques sont utilisées :

- arrachage manuel de la plante avec des bêches et des pioches dans les milieux dunaires et lorsque de nouveaux pieds apparaissent dans les prairies (hors zone infestée).
- coupe des plumeaux au sécateur fin août lorsque les fleurs viennent d'apparaître.

Tous les rémanents végétaux sont brûlés sur place.

L'arrachage manuel a été 100 % efficace en deux campagnes successives. L'opération a été réalisée avec des bénévoles et a nécessité 20 personnes à chaque fois sur 1/2 journée, soit un équivalent financier de 3800 €HT. Il n'a pas été étendu à la zone infestée, car les moyens à mobiliser seraient beaucoup plus importants et le traitement de cette zone n'est pas urgent.

### **Cannes de Provence**

Les cannes de Provence initialement plantées comme haie brise vent autour des vignes colonisent également les dunes sur le site. Des fauches 2 à 3 fois par an ont été réalisées, mais elles n'ont pas fait disparaître la plante. En 2014, un massif a donc été décapé à l'aide d'une mini-pelle et l'opération va être renouvelée en 2015, car il reste quelques repousses.

### **Perspectives**

Les techniques mécaniques bien que soient très efficaces peuvent avoir beaucoup d'impacts sur les milieux dunaires surtout si elles doivent être répétées plusieurs années de suite. Le passage des engins provoquent en effet des tassements du sol et l'écrasement de plantes patrimoniales. Elles peuvent modifier aussi le profil des dunes. C'est pourquoi, l'ADENA recherche d'autres solutions plus "douces".

### 6.3. Eléments de connaissances sur les coûts de gestion

Les retours d'expérience font apparaître des coûts de gestion élevés ramenés au m<sup>2</sup> de surface infestées (quelques dizaines à centaines d'euros). Mais c'est surtout la répétition d'opérations faiblement efficaces sur la population invasive, qui se révèlent à terme très coûteuse.

Les raisons de la faible efficacité sont diverses :

- un diagnostic insuffisamment précis sur la dynamique de la population avec une efficacité de la recolonisation naturelle plus importante que celle des actions menées ;
- une gestion par des techniques manuelles inadaptées ; c'est le cas notamment des interventions répétées plusieurs fois par an sur des massifs de renouées asiatiques ; en une ou quelques années seulement, on peut montrer qu'une action mécanique (ou manuelle et assistée mécaniquement) aurait été moins coûteuse et plus efficace ;
- un emploi à grande échelle de techniques nouvelles, qui n'ont pas encore été évaluées complètement.

Il existe une grande variabilité des coûts, car les interventions en milieux naturels (zones humides ou bord de cours d'eau) connaissent de nombreuses contraintes, qui affectent considérablement ceux-ci. L'évaluation des coûts de gestion relève par conséquent d'une véritable compétence de maîtrise d'œuvre et elle est importante, car une sous-estimation peut conduire ensuite à une incapacité à réaliser le plan d'actions et une surestimation, à un rejet du projet. De plus, elle est aussi compliquée, car elle doit prendre en compte l'aggravation de la situation entre le premier état des lieux et la réalisation des travaux du fait de l'extension plus ou moins rapide de la population végétale invasive. C'est pourquoi un réajustement des montants doit toujours être prévu dans la planification financière. Par ailleurs, cette compétence se développe avec la réalisation de chantiers et il est donc difficile de fournir des outils simples d'estimation des coûts de gestion. Il est possible d'indiquer des fourchettes de prix unitaire pour certaines opérations, mais l'estimation du montant des chantiers doit aussi prendre en compte de nombreux coûts annexes et spécifiques aux sites concernés. Dans le cas du traitement des terres infestées par les renouées asiatiques par la technique du concassage-bâchage, le concassage lui-même peut représenter 10 à 65 % du coût de l'opération. On constate donc que la seule connaissance de prix unitaires n'est pas suffisante.

La prise en compte du temps est très importante dans la gestion des populations invasives, car la croissance des populations peut être très pénalisante au niveau financier. Il est souvent regrettable par exemple que les interventions n'aient pas été menées assez rapidement et que les années écoulées se soient traduites par une majoration importante des coûts du fait de la dispersion des plantes. Mais il y a parfois aussi une urgence non justifiée à mener des actions de très grande ampleur sans prendre le temps de mener auparavant toutes les phases préalables d'état des lieux, de diagnostic, d'analyses bibliographiques et de recherche d'optimisation des coûts. Par ailleurs, le passage d'une stratégie globale définie sur un grand territoire à une phase directement opérationnelle implique souvent des investigations complémentaires qu'il faut anticiper pour ne pas retarder un peu plus les actions.

## 6.4. Synthèse

Cette deuxième enquête a montré qu'il existe de nombreuses expériences de gestion encore insuffisamment valorisées dans les réseaux ou sur les supports de diffusion existants. Par ailleurs, les plans d'actions récents bénéficient en général d'un suivi plus précis qu'auparavant permettant d'avoir une évaluation plus objective des résultats. Toutefois, certains suivis s'arrêtent assez souvent avant l'atteinte des objectifs par manque de moyens.

La nécessité de faire des évaluations objectives et de mutualiser ces nouvelles connaissances restent difficiles à mettre en œuvre pour certains gestionnaires par manque de moyens ("pas le temps") ou de compétences internes. Par contre, la plupart des gestionnaires contactés reconnaissent le caractère encore expérimental de leur gestion, acceptent par conséquent de faire leur autocritique et portent un regard assez objectif sur le niveau de réussite de leurs actions. Ils sont également très demandeurs de conseils et d'autres retours d'expériences.

Concernant les techniques employées, il apparaît qu'il est possible de les classer en fonction du type de plantes, auxquelles elles peuvent s'appliquer : arbres, arbustes, lianes, herbacées vivaces ou annuelles, aquatiques, amphibies... et du type de moyens utilisés : mécaniques/manuels/mixtes, directs (arrachage,...)/indirects (ennoisement, ombrage...). Cela permet d'envisager des fiches techniques de gestion basées sur ce principe de classification.

Les interventions manuelles jouent un rôle majeur dans la plupart des plans d'actions décrits pour plusieurs raisons :

- elles s'appliquent aux secteurs non mécanisables et complètent les interventions mécanisées ;
- elles sont parfaitement adaptées à certaines gestions et limitent les impacts des interventions ;
- elles complètent très efficacement des premières opérations mécaniques du fait de leur plus grande acuité ;
- leur mise en œuvre peut être très rapide.

Mais ces interventions sont en général pénibles à réaliser, car elles ont lieu dans un environnement naturel souvent hostile (topographie accidentée, embroussaillage, eau, température, ...). Ainsi les plans d'actions connaissent des difficultés liées au peu d'entreprises capables de proposer des interventions manuelles dans ce type d'environnement et avec une telle exigence de résultats. Il y a là tout un champ de compétences professionnelles à développer.



## 7. ENQUETE SUR LES PLAN D'ACTION (FAUNE INVASIVE)

Le tableau ci-dessous présente la synthèse des retours d'expérience présentés ci-après :

Espèce visée	Maître d'Ouvrage	Période d'expérimentation
Ragondin	Syndicat Mixte RIVAGE (Leucate – Aude)	2010 à 2015
Ragondin (et rat musqué)	Syndicat mixte du bassin de l'Or (SYMBO)	2012 à 2016
Tortue de Floride	Conservatoire des Espaces Naturels de Savoie	2000 à 2016
Tortue de Floride	Conservatoire des Espaces Naturels de Corse	2009 à 2011
Grenouille taureau	Syndicat d'Entretien du Bassin du Beuvron	2003 à 2014 (2 plans d'actions de 5 ans)
Xénope lisse	Agglomération du Bocage Bressuirais	2011 à 2013
Ecrevisses de Californie et de Louisiane	ONEMA Nord-est	2009 à 2012
Ecrevisse de Californie	PNR Normandie-Maine / bureau d'études Saules et Eaux	2010 - 2011
Perche soleil	PNR Boucles de la Seine normande	/

Quelques exemples ont volontairement été pris en dehors du bassin Rhône-Méditerranée et Corse pour pallier au manque d'expérimentations structurées sur la faune.

Par ailleurs, pour compléter ces données, des expériences de gestion supplémentaires ont été analysées à partir de l'ouvrage de l'ONEMA traitant des espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques édité en 2015 et en grande partie valorisé sur le site du Groupe de Travail Invasions Biologiques en Milieux Aquatiques.

*N.B : les oiseaux ayant été écartés du travail de hiérarchisation en concertation avec le COPIL, ils n'ont pas fait l'objet d'une analyse spécifique et ne seront pas abordés dans les chapitres qui suivent.*

### 7.1. Retours d'expérience sur les plans de lutte contre le ragondin

Cette espèce, tout comme le rat musqué, fait l'objet d'une attention particulière car visée par un arrêté ministériel fixant l'obligation et les modalités de lutte sur le territoire. Le ragondin permet donc d'avoir un recul intéressant en termes de régulation et de lutte.

### **7.1.1. Lutte contre le ragondin par le Syndicat Mixte RIVAGE**

Le plan d'action a été mis en œuvre sur la période 2010 à 2015. Il a été justifié par l'arrêté ministériel de 2012 rendant obligatoire la lutte contre l'espèce sous certaines conditions (liste B), les dégradations constatées sur le réseau hydraulique du territoire et les impacts écologiques et économiques qui en découlaient (instabilité des berges, érosion et dégradation de cultures sur terrains agricoles, dégradation d'ouvrages hydrauliques...).

La première étape a consisté à faire un diagnostic préalable de la colonisation du territoire par l'espèce. Cette phase a été menée avec la Maison de la Chasse et de la Nature des Pyrénées Orientales et diverses associations de chasseurs/piégeurs. Elle a consisté en la relève systématique des indices de présence de l'espèce sur le territoire, l'évaluation du niveau d'infestation à partir des données récoltées et la mise en commun des connaissances avec les acteurs locaux pour en évaluer la pertinence et éventuellement compléter le diagnostic initial. A ce stade, le choix a été fait de lancer des opérations de régulation, le stade invasif étant trop avancé ou important pour envisager une éradication à l'échelle du territoire.

Dans un second temps les secteurs prioritaires d'intervention ont été déterminés par l'Entente Interdépartementale de Démoustication (EID).

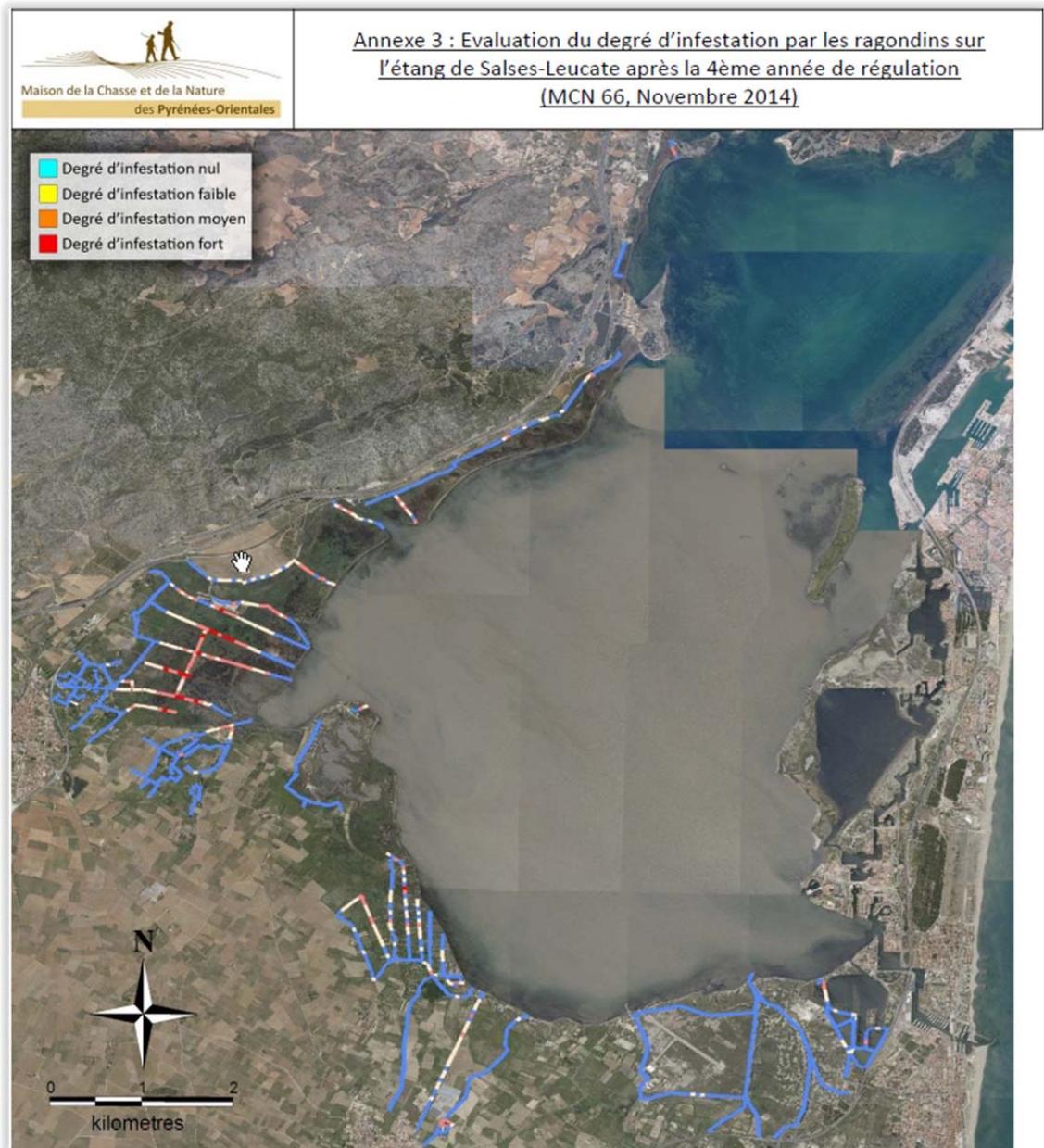
Les différentes actions menées au sein du programme d'action étaient :

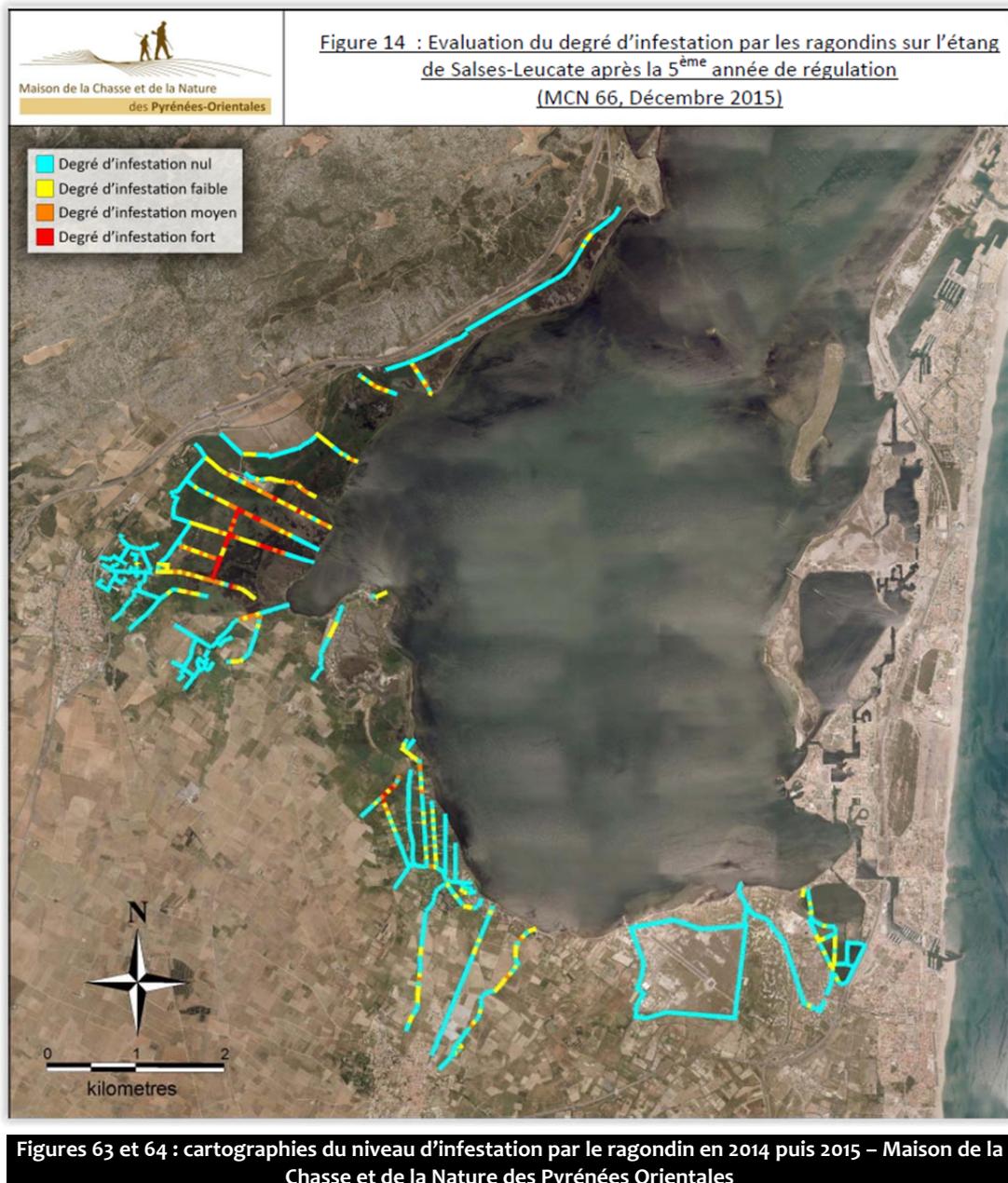
- Communication envers un public ciblé : chasseurs, promeneurs, agriculteurs, pisciculteurs,
- La mise en place d'un piégeage quasi permanent sur les secteurs prioritaires,
- Tirs à l'aide d'armes à feu et d'arcs,
- Valorisation des cadavres générés auprès du parc de Casteil (nourrissage des fauves).

Enfin, chaque année fait l'objet d'une évaluation de l'état des populations. Ce suivi permet, pour l'année suivante :

- D'évaluer les densités de population,
- D'apprécier la répartition spatiale et temporelle de l'espèce,
- D'évaluer la faisabilité de la campagne à venir et ses orientations (secteurs prioritaires ?),
- Contrôler l'efficacité de la lutte engagée.

Les effets restent modestes mais la surveillance active combinée à des actions ciblées permettent d'éviter le déploiement d'importants moyens humains et financiers pour des campagnes de régulation sur l'ensemble du territoire.





Quelques difficultés peuvent toutefois remettre en cause la totale efficacité du plan de lutte. Elles sont essentiellement liées à :

- Des problèmes d'accès à des propriétés privées (effort de communication important en amont de l'intervention),
- L'absence de piégeage sur certaines communes jugées prioritaires à cause d'un nombre insuffisant de piègeurs,
- Incivilités et dégradations de pièges,
- Des cas de piégeage d'espèces protégées (dont le campagnol amphibie) ou non ciblées. Les pièges utilisés étant toutefois non vulnérants, cela porte peu à conséquence. L'occupation et la saturation des pièges par ces espèces peuvent toutefois limiter l'efficacité du piégeage car elles représentent entre 30 et 50% des espèces capturées.

Deux années de lutte disposent de données chiffrées : à 32 590 € (TTC) en 2014 et 17 864 € en 2015. Les secteurs couverts ainsi que la pression de lutte n'étant pas identiques, il est complexe de comparer ces deux chiffres.

### **7.1.2. Lutte contre le ragondin (et le rat musqué) par le Syndicat mixte du bassin de l'Or (SYMBO)**

Un plan d'action a été mis en œuvre sur la période 2013-2016 avec une première phase expérimentale au cours de la saison 2012/2013 ayant fait l'objet d'une convention. Ce plan d'action est justifié par les dégradations constatées sur certains ouvrages hydrauliques du site Natura 2000 (Etang de l'Or) et les impacts écologiques qui en découlaient : difficultés de mener à bien la gestion des niveaux d'eau et la restauration de certains milieux naturels prévue au document d'Objectifs du site.

La première étape a consisté à faire un état des lieux de la colonisation du territoire par le ragondin : l'EID s'est basé sur les données de 10 années de suivis (par piégeage) et a réalisé une estimation de la population présente sur le site. Des cartes de répartition de l'espèce ont été réalisées. Le diagnostic du degré d'infestation a été dressé suite à ce travail. A l'issue de cette phase, le choix a été fait de lancer des opérations de régulation pour contenir l'espèce spatialement et démographiquement, le stade invasif étant trop avancé pour envisager une éradication à l'échelle du territoire.

Les différentes actions menées au sein du programme d'action étaient :

- La mise en place d'un piégeage quasi permanent sur les secteurs définis en amont en concertation entre SYMBO et chasseurs/piégeurs,
- Sensibilisation des piégeurs à la présence du campagnol amphibie (espèce protégée susceptible d'être capturée),
- Transport mutualisé (Etablissement public France Agrimer) et équarrissage des cadavres récoltés (Apemax Sud-ouest).

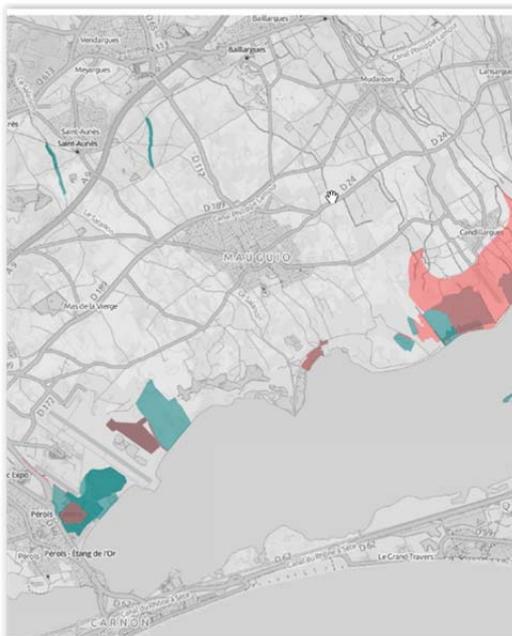


Figure 65 : ragondin capturé autour de l'étang de l'Or  
(source : SYMBO)

Figures 66 : Cartographies des secteurs de piégeage du ragondin entre 2012 et 2015 – SYMBO

Pour les années à venir, la convention tripartite passée entre le SYMBO, la Fédération des Chasseurs de l'Hérault et la Fédération Régionale des Chasseurs du Languedoc-Roussillon va être reconduite. Elle doit permettre de faire le bilan des actions successives et de mettre en œuvre un piégeage d'entretien à partir de 2015/2016. La première année a montré son efficacité puisqu'à pression de capture équivalente aux premiers programmes de régulation, les captures ont été moindres. Le premier bilan apparaît donc positif mais pour l'instant la surface de présence du ragondin reste identique à pression constante (autour de 1100 jours de piégeage représentant plus de 4500 h).

Le ratio de prise pour 100 jours/cage s'établit à 0.79 ragondins contre 1.45 pour la saison précédente.

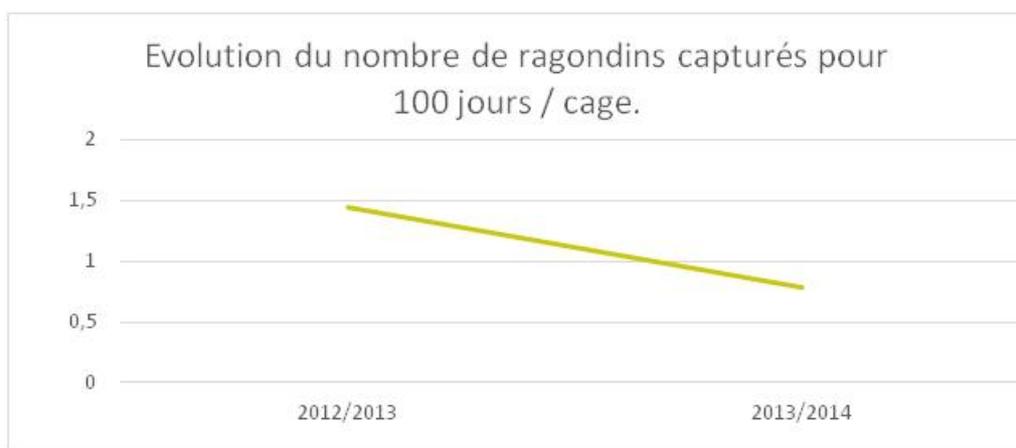


Figure 67 : évolution du ratio de captures sur 100 jours cages (source : SYMBO)

Le faible nombre de captures de rat musqué n'a pas fait l'objet d'une analyse précise (pression de capture relativement faible). Toutefois, la régulation de l'espèce est maintenue selon les mêmes modalités que pour le ragondin afin d'éviter une explosion des populations suite à la libération de niches écologiques favorables laissées par la diminution supposée ou avérée de la population de ragondin.

Les principales limites identifiées suite à ces plans d'action successifs sont :

- L'accessibilité des sites de piégeages qui se trouvent parfois sur des sites privés ou peu accessibles (zones naturelles),
- La participation au plan d'action est soumise à l'obtention de l'agrément de piégeage (2j de formation) ainsi qu'une déclaration officielle en mairie,
- Le piégeage intensif est une contrainte journalière assez lourde,
- La démotivation de certains piégeurs peut amener à des abandons en cours de saison (baisse du nombre de déclaration),
- Le piégeage peut générer des frais financiers importants pas toujours couverts par la convention (prime de 5€/individu négociée via la convention),
- Des pièges sont volés ou dégradés,
- Se pose la question de l'adaptabilité des espèces : individus plus discrets, plus méfiants ?

Pour l'ensemble de l'opération, un budget prévisionnel de 40 000 € a été alloué. L'année 2014/2015 a représenté un budget de 8 263 € et le budget prévisionnel 2015/2016 est de 12 782 €. Les différences s'expliquent par le nombre de pièges rachetés (vols, dégradations, usure), du montant des primes (variant avec le montant négocié et le nombre de captures) et les stratégies sanitaires (remboursement des vaccinations contre la leptospirose, remboursement de gels hydro-alcooliques), dépendant du nombre de piégeurs volontaires et déclarés.

## 7.2. Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les tortues américaines (*Trachemys scripta ssp*)

### 7.2.1. Lutte contre la tortue de Floride sur le lac du Bourget (73)

Dans le cadre de son projet de réintroduction de la cistude d'Europe - seule tortue d'eau douce présente naturellement en Rhône-Alpes – sur le lac du Bourget, le Conservatoire des Espaces Naturels de Savoie a également mis en œuvre des actions de lutte contre la tortue de Floride. En effet, cette espèce est en moyenne plus grosse et plus agressive que la cistude d'Europe mais occupe des niches écologiques similaires et potentiellement vecteur de parasites contre auxquels la cistude est sensible. La régulation de l'espèce s'imposait donc pour augmenter les chances de réussite du programme de réintroduction. Les actions de lutte sont en place depuis l'année 2000 et se poursuivent de façon régulière mais avec une pression modeste.

Aucun état des lieux n'a été réalisé avant la mise en place des actions de régulation. L'objectif principal étant dans un premier temps de diminuer le nombre d'individus présents sur les sites de réintroduction de cistudes. Le stade invasif n'a donc pas été évalué au préalable. Toutefois, la présence de l'espèce est connue de longue date et la reproduction de l'espèce avérée depuis 2003. Le choix a été fait de contenir la dispersion de l'espèce, son éradication semblant illusoire.

Les principales actions menées depuis le lancement du programme sont :

- La communication et la sensibilisation du public à travers des plaquettes et des animations,
- La récupération gratuite des tortues de Floride des particuliers (annonces et communication) et acheminement vers la ferme aux crocodiles de Pierrelatte (26),
- Actions engagées pour stopper la commercialisation et le statut de l'espèce (classement « nuisible ou gibier » demandé),
- Régulation par captures (nasses) et tirs autorisés par arrêté préfectoral. Les cadavres produits par tir sont laissés sur place.

Aucun suivi ou évaluation n'a été engagé sur la population régulée mais le rendement reste constant entre la récupération volontaire d'individus et les opérations de tirs ou de capture. Il semblerait donc que l'efficacité reste limitée, même localement. Toutefois aucun indicateur fiable ne permet de l'affirmer.

Ces dernières années, le tir est apparu comme une mesure de régulation intéressante car présentant un rendement aussi efficace que le piégeage avec un investissement humain très inférieur comme le montrent les éléments suivants (source = CEN Savoie, 2013) :

→ Rendement du tir : chacune des sessions impliquait un binôme « lieutenant de Louveterie + personnel du CEN Savoie », soit un total hommes / heures de :

$2 \times 4 \times 2,5 = 20$  hommes / heures (à diviser par deux car le louvetier agréé pour des tirs opérés sera seul). Soit 21 tortues pour 10 heures donc **une demi-heure par tortue**.

→ Rendement du piégeage : 20 tortues en 400 heures en moyenne soit 20 heures par tortue.

On obtient donc un rendement 40 fois supérieur par le tir, auquel s'ajoute l'intérêt d'un moindre coût et d'un moindre dérangement (facteur essentiel en saison de reproduction et au sein d'un espace protégé où le dérangement de la faune est interdit) et d'une destruction plus sélective (risque incompréhensible d'atteinte à d'autres espèces dans les nasses utilisées).

La figure ci-après montre la contribution importante du tir en 2013 (où une activité de capture a été toutefois maintenue).

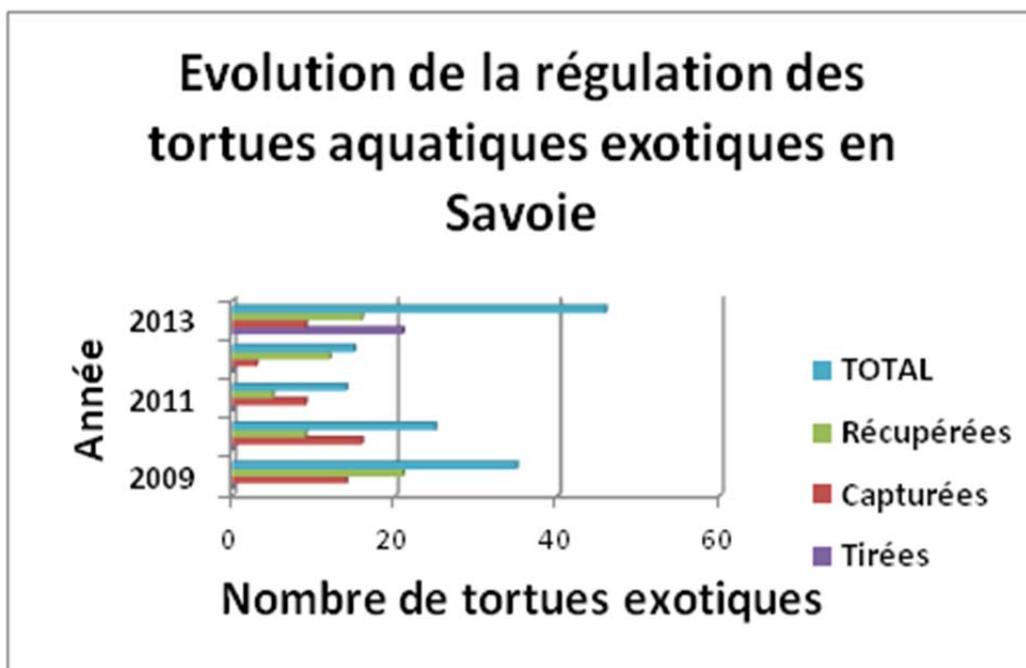


Figure 68 : Régulation des tortues de Floride au lac du Bourget (source : CEN Savoie)

Les principales difficultés rencontrées dans la mise en œuvre des actions sont :

- La capture régulière de cistudes dans les pièges de type Verveux (d'où leur abandon progressif),
- La capture d'espèces non ciblées, parfois remarquables ou protégées (castor, brochet, cistude...),
- Le dérangement occasionné par le piégeage sur des sites naturels sensibles (avifaune rare et protégée, cistude...),
- Lourdeur technique et humaine pour la récupération des tortues de Floride (stockage dans des bassines au Conservatoire des Espaces Naturels, allers-retours à la ferme aux crocodiles...),
- Difficultés à obtenir un arrêté préfectoral de tir et statut juridique de l'espèce inexistant : ni nuisible, ni gibier.

Le conservatoire continue à mener ces actions de régulation en adaptant les mesures annuelles engagées aux moyens humains et financiers disponibles. La généralisation du tir semble se dessiner du fait du meilleur rendement, toutefois, l'apparition d'un nouveau piège cage très efficace pour la capture de la tortue de Floride pourrait ouvrir d'autres perspectives.

### 7.2.2. Gestion de la tortue de Floride sur l'embouchure du Rizzanese par le CEN de Corse

Dans le cadre du Plan National d'Action en faveur de la cistude d'Europe (action 14 : « organiser la régulation des *Trachemys* ») et de la gestion du site Natura 2000 « l'embouchure du Rizzanese et des plages d'Olmeto », le Conservatoire des Espaces Naturels de Corse s'est lancé entre 2009 et 2011 dans un programme de gestion de la tortue de Floride par capture. Les années suivantes ont essentiellement consisté en des suivis des populations.

L'espèce était déjà connue sur le site et une campagne d'évaluation de la population a été menée par capture-marquage-recapture (CMR). La population est apparue importante laissant peu de choix quant aux objectifs : l'objectif d'une contention de la population voire d'une réduction si cela était possible. L'élimination reste un objectif difficile à atteindre étant donné le contexte local (fleuve avec plusieurs bras, connexion avec d'autres zones humides...).

Les différentes actions menées sur le site ont consisté à :

- Réaliser des captures avant le programme d'actions (soit en 2008-2009) avec différents pièges la première année. Le but étant de tester leur efficacité respective,
- Réaliser des captures de 2009 à 2011 durant la période d'activité des tortues (mars à septembre) avec le type de piège le plus efficace (nasses souple à deux entrées). Les individus capturés sont congelés puis par la suite amenés en centre de sauvegarde de tortues (A Cupulatte),
- Radiographie et radiotracking des femelles gravides pour identifier les sites de ponte et le succès reproducteur afin d'intervenir,
- Etude parasitaire à l'aide des fèces avec l'Université de Perpignan,
- Programme de sensibilisation à l'aide d'outils pédagogiques et publication du bulletin du CEN Corse détaillant les différentes actions,
- Mise en place d'un suivi par observation directe et étude de la répartition de la tortue de Floride à l'échelle de la Corse du Sud.

Les captures ont bien été réalisées ainsi que le programme de sensibilisation (toujours en cours et étendu à l'ensemble de la Corse). Toutefois plusieurs actions n'ont pas pu être menées à terme ou n'ont pas permis d'atteindre les objectifs escomptés :

- Le radiotrack n'a pas permis de mettre en évidence de site de ponte bien que l'espèce se reproduise sur le site. Le succès reproducteur semble limité sur ce site,
- Test de suivi par pièges photo non concluant (abandonné car mise en œuvre complexe pour une bonne efficacité),
- L'étude parasitaire a soulevé plus de questions qu'elle n'a apporté de réponses (présence de parasites chez la tortue de Floride absents chez la cistude...sensibilité de la cistude à ces parasites ? transferts d'une espèce à l'autre ?).

Les suivis mis en place suite aux années de captures ont été menés de 2012 à 2014. Ils ont permis d'évaluer la présence de l'espèce sur le site où les captures avaient été réalisées. La méthode retenue est l'observation (45 min) depuis plusieurs points de vue avec 2 passages dans la saison. Ces suivis ont permis d'identifier une diminution (réelle ?) du nombre d'individus contactés après les captures mais restent peu satisfaisants car plus qualitatifs que quantitatifs. Par ailleurs, le radiotracking avait permis de mettre en évidence des échanges d'individus avec des zones humides proches. Ce constat ne permet pas de considérer la population étudiée comme « finie ». Les opérations de capture doivent donc être reprises pour ne pas perdre le bénéfice de la session de captures 2009-2011. Le CEN Corse estime qu'un pas de temps raisonnable entre 2 sessions est de 5 ans. Un programme INTEREG a d'ailleurs été monté dans ce sens avec les Italiens.



**Figure 5 : nasse souple**



**Figure 8 : piège à insolation**

**Figure 69 : pièges testés dont la nasse souple retenue comme plus efficace sur le site du Rizzanese (source : CEN Corse)**

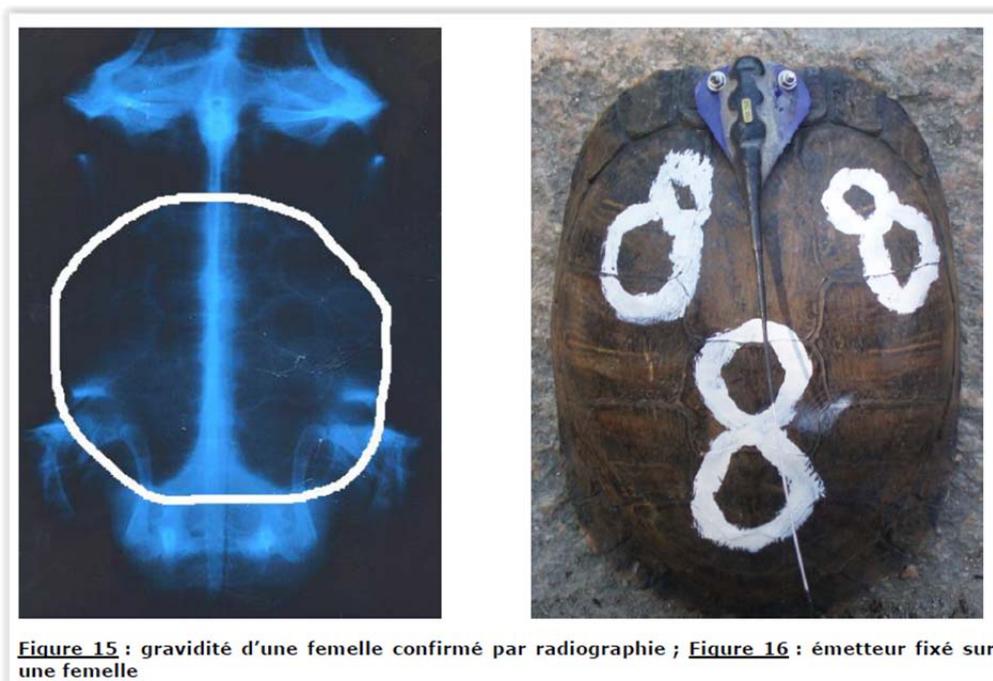
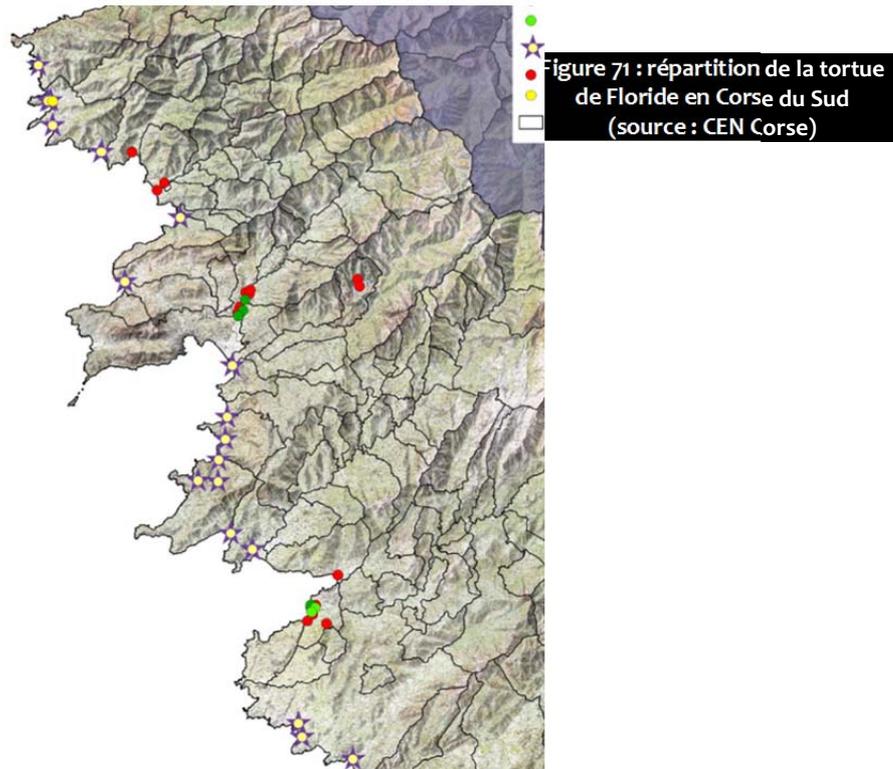


Figure 70 : femelle de tortue de Floride gravide et équipée d'une balise de radiotrack sur le site du Rizzanese (source : CEN Corse)

Parmi les principales limites rencontrées dans la mise en œuvre des différentes actions menées, on peut principalement mentionner :

- Les difficultés d'accès au site (zone humide), notamment pour le transport du matériel (intervention à 2 personnes pour la pose des pièges),
- Le temps nécessaire aux sessions de captures pas toujours en adéquation avec les moyens financiers,
- La perturbation régulière de sites importants pour la conservation de la cistude et d'autres espèces remarquables (avifaune notamment).

Signalons également que pour aller plus loin, le CEN Corse, ponctuellement aidé depuis 2012 par l'ONCFS (inventaires ciblés sur les zones humides sensibles), s'est lancé dans un inventaire de la tortue de Floride et de la cistude à l'échelle de la Corse du Sud. L'objectif étant d'avoir un état des lieux de la présence de ces deux espèces pour identifier les sites où elles sont en concurrence et éventuellement envisager des interventions. Pour ce travail, les observations directes étaient combinées avec l'utilisation de l'ADN Environnemental (bureau d'études SPYGEN). La limite étant que le marqueur spécifique pour la tortue de Floride n'est pas encore disponible. De nombreux échantillons n'ont donc pas encore été exploités.



## 7.3. Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les amphibiens exotiques

### 7.3.1. Lutte contre la grenouille taureau sur le bassin du Beuvron

La grenouille taureau a été détectée pour la première fois en Sologne, sur le territoire du Syndicat d'Entretien du bassin du Beuvron (SEBB) en 2002. Entre 2002 et 2003, des inventaires ont été menés sur environ 7000 ha autour du site de présence de l'espèce. Cet état des lieux a permis d'identifier une colonisation dans un rayon de 3 km environ autour de la station initiale. Par ailleurs, l'étude de la structure de la population permet d'identifier une colonisation remontant environ à 9 années et les études génétiques identifient une souche de grenouille taureau allemande, différente de celle d'Aquitaine. Ce dernier constat plaiderait donc plutôt en faveur d'une introduction via des piscicultures (échanges France-Allemagne réguliers).. Les impacts recensés sur l'espèce concernent essentiellement la diminution voire la disparition des amphibiens indigènes sur les zones humides fortement occupées par l'espèce.

Ces données justifient le lancement d'un premier programme d'actions ciblées visant l'éradication (ou la contention) de l'espèce et engagé sur la période 2003-2009. Celui-ci est encadré par un comité de suivi (ONEMA, ONCFS, associations de protection de la Nature et pisciculteurs) et d'un comité scientifique (Claude Miaud, Cistude Nature et CNRS de Rennes). Les premières actions menées concernent :

- La lutte par tirs diurnes, encadrée par un arrêté préfectoral permettant l'accès aux parcelles privées pendant la période favorable (du printemps à l'automne),
- La sensibilisation des pisciculteurs et propriétaires d'étangs, la diffusion dans les médias et l'organisation d'une réunion publique annuelle,
- La mise en place de barrières avec seaux de capture autour des étangs colonisés pour éviter la colonisation d'autres plans d'eau,
- Tests de plusieurs méthodes complémentaires : empoisonnement à la roténone (interdite depuis) des têtards, cordons d'explosifs, vidange des étangs + pêches à la senne,
- Destruction ou euthanasie des individus (congélation, chaulage ou compostage naturel),
- Mise en place de suivis pour évaluer l'efficacité des actions.

Un deuxième plan d'actions a été mis en place entre 2009 et 2014 en augmentant la surface de prospections et d'intervention (36 000 ha) et en corrigeant certaines mesures : le tir est réalisé de nuit pour tromper la vigilance des grenouilles. L'abandon des techniques peu efficaces comme les cordons d'explosifs.

Les modalités retenues concernent le tir de nuit (2 sessions par semaine en période d'activité de l'espèce), la recherche et l'enlèvement de pontes : 2 fois par semaine sur les sites où l'espèce est détectée au préalable via des points d'écoutes (2 soirées) et de l'ADN Environnemental.

L'efficacité des différentes méthodes combinées semble avérée, la dispersion de l'espèce semble freinée mais peu de régressions sont notées pour autant. Toutefois, on peut citer la disparition de l'espèce sur un site au moins, la baisse des densités et de la reproduction constatés. Ces constats encourageants incitent à ne pas relâcher la pression. Le rythme des interventions reste possible grâce à l'intervention de plusieurs acteurs coordonnés mais devient de plus en plus difficile : augmentation de la méfiance, diminution des densités, démotivation...

D'autres limites importantes sont relevées comme les déplacements de l'espèce provoqués par les assècs, les accès aux propriétés privées (malgré un arrêté préfectoral), un essoufflement des moyens humains et financiers à la fin du deuxième programme. En effet, rien que pour l'année 2013, la combinaison des actions de lutte représente : 52 nuit/homme bénévoles ; 69 nuit/homme financées et l'implication de 32 bénévoles.

La totalité des interventions aura coûté 714 695 € TTC sur la période 2004 à 2015. Le budget 2009-2012 représentait à lui seul 342 654 € TTC. En 2013, l'utilisation de l'ADN Environnemental a représenté un coût de 15 850 € TTC (85 kits), sans compter le coût des prélèvements. Les financements ont été multiples (Agence de l'Eau, DREAL, Conseil Régional, Leader, Fédération de Pêche) mais peu stables dans le temps en dehors du Conseil Départemental (qui a pallié à l'absence d'autres financements en 2015). Le syndicat a autofinancé 62 000 € TTC sur la même période.

### **7.3.2. Lutte contre le xénope lisse par l'Agglomération du bocage bressuirais**

Une première évaluation de l'aire de répartition et de la prédation du xénope lisse sur les espèces d'amphibiens autochtones a été réalisée de 2001 à 2005 par l'agence de l'eau Loire Bretagne et par le conseil général des Deux-Sevres. Puis deux études ont été menées de 2003 à 2008 par les associations de protection de la nature avec l'appui du conseil général et ont permis de définir la répartition et la vitesse de propagation de l'espèce ainsi que son impact.

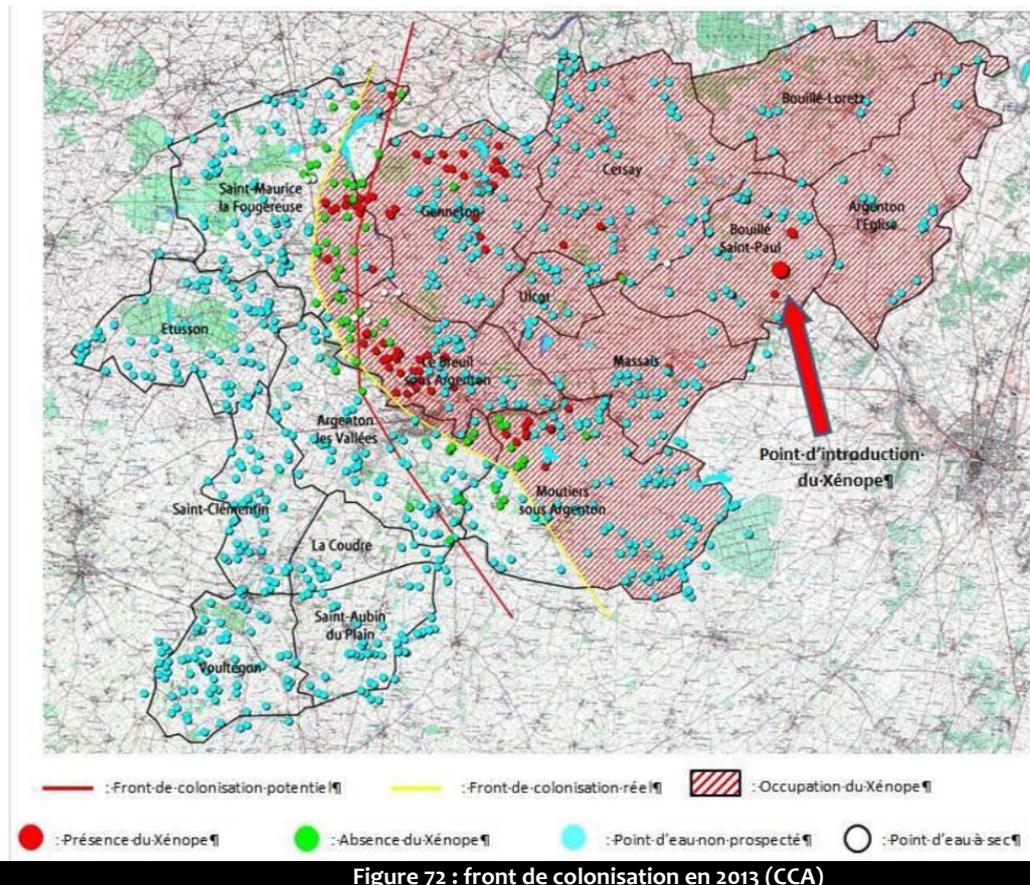


Figure 72 : front de colonisation en 2013 (CCA)

Suite à cela, l'espèce a été reconnue comme espèce invasive en 2009 au niveau régionale puis à l'échelle nationale par arrêté ministériel du 30 juillet 2010 et plusieurs méthodes de gestion ont alors été testées :

- Méthode chimique : par l'utilisation de roténone (molécule organique, produite naturellement par certaine plante tropicale et toxique). Cette méthode s'est avéré intéressante mais n'a pas été retenu en raison de l'impact sur d'autres espèces en milieu naturel.
- Méthode mécanique : par l'utilisation de senne ou de nasse. Il s'est avéré que l'utilisation des sennes n'est pas possible sur toutes les mares. Les captures à l'aide des nasses appâtées avec des croquettes pour animaux restent la méthode la plus efficace.

C'est donc en 2011 que la communauté de communes de l'Argentonais a lancé un plan d'action jusqu'en 2013 justifié par l'aspect réglementaire mais également par l'impact du xénope sur les espèces natives, sur les écosystèmes et l'impact sanitaire (espèce véhiculant des pathologies transmissibles aux amphibiens autochtones).

Les objectifs de ce plan d'actions sont dans un premier temps de stopper la progression du xénope par le piégeage des adultes et des têtards. En parallèle, un suivi des amphibiens autochtone est réalisé ainsi que des animations pour tout public (scolaires, élus, usagers et propriétaires).

Toutes les actions prévues au cours du plan d'action ont été réalisé grâce à la création d'un poste de technicien dédié à ces missions. Un bilan mitigé a été réalisé

suite à l'analyse du taux de capture et l'évolution de la répartition indiquant clairement que la progression du xénope n'a pas pu être stoppée.

		Du 27/06/2011 au 01/09/2013
Nombre de plans d'eau piégés		295
Nombre de plans d'eau où la présence de l'espèce est avérée		174
Nombre de plan d'eau piégés au filet		24
Nombre d'individus capturés :	Adultes	15 792
	Juveniles (distance museau-cloaque < 4 cm)	1 948
	Têtards	62 174
Nombre de propriétaires rencontrés		≈ 100
Nombres de propriétaires investis dans le piégeage		23
Nombre d'animations réalisées		42
Nombre total de personnes sensibilisées		> 1 000

**Figure 73 : Bilan des interventions de 2011 à 2013 (CCA)**

Pour l'ensemble du plan d'action, le cout total s'élève à 64 300 € avec 49 250 € pour le seul poste de chargé de mission et le reste pour les différents frais annexes liés au poste ou au matériel nécessaire à la capture, à la communication, etc.

Plusieurs limites ont été identifiées suite à la réalisation de ce plan d'action :

- Les capacités d'adaptation et d'expansion propres au xénope sont les facteurs les plus limitant,
- Techniques actuelles peu efficace devant la vitesse de propagation de l'espèce,
- Moyen humain trop faible pour contenir le front de colonisation,
- Les interventions sur propriétés privés nécessitent un effort de sensibilisation en amont et des conventions sont indispensables pour cadrer le piégeage et obtenir une autorisation de capture délivrée par arrêté préfectoral.



Figure 74 : Nasse contenant des xénope adultes (© C. Ruoso)

## 7.4. Retours d'expériences sur les plans de lutte contre les écrevisses américaines

Les actions mises en œuvre pour lutter contre les différentes espèces d'écrevisses invasives sont peu nombreuses. Plusieurs difficultés sont à souligner :

- La difficulté technique inhérente à toute opération de capture dans l'eau accentuée par la petite taille et la mobilité des individus.
- L'interconnexion de la majorité des milieux au reste du réseau hydrographique, souvent lui-même infesté.
- La dynamique rapide de croissance des populations, qui impose une action radicale (élimination ou rien : une simple « gestion » quantitative ou locale de la population n'a pas d'intérêt). Outre l'élimination complète de l'espèce d'un milieu donné, le seul mode de gestion envisageable est la mise en place d'une barrière physique empêchant la propagation de l'espèce entre un milieu infesté et un autre milieu non infesté.
- Le flou et les incohérences de la réglementation qui se traduisent par le fait que certaines espèces d'écrevisses invasives font toujours l'objet d'une exploitation commerciale et halieutique.
- La discrétion de ces espèces et par là un manque de visibilité auprès des riverains, des gestionnaires, des décideurs, du grand public. Les écrevisses invasives sont rarement considérées comme un enjeu prioritaire.

Les actions mises en œuvre sont généralement initiées par quelques acteurs particulièrement motivés. Elles concernent principalement des milieux fermés et isolés (plans d'eau ou groupes de plans d'eau) ainsi que quelques cours d'eau où la présence de population d'écrevisses autochtones constitue un enjeu particulier.

#### **7.4.1. Retours d'expérience de la délégation interrégionale Nord-Est de l'ONEMA**

Marc Collas, technicien à la délégation interrégionale Nord-Est de l'ONEMA, est à l'initiative de plusieurs opérations d'éradication d'écrevisses invasives sur son territoire d'intervention. Celles-ci, qui visent les écrevisses de Californie (*Pacifastacus leniusculus*) et de Louisiane (*Procambarus clarkii*), ont deux points communs :

→ Ils concernent des milieux fermés (plans d'eau isolés ou groupes de plans d'eau), séparés par une barrière physique existante ou facile à mettre en œuvre, du reste du réseau hydrographique. Ces milieux sont en outre de taille relativement modeste (de quelques milliers de mètres carrés à quelques hectares).

→ Ces opérations, qui font suite à la découverte de la présence d'une écrevisse invasive lors d'inventaires ou de contrôles, concernent des propriétés privées, et ont lieu dans le cadre d'une procédure administrative ou pénale (régularisation d'une retenue arrivée à échéance d'autorisation, mise en conformité réglementaire d'étangs...). En conséquence, les coûts sont à la charge du propriétaire.

Techniquement, les opérations se déroulent comme suit :

- Mise en place d'une barrière physique autour du plan d'eau, pour isoler celui-ci et éviter la fuite d'individus vers le reste du réseau hydrographique,
- Vidange du ou des plans d'eau,
- Capture et destruction immédiate des individus au cours de la vidange,
- Destruction de l'habitat des écrevisses par curage, chaulage éventuel des poches d'eau
- Maintien en assec pendant 2 à 3 ans, avec suivi très régulier pour s'assurer de l'absence d'écrevisses ; destruction éventuelle des individus ayant échappé aux précédentes captures,

Dans un des cas, cette action a été menée en parallèle à un projet de restauration de zone humide sur l'un des plans d'eau, acquis par la collectivité.

Ces opérations, menées entre 2009 et 2012, ont été jusqu'à présent des succès, les espèces d'écrevisses invasives ayant disparu de ces plans d'eau. Dans au moins un cas, elles restent cependant présentes dans le cours d'eau à l'aval du plan d'eau, d'où le rôle déterminant d'une barrière physique empêchant le passage des écrevisses.



Figure 75 : écrevisses de Californie capturées lors de la vidange du plan d'eau de Pouxoux, Vosges (photo ONEMA)

Le coût de ces opérations étant entièrement à la charge des propriétaires (l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse ne subventionne pas ce type d'actions), aucun chiffrage n'est publié. Les opérations ne présentent pas de difficulté technique particulière. Hormis le conseil d'agents de l'ONEMA, aucun personnel technique n'est donc nécessaire. La liste de matériel nécessaire est par ailleurs réduite : il s'agit principalement d'un linéaire de bêche suffisant pour ceinturer les plans d'eau, de chaux et de contenants. La principale charge reste le manque à gagner d'un assec prolongé sur un plan d'eau qui peut être une ressource pour le propriétaire (plan d'eau de pêche de loisir).

#### 7.4.2. Retours d'expérience du PNR Normandie-Maine et du bureau d'études Saules et Eaux

Le haut du bassin versant du Sarthon, dans le département de l'Orne, abrite plusieurs populations d'écrevisses à pattes blanches. En 2006, la présence d'écrevisses de Californie est identifiée, constituant une menace pour les écrevisses autochtones.

Le bureau d'études Saules et Eaux (Théo Duperray) propose comme moyen de lutte la mise en œuvre d'un protocole de capture et de stérilisation des gros mâles reposant sur le principe de dominance des gros mâles lors de l'accouplement et du retrait des femelles dans leurs caches après l'accouplement. L'objectif est de faire diminuer progressivement le taux de reproduction.

Ce protocole est mis en œuvre en 2010, 2011 et 2012. Les opérations se déroulent comme suit :

- Deux passages par nuit, de l'aval vers l'amont ;
- Capture à la main ou à l'aide d'une pince de tous les individus observés. Plusieurs techniques sont utilisées pour se rapprocher autant que possible de l'exhaustivité dans les captures (dans les zones profondes et peu accessibles, utilisation d'un périscope ; utilisation d'abris artificiels mis en place auparavant ; utilisation de nasses). Les individus capturés sont regroupés dans des contenants disposés tous les 100 m de linéaire de cours d'eau.
- Après un tri des individus capturés, les petits mâles et les femelles sont euthanasiés. Les gros mâles sont stérilisés (procédé mécanique, sans utilisation de produits chimiques), marqués puis remis à l'eau.

Le plan d'opération prévoit la division du linéaire de cours d'eau et tronçons de 100 mètres (une dizaine de tronçons sont prospectés par nuit). Deux plans d'eau infestés sont également intégrés au plan d'action.

Les suivis réalisés par la suite visent à suivre la répartition et la survie des mâles stérilisés et marqués, mais surtout à évaluer le succès de la reproduction en s'intéressant aux pontes, puis aux juvéniles.

Ceux-ci s'avèrent décevants. Le nombre de mâles stériles observés est faible, une forte mortalité étant constatée. La proportion de pontes non viables est faible ; si l'on constate une raréfaction des juvéniles sur les tronçons sur lesquels le protocole a été appliqué deux années de suite, le pourcentage de pontes non viables est trop faible pour limiter significativement la dynamique de croissance de la population. L'action est donc abandonnée en 2013. Une barrière physique est mise en place pour empêcher la remontée de l'écrevisse de Californie vers l'amont, où se situent les populations d'écrevisse à pattes blanches. Cette mesure s'avère efficace à l'heure à laquelle nous rédigeons ces lignes.

L'échec du protocole est en partie lié à une évaluation insuffisante de la colonisation de l'écrevisse de Californie. Il n'y a en particulier pas eu d'enquête exhaustive sur les plans d'eau en liaison avec le bassin versant étudié. Le bureau d'études Saules et Eaux mène ce type d'actions sur d'autres bassins versants, notamment en Ardèche et dans les Cévennes.

Le bureau d'études Saules et Eaux mène des expérimentations similaires dans d'autres bassins versants, en particulier dans le département de l'Ardèche (sur la Dunière) et dans le Parc National des Cévennes (sur la Foux). Dans ces cas, qui concernent des milieux plus petits, un diagnostic plus précis, et un suivi plus lourd des opérations a permis, si ce n'est d'éliminer les populations invasives, de réduire significativement la vitesse de leur progression.

Les expérimentations de stérilisation de mâles doivent donc être poursuivies. Il apparaît qu'une connaissance approfondie de l'état de l'infestation est importante (parcours exhaustif du bassin versant, y compris les plans d'eau, limites de répartition, densités par secteur). L'effort doit en outre être soutenu sur plusieurs années de suite, jusqu'à l'élimination de la population invasive du bassin versant, sans quoi la dynamique de croissance de population est relancée.

Le coût de cette technique est important. Le diagnostic complet d'un bassin versant peut s'appuyer sur des données des Fédérations de pêche ou de l'ONEMA, mais ne saurait se dispenser de prospections, nocturnes et à l'aide d'engins (nasses, pièges, abris-caches). La durée nécessaire dépend des caractéristiques morphologiques du cours d'eau (taille du bassin versant, largeur du cours d'eau, encombrement du lit, facilité d'accès...), mais n'excède généralement pas l'ordre d'un ou deux kilomètres.

Les opérations de stérilisation proprement dites nécessitent un personnel plus nombreux, pour maximiser l'efficacité des captures notamment. Sur le Sarthon, une dizaine de tronçons étaient traités chaque nuit, soit environ un kilomètre, les opérations s'étalant sur deux semaines par années.

## 7.5. Retours d'expériences de gestion sur les poissons exotiques envahissants

Les actions mises en œuvre pour lutter contre les espèces de poissons invasifs sont peu nombreuses. Les difficultés sont les mêmes que celles qui entrent en ligne de compte dans la lutte contre les écrevisses invasives :

- La difficulté technique inhérente à toute opération de capture dans l'eau.
- L'interconnexion de la majorité des milieux au reste du réseau hydrographique, souvent lui-même infesté. Les « grands milieux » d'eau douce (grands cours d'eau, grands plans d'eau) sont par ailleurs presque tous concernés par des problématiques liées aux poissons invasifs.
- La dynamique rapide de croissance des populations, qui impose une action radicale.

De la même façon que pour les écrevisses, les actions envisageables ne peuvent concerner que des milieux fermés, ou séparés du reste du milieu par une barrière biologique infranchissable par l'espèce en question.

Le marais du Trait, site Natura 2000 dans le département de Seine-Maritime, abrite, dans un réseau de canaux et de fossés, une importante population de perches soleil (*Lepomis gibbosus*). Un protocole a été proposé par le PNR des boucles de la Seine normande pour gérer cette espèce (Florian Rozanska).

Ce protocole a été défini sur la base d'un état des lieux issu d'inventaires piscicoles par pêche électrique et de piégeages (utilisation de nasses et de filets verveux). L'objectif de cet état des lieux était de préciser la répartition de la perche soleil, et éventuellement sa densité, connaissance indispensable pour bien cibler les actions à mener.

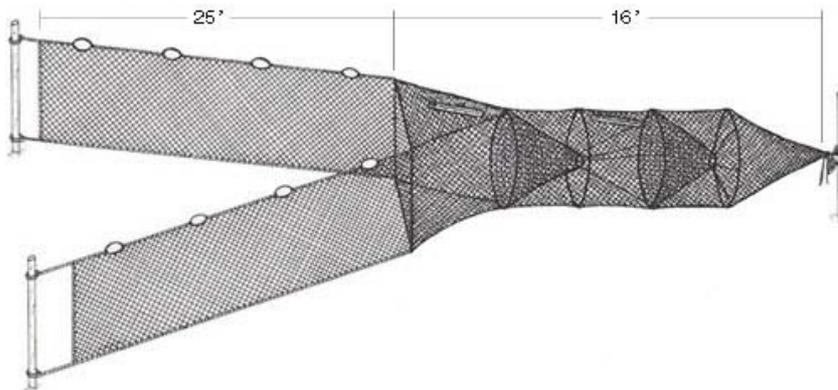


Figure 76 : principe du filet verveux.

Le protocole lui-même était basé sur un piégeage intensif et systématique. Plusieurs types de pièges étaient proposés, l'expérimentation devant valider le plus intéressant (nasses, filets verveux) ainsi que ses caractéristiques (maillage, taille, matière, amorçage). Il était prévu de disposer ceux-ci à raison de 20 pièges sur trois réplicas de 80 m. Une fois les pièges en place, les opérateurs devaient passer tous les 24 heures pour les vider et trier les poissons capturés, les perches soleil étant alors sorties de l'eau. La période d'intervention était calée sur les semaines précédant la reproduction (soit avril/mai). Si les conditions n'étaient pas optimales, une seconde période d'intervention, en fin d'été était envisagée.

A ce jour, ce protocole n'a pas encore été mis en œuvre par la collectivité qui gère le site. Il est donc difficile d'évaluer son coût. Florian Rozanska donne toutefois des exemples de prix pour le matériel nécessaire : entre 60 et 200 € HT par piège. L'action nécessite ensuite un travail humain quotidien (une ou deux personnes) pendant plusieurs semaines, et ce pendant plusieurs années consécutives.

## 7.6. Retours d'expériences de gestion sur les mollusques aquatiques exotiques envahissants

Les actions menées en France sur les mollusques aquatiques invasifs concernent exclusivement l'enjeu que constitue l'impact que certains d'entre eux ont sur les activités humaines et industrielles. Plusieurs espèces peuvent ainsi poser des problèmes, de par leur dynamique de population et leur mode de vie, à la navigation, aux installations de pompage (agriculture, eau potable, systèmes de refroidissement, notamment des centrales de production d'électricité) et aux infrastructures immergées (barrages, installation portuaires, pontons, bouées...).



Figure 77 : exemple d'accumulations de moules zébrées sur une structure immergée (source : wikipédia)

Ainsi, contre la moule zébrée (*Dreissena polymorpha*), EDF met par exemple plusieurs types de procédés en œuvre sur certaines de ses installations (Khalanski, 1996) :

- Nettoyage mécanique (jet d'eau sous pression) des organismes fixés dans les circuits, lors de chaque arrêt de tranche des centrales nucléaires ;
- Nettoyage chimique (acide oxalique, dispersants, soude) mis en œuvre dans des circuits fermés, de façon à éviter les rejets en rivière ;
- Chloration de certains circuits (injection d'eau de javel), dans des circuits temporairement fermés, en cas "d'encrassement biologique" important (= obstruction des conduites d'eau par la trop forte densité d'individus).

Des moyens de lutte biologique sont également envisagés contre la moule zébrée et font l'objet d'expérimentations dans la région des grands lacs d'Amérique du Nord. Il s'agit principalement de prédation par des poissons comme la grémille ou la lamproie marine.

## 7.7. Éléments de connaissances sur les coûts de gestion

Les différentes expériences pour lesquelles des chiffrages précis ou des bilans financiers étaient disponibles présentent des modalités de mise en œuvre et des territoires très différents. Ces données sont donc peu pertinentes à comparer et elles ne permettent pas non plus d'établir des coûts unitaires ; ces derniers étant propres à chaque territoire ou espèce traités ainsi qu'à la pression de lutte mise en œuvre.

En ce qui concerne la faune, on soulignera tout de même que quelle que soit la technique employée, le coût le plus important n'est pas généré par le matériel, mais bien par les moyens humains (nombre d'heures ou de jours) nécessaires pour la bonne mise en œuvre des techniques de lutte employées. Lorsque des postes sont financés, ils représentent généralement les trois quarts du budget nécessaire. Il ressort d'ailleurs souvent que les actions menées sont généralement ajustées aux moyens financiers disponibles plus qu'à l'efficacité des actions. Les maîtres d'ouvrages recherchent en parallèle à obtenir les meilleurs rendements lors du choix des techniques (comparaison tir/piégeage, pêche/piégeage...).

En définitive, il nous semble que l'estimation de coûts unitaires reste hasardeux et relève plutôt d'une compétence spécifique s'apparentant à une compétence de maîtrise d'œuvre sur un territoire et une problématique donnés.

## 7.8. Synthèse et analyse

D'après les différents retours d'expériences présentés ci-dessus, plusieurs points communs semblent se dessiner, quel que soit le groupe d'espèces concerné :

- Un premier constat est que les diagnostics initiaux concernant la faune - tout comme les suivis et évaluations suite aux interventions - restent complexes. Les évaluations actuelles ne sont que qualitatives ou semi-quantitatives (échantillonnage) et l'interprétation des résultats reste délicate ;
- Une majorité des programmes d'actions engagés et financés concernent la protection et la conservation d'espèces indigènes remarquables et protégées. Les raisons invoquées concernent rarement la sauvegarde des habitats, sauf en ce qui concerne le ragondin et le rat musqué ;
- Le statut réglementaire de plusieurs espèces pose question quant à leur gestion : espèces commercialisables, ni gibier, ni nuisibles...
- Il est rare et visiblement moins efficace de ne mener qu'un seul type de lutte. Deux types d'action sont généralement menés (tir + piégeage, tir + pêche, capture + stérilisation...)
- L'encadrement des plans d'actions et programmes menés par un comité de suivi et un comité scientifique semble absolument nécessaire pour valider les choix techniques et stratégiques et suivre leur mise en œuvre ;
- Un volet sensibilisation et communication est systématiquement présent dans tous les retours d'expériences étudiés. Son importance ainsi que le public visés peuvent toutefois varier ;
- Les actions de lutte s'inscrivent dans un temps long (5 à 10 ans semblent des durées raisonnables) et leur efficacité n'est pas toujours visible à court terme. Par ailleurs, leurs effets peuvent rapidement s'estomper en cas d'arrêt ou de baisse de la pression sur les populations d'espèces exotiques envahissantes ;
- En lien avec le constat précédant, les suivis et évaluations engagés suite aux actions ne sont pas toujours bien menés, souvent faute de moyens et ne permettent pas de conclure de façon fiable ;
- Plusieurs techniques de lutte ou de détection semblent se développer et pourraient améliorer à court terme l'efficacité des actions. C'est notamment le cas de la lutte biologique ou de l'ADN Environnemental ;
- Au final, l'éradication d'une espèce reste complexe lorsque la détection arrive tardivement (parfois à peine quelques années après introduction). Seuls les milieux fermés pouvant faire l'objet d'un isolement complet permettent d'atteindre cet objectif.

Les principaux types d'actions recensés pour la lutte contre la faune exotique envahissante sont les suivants :

- Le tir (à l'arme à feu ou à l'arc), est régulièrement mis en œuvre en complément du piégeage. Il semblerait que son rendement soit très intéressant bien qu'il reste contraignant car obligatoirement réalisé par des personnes agréées ;
- Le piégeage apparaît comme la technique efficace commune à quasiment tous les groupes d'espèces en dehors des mollusques. Les types de pièges varient beaucoup en fonction des espèces et des expériences. Les principales limites du piégeage est qu'il est peu sélectif, chronophage et présente un rendement modeste. Son coût reste acceptable du fait qu'il repose sur les structures fédérant les piégeurs avec une part importante de bénévolat ;
- En marge du piégeage, on citera tout de même l'exemple des barrières physiques avec les pêches à la senne concernant les têtards d'amphibiens (1 intervention

annuelle) d'une part et l'isolement de certaines populations (écrevisses et amphibiens) via des barrières physiques (filets, ouvrages hydrauliques...) d'autre part. Ces actions présentent généralement une bonne efficacité ;

- La lutte chimique par l'empoisonnement (roténone, chaulage, acides, suroxygénation...): souvent abandonnée du fait de l'interdiction des produits ou des dommages collatéraux s'il y a rejet dans le milieu naturel. Cette technique peut toutefois s'avérer efficace pour les écrevisses en complément d'un assec sur des milieux fermés ou sur les mollusques dans le cas de circuits fermés ;
- La lutte mécanique ne concerne presque que les mollusques reste très complexe à envisager pour des espèces à grandes capacités de déplacement. La modification ou la destruction de l'habitat peut s'apparenter à une lutte mécanique. Il s'agit d'une technique très perturbante pour le milieu et les espèces indigènes ;
- La stérilisation est un type d'action transversale puisqu'elle peut nécessiter la capture des individus si elle n'est pas chimique. Son efficacité est réelle à partir du moment où une proportion importante de la population est concernée. Cela pose souvent des problèmes de mise en œuvre à petite échelle ;
- La lutte biologique en est encore au stade expérimental mais semble pouvoir apporter des réponses intéressantes (moule zébrée, écrevisses...)... si elle utilise des espèces indigènes ! Le cas de l'utilisation de l'anguille en Brière en complément des captures semble prometteur. Rappelons que cette dernière est concernée par un plan national de gestion.

En conclusion, le nombre de plan d'actions menés sur le territoire national pour lutter contre les espèces de faune exotique envahissante reste encore modeste et les retours d'expériences limités ou difficiles à évaluer. Les grands principes d'intervention semblent bien identifiés, mais certaines techniques restent à améliorer. Une place importante doit être laissée aux innovations et aux expérimentations dans cet objectif.

Par ailleurs, la tendance est souvent à mettre tous les moyens sur les actions de lutte au détriment du diagnostic initial et aux études de suivis et d'évaluation du programme d'actions. Or si les dispositifs humains et matériels mobilisés sont souvent adaptés aux moyens financiers, il s'agit aussi de s'assurer que ces moyens sont bien utilisés.

## 8. BIBLIOGRAPHIE

- Agence de l'Eau Artois Picardie. 2005. Les espèces invasives des milieux aquatiques et humides du bassin artois-picardie.
- ARPE PACA. 2009. Guide d'identification des principales espèces aquatiques et de berges en Provence et Langudoc.
- Belgian Biodiversity Platform. 2015. Invasive Species in Belgium.  
<http://ias.biodiversity.be/species/all>
- Blackburn, T. M., F. Essl, T. Evans, P. E. Hulme, J. M. Jeschke, I. Kühn, S. Kumschick, Z. Marková, A. Mrugała, and W. Nentwig. 2014. A unified classification of alien species based on the magnitude of their environmental impacts. *PLoS Biol* **12**:e1001850.
- Bousquet, T., J. Waymel, C. Zambettakis, J. Geslin, and S. Magnanon. 2013. Liste des plantes vasculaires invasives en Basse Normandie.
- Branquart, E. 2009. Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium.
- Brenne, P. 2012. Espèces exotiques envahissantes présentes ou potentielles sur le territoire du Parc naturel régional de la Brenne.
- CBN Franche-Comté. 2012. Liste des espèces invasives de Franche-Comté.
- CBN Massif central. 2009. Espèces envahissantes ou potentiellement envahissante en Auvergne.
- CBN Massif Central. 2014. Atelier 2 : l'établissement de listes d'espèces. Assises Nationales de l'IUCN
- CBN Midi Pyrénées. 2013. Plan régional d'actions : plantes exotiques envahissantes en Midi-Pyrénées.
- CBN Picardie. 2012. Listes des plantes exotiques considérées comme envahissantes en Picardie.
- CBNM de Porquerolles. 2015. Espèces végétales exotiques envahissantes en France méditerranéenne continentale.
- CEN Languedoc Roussillon. 2013. Guide technique et méthodologique du Life+ LAG'Nature Page 224
- CETE. 2011. Etat des lieux des espèces animales exotiques envahissantes en Champagne-Ardenne.
- CIPEL. 2010. Plan d'actions 2011-2020 en faveur du Léman, du Rhône et de leurs affluents.
- Conseil de l'Europe. 2012. Implementation of recommandation n° 141 (2009) on potentially invasive alien plants being used as biofuel crops.
- D'hondt, B., S. Vanderhoeven, S. Roelandt, F. Mayer, V. Versteirt, T. Adriaens, E. Ducheyne, G. San Martin, J.-C. Grégoire, and I. Stiers. 2015. Harmonia+ and Pandora+: risk screening tools for potentially invasive plants, animals and their pathogens. *Biological Invasions* **17**:1869-1883.
- DAISIE. Delivering alien invasive species inventories for Europe.  
<http://www.europe-aliens.org/>
- DIREN BOURGOGNE. 2009. Les espèces exotiques envahissantes en Bourgogne - Etat des lieux - Orientations.
- Dommanget, F. 2014. Interactions entre espèces invasives et communautés végétales des berges de cours d'eau : vers l'utilisation du génie écologique pour le contrôle des renouées asiatiques Montpellier SupAgro.

- Dommanget, F., V. Breton, O. Forestier, P. Poupart, N. Daumergue, and A. Evette. 2015. Contrôle des renouées invasives par les techniques de génie écologique : retours d'expérience sur la restauration de berges envahies. Pages 215-228 in *Revue d'écologie (terre et vie)*.
- Dortel, F., P. Lacroix, J. Lebail, J. Geslin, J. Magnanon, and J. Vallet. 2011. Liste des plantes vasculaires invasives en Pays de la Loire.
- DREAL Basse Normandie. 2009. Etablissement d'une liste d'espèces invasives animales en Basse-Normandie.
- Dutartre A., M. E.-I. and P. N.-. ONEMA. 2012. Bilan des espèces exotiques envahissantes en milieux aquatiques sur le territoire français : essai de bilan en métropole.9.
- EPPO. 2013. EPPO globale database.  
<https://gd.eppo.int/reporting/article-2713>
- Essl, F., S. Nehring, F. Klingenstein, N. Milasowszky, C. Nowack, and W. Rabitsch. 2011. Review of risk assessment systems of IAS in Europe and introducing the German–Austrian Black List Information System (GABLIS). *Journal for Nature Conservation* **19**:339-350.
- European and Mediterranean Plant Protection Organization. 2015. EPPO Lists of Invasive Alien Plants.  
[http://www.eppo.int/INVASIVE\\_PLANTS/ias\\_lists.htm#A1A2Lists](http://www.eppo.int/INVASIVE_PLANTS/ias_lists.htm#A1A2Lists)
- Fédération des conservatoires d'espaces naturels. 2014. Gestion des espèces exotiques envahissantes du bassin Loire-Bretagne - Stratégie 2014-2020.
- Fried, G. 2012. Guide des plantes invasives. Belin.
- GB Non Native species secretariat. 2015. Risk assessment.  
<http://www.nonnativespecies.org/index.cfm?sectionid=51>
- Gendre T. (CEN L-R) and L. Cases (SYMBO). 2011. Problématique des tortues exotiques à l'échelle régionale et expériences de capture dans le cadre du Life + LAG'nature. Page 14
- Hudin, S., P. Vahrleev, and al. 2010. Guide d'identification des plantes exotiques envahissant les milieux aquatiques et les berges du bassin Loire-Bretagne. Page 45. Fédération des Conservatoires d'espaces naturels
- Info Flora. 2014a. Catalogue de critères pour élaboration des listes en Suisse.
- Info Flora. 2014b. Liste des Néophytes envahissants en Suisse.
- Institut d'Amenagement de la Vilaine. 2009. Les plantes aquatiques invasives du bassin de la vilaine.
- INVABIO. 2010. Les invasions biologiques en milieux aquatiques.  
<http://www.invabio.fr>
- Le Botlan N. 2014. Règlement n°1143/2014 du 22 octobre 2014 de l'Union européenne sur les espèces exotiques envahissantes et plan national d'actions.
- Loubet, S. 2011. Les plantes envahissantes sur le site Naura 2000 "Etang du Bagnas". Université Toulouse III.
- Mandon-Dalger, I. 2014. Evaluation des risques et hiérarchisation des espèces. STAGE "invasions" ATEN
- Mandon-Dalger, I., G. Fried, A. Marco, E. Leblay, and C. Bresch. 2012. Protocoles de hiérarchisation des plantes invasives en vue de leur gestion : existant et perspectives en France. *Sciences Eaux et Territoires* **6**:86-89.
- Mandon-Dalger, I., M. Guerin, and P. D. 2013. Concertation entre acteurs de la conservation et des filières du végétal et notion de liste de consensus. 3eme conférence sur l'entretien des Zones Non agricoles - 15,16,17 octobre 2013.
- Matrat, R. 2014. De l'utilisation des listes d'espèces végétales envahissantes : exemples en Pays de la Loire. Assises Nationales de l'UICN
- Muller, S. 2004. Plantes invasives en France. Muséum d'Histoire Naturelle, Paris.
- ONCFS, V. S.-. 2010. Espèces exotiques envahissantes animales sur le bassin de la Loire :

quelles sont les espèces présentes ?

- ONEMA and UICN France. 2014. Groupe de travail sur les invasions biologiques en milieux aquatiques.  
<http://www.gt-ibma.eu/>
- ONEMA, C. M.-. inconnue. Expérimentation de méthodes de gestion de l'écrevisse de Louisiane en plan d'eau dans le département des Vosges.
- Paradis, G. and R. Miniconi. 2011. Une nouvelle espèce aquatique invasive découverte en Corse, au sud du golfe d'Ajaccio : *Salvinia molesta* D.S. Mitch. (Salviniaceae, Pteridophyta). *J. Bot. Soc. France* **54**:45-48.
- Q-bank. 2014. Invasive plant database.  
<http://www.q-bank.eu/>
- Quere, E., R. Ragot, J. Geslin, and S. Magnanon. 2011. Liste des plantes vasculaires invasives de Bretagne. CBN BREST, CSRPN Bretagne.
- Régis, G. 2012. L'Ibis sacré « Gestion d'une espèce exotique envahissante ». Page 15, ONCFS
- ROSSI, V. 2011. Guidance on the environmental risk assessment of plant pests. *THE EFSA JOURNAL* **9**:1-121.
- Roy, H., K. Schonrogge, H. Dean, J. Peyton, E. Branquart, S. Vanderhoeven, G. Copp, P. Stebbing, M. Kenis, W. Rabitsch, F. Essl, S. Schindler, S. Brunel, M. Kettunen, L. Mazza, A. Nieto, J. Kemp, P. Genovesi, R. Scalera, and A. Stewart. 2013. Framework for the identification of invasive alien species of EU concern. *ENV.B.2/ETU/2013/0026*.
- Sandra, F. 2013. Expérimentations de méthodes de contrôle des stocks d'écrevisse de Louisiane par piégeage et prédation naturelle dans le Parc Naturel Régional de Brière.
- Sarat, E., E. Mazaubert, A. Dutartre, N. Poulet, and Y. Soubeyran. 2015a. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques - Connaissances pratiques et expériences de gestion. Office national de l'eau et des milieux aquatiques.
- Sarat, E., E. Mazaubert, A. Dutartre, N. Poulet, and Y. Soubeyran. 2015b. Les espèces exotiques envahissantes dans les milieux aquatiques - Connaissances pratiques et expériences de gestion. Office national de l'eau et des milieux aquatiques.
- Shaw, R., R. Tanner, D. Djeddour, and G. Cortat. 2011. Classical biological control of *Fallopia japonica* in the United Kingdom—lessons for Europe. *Weed Research* **51**:552-558.
- Tabacchi, E., A.-M. Planty-Tabacchi, L. Roques, and E. Nadal. 2005. Seed inputs in riparian zones: implications for plant invasion. *River Res. Applic.* **21**:299–313.
- Terrin, E., K. Diadema, and N. Fort. 2014. Stratégie régionale relative aux espèces végétales exotiques envahissantes en Provence-Alpes-Côte d'Azur et son plan d'actions. CBN Alpin & CBNMed - DREAL PACA - Région PACA.
- Thevenot, J. 2013. Synthèse et réflexions sur des définitions relatives aux invasions biologiques. SPN 2013/15, Muséum national d'histoire naturelle.
- Thevenot, J. 2014. Liste de référence des espèces de vertébrés introduits en France métropolitaine. MNHN.
- UICN. 2015. Global invasive species database.  
<http://www.issg.org/database/welcome/>
- Verbrugge, L., R. Leuven, and G. van der Velde. 2010. Evaluation of international risk assessment protocols for exotic species. Department of Environmental Science, Report **352**.
- Weber, E. and D. Gut. 2004. Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. *Journal for Nature Conservation* **12(2004)**:171—179.
- Wittmann, A.-L. and A. Flores-Ferrer. 2015. Analyse économique des espèces exotiques envahissantes en France. Commissariat général au développement durable.

oOo