

## Guide pratique

pour la détection précoce et la réaction rapide  
face aux espèces exotiques envahissantes  
dans les collectivités françaises d'outre-mer

Principes généraux, lignes directrices et options de mise en œuvre



## OUVRAGE PUBLIÉ PAR LE COMITÉ FRANÇAIS DE L'UNION INTERNATIONALE POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE

Rédaction et coordination : Yohann Soubeyran

Sous la direction de : Florian Kirchner et Sébastien Moncorps

**Comité de suivi :** Cyrille Barnerias (DEAL de Martinique), Souad Boudjelas (Pacific Invasives Initiative), Julien Cambou (DEAL de Guyane), Guillaume Decalf (DEAL de Mayotte), Anne-Claire Goarant (Gouvernement de Nouvelle-Calédonie), Catherine Julliot (DEAL de La Réunion), Christophe Lavergne (Conservatoire botanique national de Mascarin, La Réunion), Atoloto Malau (Service territorial de l'environnement de Wallis et Futuna), Jean-Yves Meyer (Délégation à la recherche de Polynésie française), Serge Muller (Université de Lorraine), Frank Urtizbérea (Association Frag'iles, Saint-Pierre et Miquelon)

**Citation de l'ouvrage :** UICN France (2015). Guide pratique pour la détection précoce et la réaction rapide face aux espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Principes généraux, lignes directrices et options de mise en œuvre. Paris, France.

ISBN : 978-2-918105-47-3 Dépôt légal : septembre 2015

*La reproduction à des fins non commerciales, notamment éducatives, est permise sans autorisation écrite à condition que la source soit dûment citée. La reproduction à des fins commerciales, et notamment en vue de la vente, est interdite sans autorisation écrite du Comité français de l'UICN.*

*La présentation des documents et des termes géographiques utilisés dans cet ouvrage ne sont en aucun cas l'expression d'une opinion quelconque de la part du Comité français de l'UICN sur le statut juridique ou l'autorité de quelque Etat, territoire ou région, ou sur leurs frontières ou limites territoriales.*

### Contexte de réalisation

Le ministère chargé de l'écologie lançait en 2011 la nouvelle Stratégie nationale pour la biodiversité 2011-2020 et publiait dix appels à projets portant sur huit thèmes. L'un de ces appels à projets ciblait spécifiquement la lutte contre les espèces exotiques envahissantes terrestres et marines dans les collectivités françaises d'outre-mer<sup>1</sup>.

C'est dans ce cadre que le Comité français de l'UICN a proposé la réalisation et la publication d'un guide destiné à appuyer les collectivités françaises d'outre-mer dans la mise en œuvre de mécanismes de détection précoce et de réaction rapide face aux espèces exotiques envahissantes.

Les lignes directrices et les recommandations proposées dans ce guide se basent sur une revue de la bibliographie existante sur le sujet, sur les résultats d'une enquête internationale, sur deux missions réalisées à La Réunion et en Nouvelle-Calédonie en 2013 et sur les réflexions et les contributions du comité de suivi.

**Création et conception :** Caroline Rampon / Le Bourg - 15150 Siran  
caroline.rampon.infographiste@gmail.com

**Impression :** Pure Impression / 451, rue de la Mourre - 34130 Mauguio / www.pure-impression.fr  
Le guide est imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement.



## REMERCIEMENTS

### Personnes rencontrées lors de la mission à La Réunion

Bernadette Ardon (SREPEN), Stéphane Baret (Parc national de La Réunion), Henri Brouchoud (CIRAD), Sarah Caceres (ONCFS), Harold Cambert (ARVAM), François-Xavier Couzi (Société d'étude ornithologique de La Réunion), Axel Falguier (TAAF), Patrick Garcia (DAAF), Luc Gigord (Conservatoire botanique national de Mascarin), Catherine Julliot (DEAL), Raphaël Lagarde (ARDA), Christian Léger (SREPEN), Philippe Mongin (BNOI), Didier Pastou (FDGDON), Nila Pougavon (GCEIP), Serge Quilici (CIRAD), Bernard Reynaud (CIRAD), Marine Richardson (Fédération de pêche), Jacques RoCHAT (Insectarium de La Réunion), Estelle Roux (FDGDON), Mickaël Sanchez (Nature Océan Indien), Julien Triolo (ONF), Frédérique Zelmire (DEAL).

### Personnes rencontrées lors de la mission en Nouvelle-Calédonie

Sylvine Aupetit (Direction de l'environnement de la Province Sud), Jean-Louis d'Auzon (ASNNC), Nathalie Baillon (CEN de Nouvelle-Calédonie), Patrick Barrière (CEN de Nouvelle-Calédonie), Julien Baudat-Franceschi (Société calédonienne d'ornithologie), Benjamin Blinot (Mocamana), Fabrice Brescia (Institut agronomique calédonien), Valérie Campos (SIVAP), Céline Casalis (Vale), Jean-Jérôme Cassan (Direction du développement économique et de l'environnement de la Province Nord), Jean Chazeau (Centre d'initiation à l'environnement), Emmanuel Coutures (Direction de l'environnement de la Province Sud), Yannick Dominique (Biotop), Fabrice Cugny (Société calédonienne d'ornithologie), Van Duong Dang (Direction du développement économique et de l'environnement de la Province Nord), Christine Fort (Direction de l'agriculture, de la forêt et de l'environnement), Jacques Fourmi (Direction de l'environnement de la Province Sud), Vincent Galibert (Chambre d'agriculture de Nouvelle-Calédonie), Hubert Géraux (WWF Nouvelle-Calédonie), Anne-Claire Goarant (Service de la coopération régionale, Gouvernement de Nouvelle-Calédonie), Julie Goxe (Vale), Philippe Guichard (Parc des Grandes Fougères), Luen Iopue (Service environnement de la Province des Iles), Matthieu Juncker (Observatoire de l'environnement), Julien Lebreton (Biodical), Jean-Christophe Lefeuvre (Conservation International), Antoine Leveau (KNS), Almodena Lorenzo (Direction de l'environnement de la Province Sud), Monique Lorfanfan (ASNNC), Christian Mille (Institut agronomique calédonien), Céline Muron (Observatoire de l'environnement), Jean-Michel N'Guyen (Vale), Christine Pöllabauer (Mocamana), Nicolas Rinck (Direction de l'environnement de la Province Sud), Olivier Ruiz (Vale), Ludivine Sariman (SIVAP), Xavier Talem (APICAN).

### Participants à l'enquête internationale

Tim Adriaens (Waarschuwingssysteem Invasieve Exoten, Belgique), Christina Boser (California Islands Biosecurity Plan, USA), Nancy Bunbury (Seychelles Islands Foundation, Seychelles), Rob Chappell (Protection of the Hauraki Area Islands, Nouvelle-Zélande), Craig Elliott (Tasmanian Fox Eradication Program and Serrated Tussock Control, Australie), Lindsey Flagstad (Alaska Exotic Plants Information Clearinghouse, USA), Kelly Kearns (Wisconsin Early Detection Invasive Plants Program, USA), Claude Miaud (CNRS, France), Anjali Pande (Ministry for Primary Industries, Nouvelle-Zélande), Brendon Panke (Great Lakes Early Detection Network, USA), Karan A. Rawlins (EDDMaps, University of Georgia, USA), Tim Riding (National Marine High Risk Site Port Surveillance, Nouvelle-Zélande), Katrin Schneider (Early Warning System in Saxony-Anhalt, Allemagne), Louise Stafford (Cape Town Early Detection and Rapid Response Programme, Afrique du Sud), Mark Stanaway (Queensland Plant Biosecurity, Australie), James Stanford (Brown Treesnake Rapid Response Team, USA), Vikash Tatayah (Mauritian Wildlife Foundation, Ile Maurice), Hans Van Gossom (Waarschuwingssysteem Invasieve Exoten, Belgique), Diane Vice (Cocos Islands Biosecurity Plan, Guam, USA).

Cette publication a bénéficié du soutien de :



## CRÉDITS PHOTOS DE COUVERTURE



Longose (*Hedychium gardnerianum*) planté dans un hôtel en Nouvelle-Calédonie © Jean-Yves Meyer, Délégation à la recherche de Polynésie française



Action de lutte précoce contre l'Herbe de la Pampa (*Cortaderia selloana*) dans les Hauts de la Rivière du Mât, Cirque de Salazie, à La Réunion © Dominique Chéry, ONF



Poisson-lion © Cyrille Barnerias, DEAL de Martinique



Jeune plant de Miconia (*Miconia calvescens*) isolé en forêt naturelle humide de montagne vers 1000 m d'altitude sur l'île de Moorea © Jean-Yves Meyer, Délégation à la recherche de Polynésie française



© Aurélié Bocquet, UICN France

# SOMMAIRE

<b>Introduction</b>	<b>6</b>
<b>Principes Généraux</b>	<b>11</b>
Définition des termes clés	12
Pourquoi détecter précocement et réagir rapidement ?	13
Principales étapes	15
<b>Lignes directrices pour la construction et l'animation d'un système de détection précoce et de réaction rapide</b>	<b>19</b>
Facteurs de réussite et principaux freins	20
Principes et objectifs des lignes directrices	23
Lignes directrices et recommandations	24
<b>Application à l'outre-mer : options de mise en œuvre et outils</b>	<b>33</b>
Organiser et planifier	34
Mobiliser et coordonner des réseaux de surveillance	40
Optimiser l'effort de surveillance et de lutte	46
Formaliser un mécanisme d'alerte et communiquer sur le risque	49
Développer des outils pour renforcer les capacités	51
Financer la réaction rapide	57
Renforcer la coopération régionale	60
<b>Bibliographie &amp; annexes</b>	<b>63</b>
Bibliographie	64
Annexes	66

## INTRODUCTION

Les espèces exotiques envahissantes (désignées par l'acronyme EEE dans la suite de l'ouvrage) sont reconnues comme l'une des principales causes de l'érosion de la biodiversité mondiale, au même titre que la destruction des habitats naturels, la surexploitation des ressources naturelles ou le changement climatique (figure 1). Par leurs multiples impacts, elles menacent les espèces indigènes, les habitats naturels et les services rendus par les écosystèmes, mais également de façon importante les activités économiques et la santé humaine.

Toutes les espèces introduites n'induisent pas des conséquences négatives au sein des écosystèmes dans lesquels elles s'installent. Seule une partie d'entre elles est à l'origine d'impacts négatifs majeurs, directs ou indirects, observés à différents niveaux :

- écologique en affectant la composition spécifique et le fonctionnement des écosystèmes d'accueil ;

### Définitions

Selon les définitions retenues au niveau international (UICN, 2000 ; McNeely *et al.*, 2001), une EEE est une espèce introduite par l'homme en dehors de son aire de répartition naturelle, volontairement ou accidentellement, dont l'implantation et la propagation menacent les écosystèmes, les habitats ou les espèces indigènes, avec des conséquences écologiques, économiques ou sanitaires négatives.

Le règlement européen relatif à ce sujet<sup>2</sup> définit une EEE comme une espèce dont le déplacement par suite d'une intervention humaine, en dehors de son aire de répartition naturelle, ou la propagation, s'est révélé constituer une menace pour la biodiversité et les services écosystémiques associés, ou avoir des effets néfastes sur la biodiversité et lesdits services.

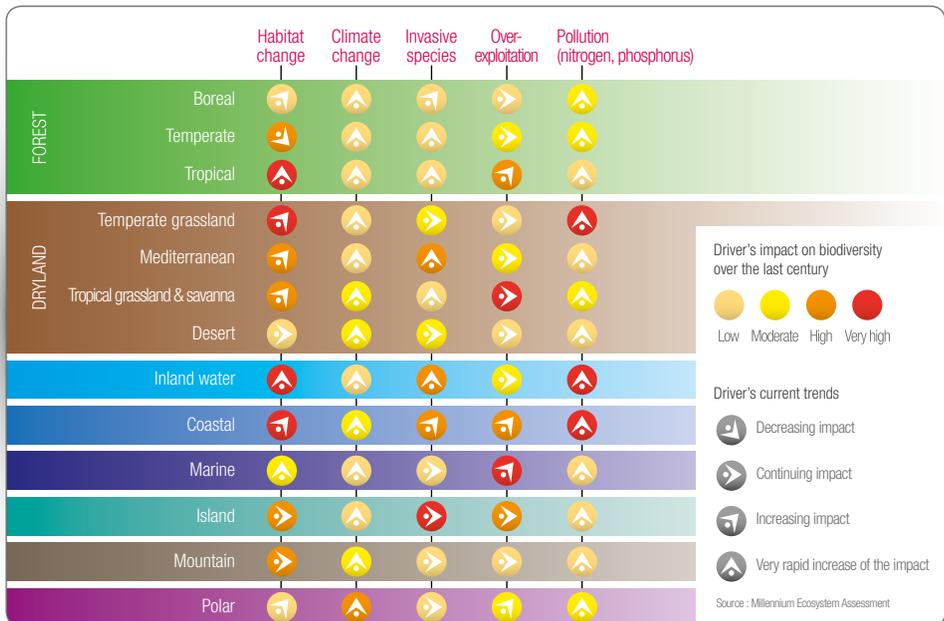


Figure 1: Principales menaces pesant sur la biodiversité mondiale (Millennium ecosystem assessment, 2005)

2 | Règlement (UE) N° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, du 22 octobre 2014, relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32014R1143>

- socio-économique en perturbant certaines activités économiques (agriculture, foresterie...) et usages ;
- sanitaire quand ces espèces sont par exemple des réservoirs ou des vecteurs de pathogènes.

Les collectivités françaises d'outre-mer, principalement insulaires, portent une part significative de la biodiversité mondiale et hébergent plus de 80% des espèces endémiques à la France (UICN France, 2013). Cependant, elles figurent aussi parmi les régions du monde les plus concernées par la crise mondiale de la biodiversité (Myers *et al.*, 2000 ; Vié *et al.*, 2009).

Comme la plupart des régions du monde, toutes les collectivités françaises d'outre-mer font face aux EEE et à leurs conséquences négatives (voir les synthèses Soubeyran, 2008 et Soubeyran *et al.*, 2015). Selon la Liste rouge de l'UICN (UICN, 2014), les EEE constituent ainsi une menace pour 34 % des espèces terrestres évaluées comme menacées d'extinction présentes en outre-mer. Ce pourcentage varie en fonction des collectivités d'outre-mer (figure 2) et des groupes biologiques considérés. Ainsi, 80 % des oiseaux menacés d'extinction présents en outre-mer subissent les effets des EEE. La quasi-totalité des extinctions d'espèces imputées aux EEE en France ont eu lieu en outre-mer. Ces espèces aujourd'hui disparues ont subi, souvent en association avec la destruction des habitats et la chasse, les effets d'espèces introduites de vertébrés prédateurs, d'herbivores, d'invertébrés et de plantes envahissantes.

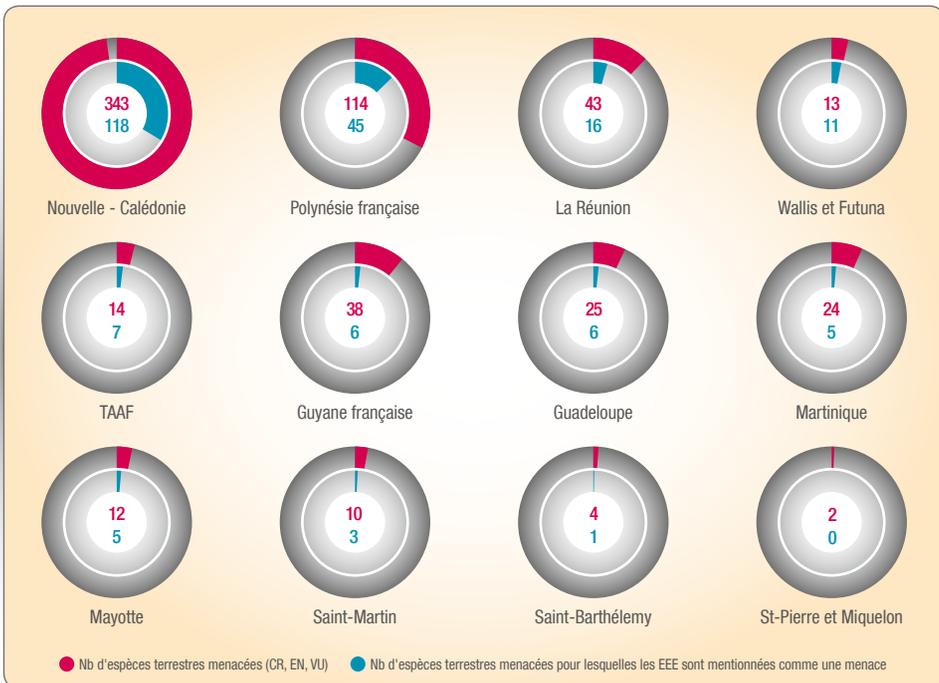


Figure 2 : Nombre d'espèces terrestres classées menacées par l'UICN dans les collectivités françaises d'outre-mer et affectées par des espèces exotiques envahissantes (source : Liste rouge de l'UICN des espèces menacées v. 2014.3 ; <http://www.iucnredlist.org/>)

Les répercussions économiques peuvent être très importantes. Une première estimation en Europe a permis d'évaluer le coût annuel des impacts et de la gestion des EEE entre 9 et 12 milliards d'euros (Kettunen *et al.*, 2009). Les impacts économiques incluent par exemple les effets préjudiciables des EEE sur les rendements, l'augmentation du coût de la gestion, le coût de la restauration des milieux naturels envahis, les effets des pathogènes introduits sur les espèces sauvages et les impacts sur la santé humaine et, plus difficilement estimables, les impacts sur les services rendus par les écosystèmes. Les impacts économiques des EEE sont peu documentés en outre-mer mais des chiffres sont toutefois disponibles et portent essentiellement sur des programmes de lutte ou de restauration écologique (tableau 1).

POLYNÉSIE FRANÇAISE	
Wasmannia auropunctata / Programme de lutte (2009)	503 000 € (source : presse locale)
Miconia calvenscens / Programme de recherche et de lutte (1988-2008)	555 000 € (source : Meyer, 2010)
LA RÉUNION	
Lutte contre les plantes envahissantes dans les milieux naturels publics	3 000 000 € / an (source : DEAL, ONF)
Hedychium gardnerianum / Programme de lutte	24 000 € / an (source : Lavergne, 2005)

Tableau 1 : Exemples de coûts de programmes de lutte ou de recherche sur les espèces exotiques envahissantes en outre-mer

Sur le plan sanitaire, des plantes peuvent être allergènes, à l'image de l'Ambrosie à feuille d'armoise (*Ambrosia artemisiifolia*), et des animaux des réservoirs et/ou des vecteurs de maladies transmissibles à l'homme. Un risque important est l'augmentation de l'apparition de maladies émergentes. Les espèces introduites transportent souvent des agents pathogènes qui peuvent trouver dans les territoires colonisés des nouveaux hôtes à infecter, aussi bien de la faune sauvage que parmi les animaux domestiques, ou même l'homme.

La menace des EEE est aujourd'hui permanente. Les acteurs impliqués dans leur gestion, au sens large, sont confrontés :

- aux EEE déjà présentes et dont les populations doivent être surveillées et contrôlées pour limiter leur dispersion et leurs impacts ;
- à des espèces non envahissantes aujourd'hui mais qui pourraient le devenir suite à des modifications des conditions écologiques du milieu (perturbations humaines ou naturelles, changement climatique...) ou à des modifications biologiques (hybridation, mutation...);
- aux risques croissants d'arrivée d'espèces nouvelles via les échanges commerciaux et les activités économiques (ex : plantes ornementales, nouveaux animaux de compagnie...).

### L'approche hiérarchique en trois points de la CDB

Les Principes directeurs de la CDB définissent une approche hiérarchique en trois points qui devrait servir de fondement à toutes les mesures relatives aux EEE :

- › la prévention des introductions d'EEE est généralement plus économique et plus souhaitable pour l'environnement que les mesures de lutte prises une fois qu'une telle espèce est introduite et implantée ;
- › quand une EEE a été introduite, il est très important de la détecter précocement et de prendre rapidement des mesures pour empêcher qu'elle ne s'implante : dans la plupart des cas, l'intervention à privilégier consiste à éradiquer ces organismes dès que possible ;
- › si l'éradication n'est pas réalisable ou si des ressources ne sont pas disponibles à cette fin, des mesures de confinement et de lutte à long terme devraient être mises en œuvre.

## Le règlement européen relatif aux EEE et son application dans les régions ultrapériphériques

Le besoin et l'urgence de développer des mécanismes de détection précoce et de réaction rapide sont rappelés dans différents textes internationaux et européens. La Convention sur la diversité biologique (CDB) demande que chaque Partie, « dans la mesure du possible et selon qu'il conviendra, empêche d'introduire, contrôle ou éradique les espèces exotiques qui menacent des écosystèmes, des habitats ou des espèces » (article 8h). La sixième conférence des Parties à la CDB (2002) a adopté une décision spécifique et des principes directeurs pour aider les Parties à mettre en œuvre l'article 8h. Plus récemment, la neuvième conférence des Parties (2008) a spécifiquement invité les Parties à collaborer au développement et à l'utilisation des réseaux d'alerte rapide et au développement et à l'utilisation des mécanismes de réponse rapide (Décision IX / 4).

Le plan stratégique pour la biodiversité 2011-2020 pour la planète (les objectifs d'Aichi), adopté par les Parties à la CDB en octobre 2010, prévoit que « d'ici à 2020, les EEE et les voies d'introduction sont identifiées et classées en ordre de priorité, les espèces prioritaires sont gérées ou éradiquées et des mesures sont mises en place pour gérer les voies de pénétration, afin d'empêcher l'introduction et l'établissement de ces espèces » (Objectif 9).

Au niveau européen, la Commission européenne a reconnu en 2008 la nécessité de mettre en œuvre un système européen de détection précoce et de réaction rapide<sup>3</sup>. L'Agence européenne pour l'environnement a apporté sa contribution en proposant un cadre et les options de développement d'un tel système (Genovesi *et al.*, 2010). Le nouveau règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE, publié en octobre 2014 et en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, place la surveillance, la détection précoce et la réaction rapide au cœur du dispositif. Le règlement impose aux États membres de mettre en place sur leur territoire, incluant les régions ultrapériphériques, un système coordonné de surveillance, d'alerte et de réaction rapide.

Pour répondre à l'enjeu des EEE, il est indispensable de mettre en œuvre des stratégies dont l'un des aspects essentiels est la surveillance environnementale du territoire, la détection précoce des nouvelles espèces introduites ou des nouveaux espaces envahis et la réaction rapide. Des stratégies territoriales de gestion des EEE sont validées dans plusieurs départements et collectivités d'outre-mer (Réunion, Guyane, Guadeloupe, Martinique et Saint-Martin) ou en cours de préparation dans d'autres (Mayotte, Nouvelle-Calédonie). Ces stratégies multi-acteurs font de la détection précoce et de la réaction rapide un axe majeur de la lutte contre les EEE.

Ce guide a été réalisé pour accompagner les acteurs de la conservation de la biodiversité en outre-mer dans la mise en place d'un système de détection précoce et de réaction rapide dédié aux EEE. Il s'adresse plus particulièrement aux structures qui ont, ou qui auront, la charge de l'animation et de la coordination d'un tel dispositif. Illustré de nombreux cas d'étude, ce guide présente :

- les concepts généraux sur la détection précoce et la réaction rapide ;
- des lignes directrices et des recommandations pour guider l'élaboration et la mise en œuvre de dispositifs de détection précoce et de réaction rapide ;
- des options de mise en œuvre et des exemples d'outils pour les collectivités françaises d'outre-mer.

L'article 6 du règlement européen détaille les dispositions applicables aux régions ultrapériphériques.

Chaque État membre comptant des régions ultrapériphériques adopte une liste des EEE préoccupantes pour chacune de ces régions, en concertation avec elles.

Pour les EEE figurant sur ces listes, les États membres peuvent, au sein des régions ultrapériphériques concernées :

- › appliquer des mesures de restrictions et d'autorisations (articles 7 à 9) ;
- › mettre en œuvre des plans d'action relatifs aux voies d'introduction (article 13) ;
- › mettre en place des mesures de contrôle officielles aux frontières, un système de surveillance et de détection précoce, des mesures d'éradication rapide (articles 14 à 17) ;
- › des mesures de contrôle des espèces largement répandues et de restauration écologique (articles 19 et 20).

Source : règlement (UE) N° 1143/2014 du Parlement européen et du Conseil, du 22 octobre 2014, relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes.

3 | Communication de la Commission au Conseil, au Parlement européen, au Comité économique et social européen et au Comité des régions. Vers une stratégie de l'Union européenne relative aux espèces envahissantes. 2008.



*Introduit accidentellement en Floride au début des années 1990, le Poisson-lion est devenu une menace importante pour les récifs coralliens des Bermudes jusqu'au nord de l'Amérique du Sud © Jean-Philippe Maréchal, Observatoire du milieu marin martiniquais*

A vibrant underwater photograph of a coral reef. The scene is dominated by a large, porous, brownish-orange sponge-like structure in the foreground. To its right, a variety of colorful corals and smaller marine life are visible. The background shows a clear blue ocean with several fish swimming. The overall lighting is bright, suggesting a shallow depth.

# PRINCIPES GÉNÉRAUX

Définition  
des termes clés p. 12

Pourquoi détecter précocement  
et réagir rapidement ? p. 13

Principales étapes p. 13

## DÉFINITION DES TERMES CLÉS

### DÉTECTION PRÉCOCE ET RÉACTION RAPIDE

Selon Worrall (2002), la détection précoce se base sur un système global de surveillance permettant de détecter et d'identifier une nouvelle espèce introduite le plus rapidement possible après son entrée sur un territoire donné, et un mécanisme d'alerte. La détection précoce doit porter à la fois sur les nouvelles espèces, les espèces émergentes et sur les nouveaux espaces envahis. Le même auteur définit la réponse rapide comme un effort systématique pour éradiquer ou maîtriser une EEE tant que la population de celle-ci et ses impacts sont encore limités et localisés. L'évaluation du risque d'invasion et la mise en œuvre d'un suivi des résultats des opérations de lutte sont des éléments de la réponse rapide.

La question de réactivité sous-tend celle de la prise de décision. Plus qu'une réaction rapide, il s'agit surtout de rechercher l'efficacité des décisions en termes de temps, de coûts, de mise en œuvre et d'acceptation de la légitimité de ces décisions et des actions.

Un système de détection précoce et de réaction rapide appliqué aux EEE peut être défini comme une suite d'actions et de décisions destinée à apporter, dans les meilleurs délais possibles, une réponse rapide, efficace et adaptée face à un risque d'invasion biologique. Un tel système comprend un réseau de surveillance, la capacité à identifier une nouvelle espèce introduite, la transmission et la gestion de l'information, l'évaluation du risque, la mise en

œuvre et le suivi d'une réponse appropriée, et une structure capable de coordonner toutes ces étapes (Westbrook, 2004 ; Shine *et al.*, 2010).

### SURVEILLANCE

La surveillance consiste en la collecte en continue, la compilation, l'analyse, l'interprétation et la diffusion en temps opportun d'informations sur la présence, la distribution et les impacts des organismes jugés à risque. La surveillance vise à la maîtrise des risques.

### ALERTE

En s'inspirant de la définition proposée par la Stratégie internationale de l'ONU pour la prévention des catastrophes (ONU, 2006), l'alerte peut être définie comme la diffusion d'informations précises, par des structures bien identifiées, dans des délais suffisants, pour permettre aux acteurs concernés, y compris le grand public, de prendre des mesures pour éviter ou réduire les risques et préparer une intervention efficace.

### EVALUATION ET ANALYSE DU RISQUE

L'évaluation du risque est un processus consistant à évaluer les preuves biologiques ou d'autres données scientifiques ou économiques afin de déterminer si le niveau de menace représenté par un organisme est acceptable ou non. L'évaluation du risque est une étape clé de l'analyse du risque telle qu'elle est définie par la Convention internationale pour la protection des végétaux (CIPV) et l'organisation mondiale de la santé

animale (OIE). L'analyse du risque comporte deux volets principaux : l'évaluation du risque (identification et caractérisation du risque) et la gestion du risque (identification et évaluation des options pour réduire le risque). Pour être complète, l'analyse du risque devra également identifier le niveau d'incertitude associé à l'évaluation du risque et aux options envisagées pour limiter le risque.

### BIOSÉCURITÉ

La biosécurité recouvre l'ensemble des mesures préventives destinées à limiter la diffusion d'organismes jugés à risque entre des pays différents ou au sein d'un même pays (par exemple entre les différentes îles d'un même territoire).

Un système de détection précoce et de réaction rapide doit donc s'inscrire dans une stratégie globale de biosécurité qui couvre à la fois :

- la surveillance pré-frontière qui permet d'identifier des menaces potentielles ou émergentes avant leur arrivée à la frontière du territoire. Il s'agit de réduire les risques issus des autres pays ;
- la surveillance à la frontière du territoire avec les contrôles lors des demandes d'importation ;
- la surveillance après la frontière dont l'objectif est de détecter la présence de nouvelles espèces exotiques potentiellement envahissantes et d'alerter les structures concernées.

### ERADICATION

L'élimination totale de la population d'une EEE d'une zone où le risque de ré-invasion est minimal ou nul.

# POURQUOI DÉTECTER PRÉCOCEMENT ET RÉAGIR RAPIDEMENT ?

La détection précoce et la réaction rapide sont des axes essentiels de toute stratégie de lutte contre les EEE. C'est la deuxième ligne de défense après la prévention qui vise à limiter les importations et les introductions d'EEE dans le milieu naturel (figure 3).

La détection précoce d'une espèce exotique potentiellement envahissante peut faire basculer la situation d'une stratégie défensive, qui nécessitera un investissement financier important sur le long terme, à une stratégie offensive (éradication) susceptible de résoudre la situation rapidement et à moindre coût (Rejmanek & Pitcairn, 2002). La détection précoce et la réaction rapide accroissent les chances d'éradication et permettent de limiter d'une part les impacts des EEE et d'autre part de réduire les coûts économiques de la lutte sur le long terme (Genovesi & Shine, 2004 ; Wittenberg & Cock, 2001) (figure 4 et tableau 2).

La période optimale pour la détection précoce et la réaction rapide est celle où la population de l'espèce est encore limitée à une petite surface et l'éradication est une option réaliste sur le plan économique et avec de grandes chances de succès. La détection précoce et la réaction rapide s'appliquent à une nouvelle espèce introduite ou à des nouveaux espaces envahis (figure 5).

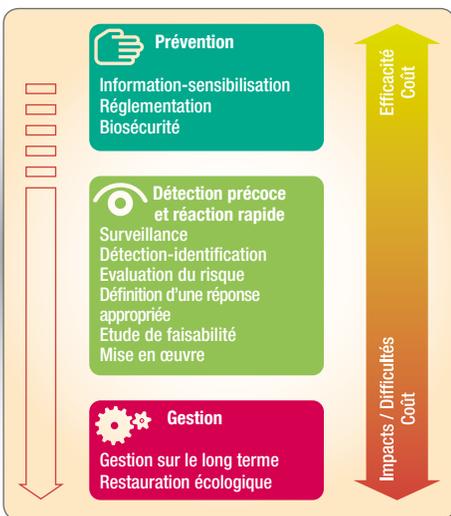


Figure 3 : Stratégie de lutte contre les espèces exotiques envahissantes (d'après Simberloff *et al.*, 2013)

	Eradication précoce	Coût de la lutte sur le long terme
<b>GRANDE BRETAGNE</b>		
<i>Anoplora glabripennis</i>	34 000 £	1 316 416 000 £
<i>Didemnum vexillum</i>	2 356 000 £	927 608 000 £
<i>Ludwigia spp.</i>	73 000 £	241 908 000 £
<i>Sciurus carolinensis</i>	440 000 £	850 734 000 £
<b>ANGLETERRE</b>		
<i>Myocastor coypus</i>	5 000 000 € (1981-1992)	
<b>ITALIE</b>		
<i>Myocastor coypus</i>		14 000 000 € (1995-2000)

(sources : Williams *et al.*, 2010 ; Panzacchi *et al.*, 2007)

Tableau 2 : Comparaison des coûts d'une éradication engagée précocement et d'une gestion sur le long terme pour quelques espèces exotiques envahissantes en Europe

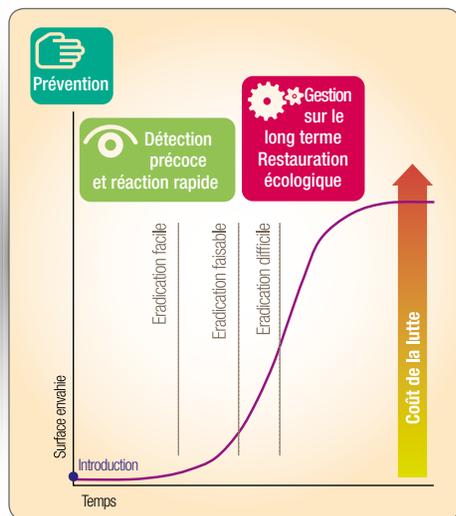


Figure 4 : Stratégie de lutte en fonction de la dynamique d'invasion

## ETUDE DE CAS 1

### Gestion de l'invasion de la moule *Mytilopsis sallei* en Australie et de l'algue *Caulerpa taxifolia* en Californie

La gestion de l'invasion de la moule *Mytilopsis sallei* dans le port de Darwin en Australie (Bax *et al.*, 2002) et celle de l'algue marine *Caulerpa taxifolia* par l'Etat de Californie (Anderson, 2005) sont souvent décrites comme des modèles du genre.

Plusieurs facteurs ont été essentiels pour la réussite de ces opérations en permettant notamment de réduire considérablement le délai d'intervention :

- la confirmation rapide (48h-72h) du nom de l'espèce et de son statut (exotique ou indigène) ;
- une évaluation rapide du risque grâce à la connaissance de l'histoire de l'espèce et de ses impacts ailleurs dans le monde ;
- l'inscription au préalable de l'espèce sur une liste officielle des espèces à risque a permis de trouver rapidement un consensus sur la conduite à tenir et de limiter les éventuels obstacles et délais administratifs ;
- les autorités locales ont été associées dès le début et ont appuyé et soutenu les actions ;
- un fonds d'urgence a été débloqué rapidement (fonds publics et fonds privés) ;
- les opérations des différents acteurs ont été coordonnées par une cellule unique (« task force ») ;
- une communication claire a facilité la mobilisation de différentes catégories de public et la sensibilisation du grand public, désamorcé des conflits d'intérêts potentiels et permis de limiter la diffusion de l'espèce.

Les opérations d'éradication de *Mytilopsis sallei* auront impliqué près de 280 personnes pour un coût évalué à environ 2,2 millions de dollars australiens. Le coût du programme d'éradication de la Caulerpe en Californie, depuis sa découverte en 2000 et la confirmation de son éradication en 2006, a été évalué à 7 millions de dollars US incluant la recherche de financement, la mise au point d'une méthode de lutte, les activités de surveillance et de suivi des opérations, l'évaluation du programme et les campagnes d'information et de sensibilisation (Woodfield & Merkel, 2006). Le coût de ces opérations est certes élevé mais sans doute moins que les conséquences économiques potentielles de ces espèces sur le long terme.

Anderson, L. W. J. (2005). California's reaction to *Caulerpa taxifolia*: A model for invasive species rapid response. *Biological Invasions* 7(6) : 1003-1016

Bax, N., Hayes, K., Marshall, A., Parry, D., Thresher, R. (2002). Man-made marinas as sheltered islands for alien marine organisms: establishment and eradication of an alien invasive marine species. *Turning the tide : the eradication of invasive species*. C. R. Veitch and M. N. Clout, IUCN SSC Invasive species specialist group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK : 26-39

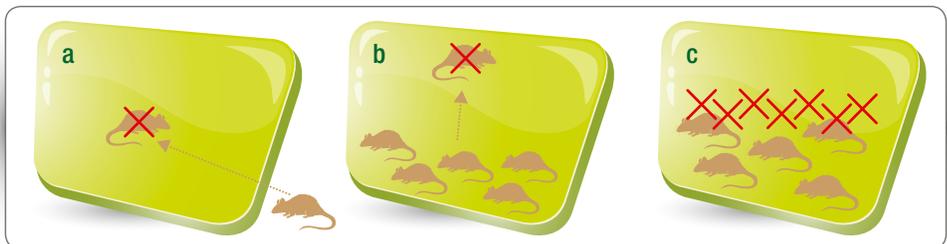


Figure 5 : Principaux cas dans lesquels la détection précoce et la réaction rapide peuvent être appliquées : a) une EEE nouvellement découverte sur un territoire ; b) nouvel espace envahi par une EEE déjà présente ; c) sur un front d'invasion pour limiter la dispersion d'une EEE

## PRINCIPALES ÉTAPES

Les systèmes ou plans d'action pour la détection précoce d'EEE et la réaction rapide mis en œuvre dans différents pays se déclinent en plusieurs axes. Nous pouvons en identifier huit principaux :

- 1) la surveillance et le signalement ;
- 2) l'identification ;
- 3) l'évaluation du risque ;
- 4) l'alerte ;
- 5) la définition d'une réponse appropriée ;
- 6) la mise en œuvre, le suivi et l'évaluation ;
- 7) la gestion et la diffusion de l'information ;
- 8) la gouvernance et la coordination.

### LA SURVEILLANCE ET LE SIGNALEMENT

La mise en place d'un réseau de surveillance est la première étape d'un système de détection précoce et de réaction rapide. Comme il est logistiquement difficile de mettre en place une surveillance de toutes les espèces exotiques à l'échelle d'un territoire entier, la surveillance ciblera préférentiellement une liste d'espèces ou de sites prioritaires (Sheppard & Loope, 2006). Les sites prioritaires incluent notamment ceux ayant des activités à haut risque et connus pour être des points d'entrée (aéroports, ports, zones de fret, les abords des routes, pistes, sentiers), les zones urbaines à forte densité de population qui concentrent un très grand nombre d'espèces introduites, les milieux naturels remarquables et/ou patrimoniaux, les sites où des opérations de restauration écologique ont été conduites et que l'on souhaite préserver de toute ré-invasion. A titre d'exemple, 50 % des introductions récentes recensées ces 50 dernières années dans la région des Grands Lacs sont concentrées sur 5 % de la surface de la région. Ces « points chauds », vingt fois plus envahis que le reste de la région, sont des sites prioritaires pour la surveillance (Vander Zanden *et al.*, 2010).

Cependant, une nouvelle invasion peut survenir n'importe où sur un territoire. Si la surveillance d'espèces et de zones prioritaires est importante pour des questions de logistique et d'efficacité, il convient aussi de développer un réseau de surveillance le plus large et le plus flexible possible avec l'implication du plus grand nombre de participants.

On distingue deux types de réseaux de surveillance :

- un réseau actif basé sur du personnel dont la gestion des EEE fait partie de leurs prérogatives professionnelles (services de l'Etat en charge de l'agriculture, de l'environnement, du contrôle aux frontières, services vétérinaires, établissements publics, gestionnaires d'espaces naturels...). La surveillance active est conduite principalement sur des sites ou des espèces prioritaires.
- un réseau volontaire (souvent nommé passif) basé sur des observations fortuites et qui repose sur la contribution de volontaires bénévoles. Ces réseaux, là où ils existent, ont montré tout leur intérêt pour la collecte d'informations de terrain, la mise à jour de bases de données et la détection

#### Principaux objectifs d'un système de détection précoce et de réaction rapide

Détecter et identifier une nouvelle espèce introduite le plus rapidement possible après son entrée sur un territoire donné (administratif ou géographique).

Eradiquer une EEE tant que sa population et ses impacts sont encore limités et localisés.

précoce (Bois *et al.*, 2011 ; Crall *et al.*, 2010 ; Crall *et al.*, 2012 ; Gallo & Waitt, 2011). Un autre intérêt majeur des réseaux volontaires est leur moindre coût économique par rapport aux réseaux actifs. Pour fonctionner, ils nécessitent toutefois une entité coordinatrice responsable de l'animation (site Internet, lettre d'information, mesures incitatives...), de la formation et de la centralisation de l'information. Enfin, un protocole doit être défini pour faire remonter les informations du terrain de manière standardisée (des fiches de signalement prédéfinies par exemple).

## IDENTIFICATION

Sans identification, pas de détection précoce ! Ce n'est qu'une fois l'identification confirmée qu'une évaluation rapide du risque et éventuellement une alerte pourront être lancées. Si les compétences manquent localement ou si l'espèce introduite appartient à une famille inconnue du territoire, des experts des pays voisins pourront être sollicités. L'identification sera d'autant plus rapide si les experts locaux et régionaux sont répertoriés au préalable et si toute l'information essentielle à l'identification a bien été recueillie. La consultation de bases de données peut faciliter cette étape.

## EVALUATION DU RISQUE

L'efficacité d'un système de détection précoce et réaction rapide réside dans l'apport de paramètres quantitatifs après la détection et l'identification d'une espèce introduite (Sheppard & Loope, 2006). Ces paramètres sont essentiels dans le processus décisionnel. Des protocoles d'évaluation du risque sont régulièrement utilisés lors des contrôles aux frontières pour décider si une nouvelle espèce dont l'introduction est proposée peut ou non être importée sans risque sur le territoire. Ces protocoles peuvent être également utilisés une fois la frontière passée pour classer des espèces en fonction du risque d'invasion et définir ainsi des priorités d'action. Des protocoles existent pour les plantes (ex. Pheloung *et al.*, 1999 ; Weber & Gut, 2004), les poissons d'eau douce (ex. Vilizzi & Copp, 2012), et d'autres vertébrés terrestres (ex. Bomford, 2008 ; Copp *et al.*, 2008). L'évaluation du risque prend en compte les spécificités du pays et nécessite une bonne connaissance des milieux naturels et des espèces présentes. Elle prend également en compte les informations disponibles sur l'espèce dans les autres pays où elle a été introduite. A ce titre, la consultation des bases de données internationales sur les EEE apporte des informations essentielles sur le potentiel envahissant d'une espèce.

## L'ALERTE

L'alerte a pour objectif de déclencher des prises de décision et la mise en œuvre d'actions sur le terrain. La construction d'un mécanisme d'alerte, organisant la circulation des informations entre les différents acteurs, déterminant les critères qui définiront à partir de quand un phénomène doit faire l'objet d'une alerte, et définissant un cadre pour son traitement et sa gestion, est un facteur de réussite essentiel d'un système de détection précoce et de réaction rapide. Une distinction pourra être faite entre l'alerte précoce, pour des espèces nouvellement arrivées sur le territoire considéré, et l'alerte préventive, pour des espèces encore absentes mais arrivées sur un ou des territoires voisins.

## DÉFINITION D'UNE RÉPONSE APPROPRIÉE

L'évaluation du risque pourra conduire à la mise en place d'une action (ex : éradication) si le risque est jugé élevé. Dans ce cas, il sera nécessaire d'identifier et d'évaluer les options de lutte en répondant par exemple aux questions suivantes : quelles méthodes de lutte possibles et avec quels objectifs ? Quels moyens techniques ? Quelle efficacité attendue ? Quels coûts et quels fonds mobiliser ? Quelle durée pour la lutte ? Quels moyens de suivi et sur quelle durée ? Qui intervient ? Chaque méthode proposée devra faire si possible l'objet d'une étude de faisabilité pour analyser les aspects techniques, financiers et le rapport coûts / bénéfices. La réponse appropriée pourra prendre différentes formes en fonction du contexte : l'éradication, si celle-ci est un objectif réaliste, mais également des actions de gestion pour limiter la dispersion de l'espèce, la poursuite de la surveillance ou même la non-action.

## MISE EN ŒUVRE, SUIVI ET ÉVALUATION DE LA RÉPONSE

La mise en place d'une réponse rapide sur le terrain doit toujours faire l'objet d'un suivi et d'une évaluation qui permettront : i) de modifier le protocole de lutte si nécessaire ; ii) de déterminer quand l'alerte et les opérations de lutte doivent cesser ; iii) de définir les modalités de suivi post-intervention ; iv) d'analyser l'ensemble de la chaîne d'intervention pour éventuellement améliorer le processus ; v) de conserver une mémoire de l'opération pour un bilan partagé entre les différents acteurs.

## COMMUNICATION, DIFFUSION ET GESTION DES INFORMATIONS

L'intégration des informations dans une base de données commune et partagée est importante afin de garantir un accès rapide et facile à des données régulièrement mises à jour. Ces informations peuvent concerner par exemple les EEE (identification, distribution, méthodes de lutte...) ou les structures et les experts à contacter (taxonomie, méthodes de lutte, analyse du risque...). De nombreux systèmes de détection précoce et de réaction rapide ont développé un portail Internet permettant d'accéder directement aux bases de données, lesquelles sont parfois couplées à des outils cartographiques, de rapporter le signalement d'une nouvelle espèce et de diffuser des messages d'alerte.

Des campagnes de sensibilisation peuvent être organisées pour engager le grand public dans des réseaux bénévoles de détection précoce. Ces campagnes s'inscrivent dans une stratégie de communication qui prévoit un message adapté pour chaque type de public (agriculteurs, touristes, aménagés...).

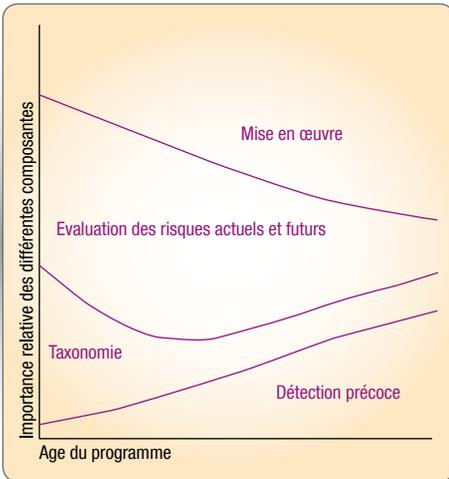


Figure 6 : Evolution de l'importance relative des différentes composantes d'un programme de détection précoce et de réaction rapide en fonction du temps (adaptée de Ivey *et al.*, 2010)

## COORDINATION ET GOUVERNANCE

Un système de détection précoce et de réaction rapide fait intervenir de nombreux acteurs aux missions et responsabilités différentes. La réussite d'un tel système dépendra de leur bonne coordination à toutes les étapes (coordination des réseaux de surveillance, planification et suivi des opérations, gestion de la logistique et des fonds, communication entre les acteurs, vers les médias et le public...) mais également à tous les niveaux (comité stratégique avec un mandat politique, groupe de coordination technique, comité local d'intervention...). La coordination et la mise en réseau de ces différents partenaires peut passer par la mise en place d'accords spécifiques qui décriraient le rôle de chacun et les modalités d'interaction.

L'importance relative des différentes composantes d'un programme de détection précoce et de réaction rapide est susceptible d'évoluer avec le temps et en fonction des EEE considérées (figure 6).

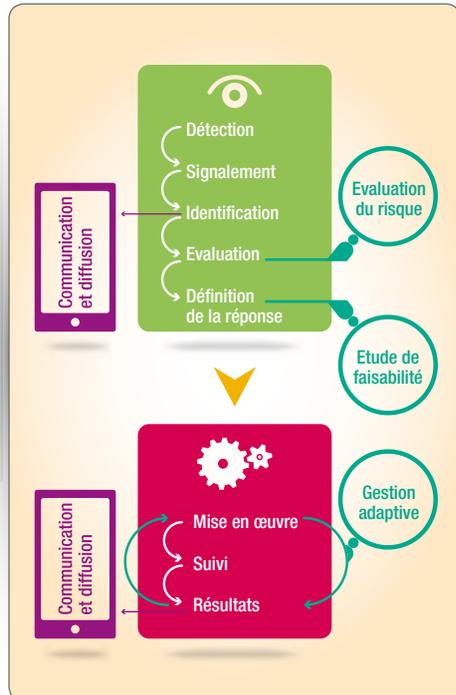


Figure 7 : Organisation simplifiée des différentes étapes d'un système de détection précoce et de réaction rapide





# LIGNES DIRECTRICES

pour la construction  
et l'animation d'un système  
de détection précoce  
et de réaction rapide

**Facteurs de réussite  
et principaux freins p. 20**

**Principes et objectifs  
des lignes directrices p. 23**

**Lignes directrices  
et recommandations p. 24**

## FACTEURS DE RÉUSSITE ET PRINCIPAUX FREINS

Sur la base d'une analyse de différents systèmes de détection précoce et de réaction rapide existants, nous pouvons identifier les principaux facteurs de réussite (voir ci-contre). Bien entendu, il n'est pas recommandé d'attendre que toutes ces conditions soient réunies pour commencer à construire un système de détection précoce et de réaction rapide. Deux facteurs apparaissent cependant comme essentiels : une forte motivation de la part des décideurs locaux et le recrutement d'un coordinateur ou d'une équipe de coordination.

Au rang des principales limites :

- une faible implication politique ;
- des politiques publiques intersectorielles parfois inappropriées et un cadre réglementaire qui freine la mise en œuvre d'actions ou s'y oppose ;
- une coordination et une collaboration insuffisante entre les structures locales qui peuvent s'opposer au partage des données et à la mutualisation des moyens de surveillance et de lutte ;
- des réseaux d'acteurs parfois insuffisamment développés ;
- le manque de ressources financières adéquates, pérennes et pouvant être mobilisables rapidement ;
- la double (métropole - territoire ultra-marin), voire triple insularité (métropole - île principale - île secondaire dans les archipels comme la Polynésie française, la Nouvelle Calédonie ou la Guadeloupe) qui oblige à concevoir une gestion des EEE à l'échelle administrative de la collectivité mais aussi inter-îles ;
- l'accès difficile aux propriétés privées ;
- l'absence de méthodes pour prioriser de manière objective les espèces et les sites à surveiller ;
- l'absence de techniques et d'outils permettant une probabilité de détection suffisante pour les différents groupes biologiques des espèces à risque ;
- le manque de partage des retours d'expériences de gestion.

### Principaux facteurs de réussite pour la construction d'un système de détection précoce et de réaction rapide

- › un soutien de la part des décideurs locaux ;
- › le recrutement d'un coordinateur ou d'une équipe de coordination ;
- › une structure fédératrice pour coordonner les activités des partenaires en matière de surveillance, d'alerte, d'évaluation du risque, de communication et de lutte ;
- › des accords de coopération détaillés entre les partenaires pour définir et formaliser leurs missions et leurs responsabilités ;
- › une stratégie locale de lutte contre les EEE dans laquelle s'inscrit le système de détection précoce et de réaction rapide ;
- › une bonne connaissance de la distribution et de l'abondance des EEE présentes sur le territoire pour mieux détecter les nouvelles espèces introduites, basée sur le partage des données entre les partenaires ;
- › une surveillance organisée sur des sites et des espèces prioritaires ;
- › un processus d'évaluation du risque et de prise de décision souple et simple ;
- › une base d'informations qui recueille, compile et rend accessible aux acteurs toutes les informations ;
- › des outils pour informer, mobiliser et faire participer le grand public aux efforts de surveillance ;
- › des formations adaptées sur l'identification des espèces, les modalités de signalement, les procédures de réponse rapide ;
- › des compétences scientifiques (taxonomie, analyses du risque, méthodes de lutte...) et des moyens logistiques rapidement mobilisables ;
- › une stratégie de communication en cas de crise ;
- › des ressources financières adéquates pour faire fonctionner la coordination du système et des procédures souples pour alimenter et décaisser rapidement des fonds pour la mise en œuvre de programmes d'urgence ;
- › un cadre réglementaire cohérent qui ne s'oppose pas à la mise en œuvre d'actions.

## ETUDE DE CAS 2

### Quand détection précoce ne rime pas avec réaction rapide

#### Le cas du Mainate religieux à La Réunion

Le Mainate religieux (*Gracula religiosa*) est un oiseau originaire d'Inde et d'Asie du Sud-Est, exporté à travers le monde comme oiseau de cage et de volière. Il est vendu comme oiseau de cage depuis plusieurs décennies à La Réunion. Ces dernières années, l'espèce a été de plus en plus régulièrement observée dans les milieux naturels, notamment des communes de Sainte-Rose et Saint-Philippe. Même si aucune reproduction dans le milieu naturel n'a encore été confirmée, il semblerait que l'espèce soit en cours de naturalisation. Cet oiseau est principalement frugivore et nectarivore mais il peut aussi se nourrir de graines et d'insectes, voire de petits vertébrés, notamment durant la période de nourrissage des jeunes. Ses impacts potentiels sont peu documentés mais ils sont certainement proches de ceux occasionnés par d'autres espèces de cette même famille (compétition avec des espèces indigènes, dissémination de plantes envahissantes, dégâts sur les cultures fruitières...). A La Réunion, l'espèce pourrait impacter directement les deux espèces de geckos verts endémiques et menacées, *Phelsuma borbonica* et *Phelsuma inexpectata*.

Le Mainate religieux est considéré à La Réunion comme une EEE mais dont les populations sont encore réduites et très localisées. Une action rapide pourrait être mise en place avec des chances de succès fortes et à moindre coût. Cependant, l'espèce ne peut actuellement faire l'objet d'aucun programme de contrôle ou d'éradication car il est impossible aux services de l'Etat d'organiser la destruction administrative d'une espèce animale sans qu'un arrêté préfectoral de destruction ne soit pris. La prise d'un tel arrêté ne peut s'appuyer à La Réunion (et dans tous les DOM) que sur un arrêté ministériel identifiant les espèces exotiques interdites dans les milieux naturels concernés. Dans l'attente de cet arrêté ministériel, une étude a été initiée par la Société d'études ornithologiques de La Réunion à la demande de la DEAL afin de localiser et inventorier précisément les populations et déterminer les méthodes d'éradication qui pourront être employées dès validation de l'arrêté.

Source : <http://www.especesinvasives.re>

#### Le cas de l'Ascidie jaune à Saint-Pierre et Miquelon

Un système de surveillance des tuniciers (invertébrés marins) a été mis en place à Saint-Pierre et Miquelon par la Direction des territoires, de l'alimentation et de la mer avec l'appui du ministère canadien des pêches et océans (DFO). Plusieurs espèces de tuniciers sont connues pour être des espèces envahissantes, comme l'Ascidie jaune (*Ciona intestinalis*). Cette espèce peut avoir un impact écologique négatif sur les communautés fixées d'invertébrés marins et affecter sérieusement l'aquaculture de mollusques bivalves comme les moules ou les coquilles Saint-Jacques.

Le protocole proposé par le DFO consiste à poser, dans des zones calmes sans arrivée d'eau douce, des lignes de plaques de PVC enchevêtrées sur une corde plombée. Chaque jeu est identifié par la date, le lieu et le nom de la personne qui le pose, et un N° de téléphone au cas où la ligne se décrocherait. Généralement, les collecteurs sont placés d'avril à octobre. Les lignes sont relevées une première fois à la fin du mois de juillet. Des photos sont prises pour faciliter l'identification des espèces enkystées ou envoyées au DFO à Dartmouth en cas de litiges.

L'Ascidie jaune a été détectée dans les eaux de Saint-Pierre et Miquelon pour la première fois en juillet 2012. Malgré le caractère potentiellement envahissant de cette espèce et le risque pour l'environnement marin et le développement d'une industrie aquacole locale, aucun plan de lutte n'a été mis en place à ce jour par les autorités locales.

## ETUDE DE CAS 3

### Quelles leçons tirer des systèmes de surveillance sanitaire végétale et animale en France métropolitaine ?

La surveillance biologique du territoire national existe depuis longtemps dans d'autres domaines, notamment la santé des végétaux et la santé animale, et fait intervenir de multiples acteurs à différentes échelles géographiques.

La surveillance sanitaire végétale repose sur trois axes :

- 1 | des plans de surveillance mis en œuvre par les DRAAF ou leurs délégataires (FREDON). Ces plans sont définis spécifiquement pour certaines filières ou certains organismes nuisibles prioritaires réglementés, émergents ou d'intérêt ;
- 2 | un réseau d'épidémiologie-surveillance constitué de près de 13 300 parcelles d'observation et 4 000 observateurs. Les données sont collectées et évaluées de façon collégiale entre les acteurs et sont ensuite diffusées sous la forme d'un bulletin de santé du végétal. Environ 3 000 bulletins de santé du végétal sont publiés chaque année ;
- 3 | un réseau de 220 correspondants-observateurs sur le terrain en santé des forêts qui permet notamment d'appréhender les impacts des changements climatiques et de la répartition des ravageurs et des organismes pathogènes, en portant une attention particulière aux risques d'introduction d'organismes nuisibles et aux maladies émergentes.

Les professionnels sont encouragés et responsabilisés dans des démarches de prévention des risques vis-à-vis des organismes nuisibles, à travers notamment l'élaboration de guides de bonnes pratiques phytosanitaires.

La surveillance sanitaire animale repose sur 3 acteurs principaux :

- 1 | Les éleveurs constituent le premier niveau d'une détection précoce des maladies émergentes. Ils sont organisés dans chaque département en « groupement de défense sanitaire » ;
- 2 | Les vétérinaires sanitaires sont les deuxièmes acteurs de terrain permettant la détection des maladies. Leur statut particulier, de praticiens libéraux mais également d'agents publics, placés sous l'autorité du Préfet, assure leur implication dans le signalement aux services de l'Etat de la détection ou de la suspicion d'une maladie à déclaration obligatoire ;
- 3 | Les services de l'Etat (DRAAF) participent à la surveillance en contribuant à la formation et à l'information des vétérinaires. Ils utilisent également leurs pouvoirs réglementaires dans ce domaine pour faire appliquer les mesures de lutte et de prévention qui s'imposent.

Concernant plus particulièrement la faune sauvage, laquelle a un rôle de plus en plus important dans l'apparition ou le maintien de nombreuses zoonoses, l'ONCFS a créé en 1987 le réseau SAGIR. Il s'agit d'un réseau généraliste de surveillance épidémiologique des oiseaux et des mammifères sauvages terrestres en France, en particulier des espèces dont la chasse est autorisée. C'est un réseau participatif et son bon fonctionnement repose sur l'investissement des acteurs de terrain, leur motivation et leur niveau d'information sur les épisodes sanitaires touchant la faune sauvage. Le réseau d'observateurs de terrain est constitué principalement par des chasseurs, des techniciens des fédérations départementales des chasseurs et des agents de l'ONCFS.

Plusieurs enseignements peuvent être tirés de ces dispositifs de surveillance :

- la nécessaire participation et responsabilisation des groupes d'individus concernés (éleveurs, agriculteurs, vétérinaires, chasseurs...) afin d'assurer la présence sur le terrain d'un nombre suffisant de personnes qualifiées pour détecter une éventuelle « anomalie » ;
- l'importance de la formation et de l'information des acteurs, et en particulier des acteurs de terrain qui sont les plus aptes à effectuer les détections ;
- le fonctionnement en réseaux d'échanges professionnels favorise la surveillance, le partage de connaissances et la collecte d'informations ;
- le besoin de maintien et de développement d'une expertise et d'outils permettant de confirmer les signalements et les diagnostics.

Source : d'après Pare-Chamontin, A. (2010). Contribution au développement d'une organisation vigilante. Cas de la détection d'organismes nuisibles aux végétaux agricoles en France métropolitaine. Thèse. AgroParisTech. 234 pages

# PRINCIPES ET OBJECTIFS DES LIGNES DIRECTRICES

Les lignes directrices proposées dans ce chapitre se basent sur cinq principes et trois objectifs.

## PRINCIPES

### PRINCIPE 1

La détection précoce et la réaction rapide coûtent moins cher que les opérations de lutte sur le long terme.

### PRINCIPE 2

La détection précoce et la réaction rapide accroissent les chances d'éradication d'une EEE ou de réduire sa dispersion et ses impacts.

### PRINCIPE 3

Un système de détection précoce et de réaction rapide se base sur une série d'actions qui mobilisent des acteurs différents, chacun avec leurs rôles et leurs responsabilités définis à l'avance.

### PRINCIPE 4

Le succès à long terme d'un système de détection précoce et de réaction rapide dépend de la bonne coordination des différentes étapes et des acteurs clés impliqués dans leur mise en œuvre et d'un financement pérenne.

### PRINCIPE 5

Le manque d'informations scientifiques ne doit pas être un prétexte pour justifier l'inaction.

## OBJECTIFS

### OBJECTIF 1 : EFFICACITÉ

Un système de détection précoce et de réaction rapide est efficace quand :

- › il remplit ses missions ;
- › il enrichit les connaissances sur les EEE ;
- › il dispose des meilleures connaissances scientifiques, des moyens et des outils nécessaires ;
- › les décisions sont prises en temps utile ;
- › les obstacles pouvant s'opposer à l'action sont levés.

### OBJECTIF 2 : EFFICIENCE

Un système de détection précoce et de réaction rapide est efficient quand :

- › il prend en compte le caractère limité des ressources ;
- › il tire avantage des synergies entre acteurs ;
- › il se montre « créatif » dans la recherche de nouveaux moyens pour atteindre les objectifs.

### OBJECTIF 3 : MOBILISATION

Un système de détection précoce et de réaction rapide est mobilisateur quand :

- › il fournit aux différentes catégories d'acteurs des possibilités de collaborer à la réalisation d'un objectif commun ;
- › il communique sur les actions entreprises et les résultats.

## LIGNES DIRECTRICES ET RECOMMANDATIONS

### **Un système de détection précoce et de réaction rapide nécessite l'engagement, la collaboration et la coordination de nombreux acteurs**

**1 |** Identifier toutes les structures qui peuvent être utiles et avoir un rôle dans l'élaboration et la mise en œuvre des différentes étapes du système de détection précoce et de réaction rapide

**2 |** Identifier les réseaux de surveillance déjà existants sur le territoire et les possibilités d'harmonisation et de coopération avec eux

**3 |** Identifier une structure fédératrice qui sera responsable de la coordination du système de détection précoce et de réaction rapide

Une telle structure peut déjà exister localement sous la forme d'un comité ou d'un groupe « EEE ». Un de ses objectifs doit être de développer les modalités de coopération entre les différents organismes impliqués. Elle peut être assistée par un secrétariat pour assurer un fonctionnement suivi dans le temps et d'éventuels groupes de travail thématiques. Elle aura un rôle clé dans la validation du schéma d'organisation général, dans l'alerte et dans la coordination des opérations.

**4 |** Se mettre d'accord sur les définitions et développer un langage commun

**5 |** Signer des conventions entre les partenaires

Des accords de coopération détaillés permettront à chaque partenaire de se concentrer sur la ou les réponses qu'il doit apporter. Parmi les partenaires potentiels, ne pas oublier les filières agricoles et industrielles.

**6 |** Formaliser un mécanisme d'alerte

- Déterminer les critères qui définiront à partir de quand un événement doit faire l'objet d'une alerte, qu'elle soit préventive pour des espèces encore absentes mais arrivées dans des régions voisines ou précoce pour des espèces nouvellement détectées sur le territoire ;
- Elaborer un mécanisme organisant l'émission (canaux de communication), la réception et le traitement de l'alerte.

**7 |** Définir et valider un schéma d'organisation général et un plan de mise en œuvre

- Préciser clairement les rôles de chacun des partenaires ;
- Définir une stratégie de consultation des partenaires ;
- Définir une stratégie de communication notamment en cas de « situation de crise ».

**8 |** Communiquer auprès du public

Pour la mise en œuvre d'un programme de détection précoce et de réaction rapide, l'appui du public est essentiel et une attention particulière doit être portée sur la communication.

**9 |** Evaluer régulièrement le système

Dans un souci d'amélioration permanente, il est nécessaire d'évaluer régulièrement le fonctionnement du système.

## Un système de détection précoce et de réaction rapide s'appuie sur les meilleures données disponibles. Il doit favoriser la production de connaissances et leur diffusion

### 1 | Synthétiser et mettre à jour régulièrement les informations disponibles sur :

- la distribution des EEE présentes sur le territoire ;
- les EEE présentes dans les pays voisins ;
- les experts locaux et régionaux à consulter si besoin ;
- les vecteurs d'introduction et de dispersion ;
- les zones à risque ;
- les zones à protéger ;
- les méthodes de lutte existantes et leur efficacité ;

Dans bien des situations, le déficit apparent en matière de connaissance est plus souvent lié à un défaut de coordination et de mutualisation des savoirs qu'à l'absence d'informations disponibles.

### 2 | Construire un système de gestion et de partage des informations

Un système de gestion et de partage des informations contribue à l'amélioration et à la diffusion des connaissances sur la distribution des EEE et des résultats des programmes de lutte et de surveillance. Basé sur une démarche collaborative, le système doit assurer la qualité et la disponibilité des données.

- Développer une base de données pérenne pour centraliser les informations et les rendre accessibles aux partenaires et au grand public ;
- Développer une plateforme Internet permettant notamment le signalement de nouvelles espèces, la consultation et la diffusion des informations et des alertes.

## La détection précoce s'appuie sur une surveillance organisée du territoire, sur la capacité à signaler et à identifier dans les meilleurs délais une espèce potentiellement envahissante

### 1 | Optimiser les efforts de surveillance

- Sélectionner des espèces prioritaires pour la surveillance, notamment les espèces encore très localisées et dont on souhaite surveiller ou contrôler l'expansion et celles encore absentes du territoire mais présentes dans les pays voisins ;
- Sélectionner des lieux prioritaires pour la surveillance ;
- Identifier les principaux vecteurs et voies d'introduction ;
- Formaliser un protocole pour la surveillance, le signalement et sa validation. Le protocole de surveillance doit permettre la détection des espèces cibles lorsque celles-ci ont des densités de populations faibles ;
- Identifier les possibilités d'harmonisation et de mutualisation avec d'autres programmes de suivi en cours ou programmés par les différents acteurs ;
- Développer des partenariats avec les structures privées, notamment les industriels ;
- Intégrer les EEE dans les programmes de suivi de la biodiversité ;
- Former les acteurs de terrain aux protocoles de surveillance, d'alerte et à la reconnaissance des espèces prioritaires ;
- Mobiliser le grand public et favoriser les projets de sciences participatives ;
- Utiliser, si possible, les nouvelles technologies (télé-détection, ADN environnemental...).

### 2 | Identifier l'espèce

- Constituer un réseau d'experts taxonomiques ;
- Référencer toutes les bases de données pouvant être utiles ;

- Valoriser les réseaux régionaux d'expertise existants ;
- Utiliser les nouvelles technologies d'aide à l'identification ;
- Constituer des collections de spécimens d'espèces exotiques (ex : herbiers).

## La définition de la réponse à mettre en œuvre se base sur une évaluation du risque et sur une étude de faisabilité

### 1 | Evaluer le risque d'invasion

L'évaluation du risque va permettre d'évaluer la probabilité d'implantation et les conséquences négatives potentielles d'une espèce exotique nouvellement détectée.

- S'accorder au préalable sur les informations minimales nécessaires pour évaluer le risque ;
- Formaliser un protocole d'évaluation du risque souple et rapide ;
- Identifier au préalable un expert ou un groupe d'experts chargé de réaliser l'évaluation du risque en fonction du groupe taxonomique de l'espèce ;
- Communiquer les résultats et les intégrer dans le système de gestion et de partage des informations.

### 2 | S'assurer de la faisabilité de l'opération

L'étude de faisabilité doit permettre d'apporter des réponses aux questions suivantes : est-ce que le signalement a eu lieu suffisamment tôt pour permettre une éradication de l'espèce ou est-ce que l'espèce est déjà trop bien établie ? Est-ce que l'éradication est susceptible d'être efficace et rentable ? De quels moyens (financiers, techniques, logistiques...) dispose-t-on ? Quelles sont les autres options à envisager ?

Evaluer :

- le niveau d'invasion ;
- les possibilités d'accès au(x) site(s) (difficultés géographiques, juridiques... ) ;
- les autorisations, consentements, licences... nécessaires pour agir ;
- les moyens humains disponibles et/ou mobilisables ;
- les méthodes et les outils de lutte disponibles localement ou utilisés ailleurs dans le monde ;
- les facteurs climatiques saisonniers susceptibles d'affecter les opérations de lutte ;
- les risques de dommages collatéraux (ex : impacts de la lutte sur des espèces non cibles) ;
- les risques de conflits d'intérêts ;
- le coût potentiel de l'opération, y compris le suivi post-opératoire.

### 3 | Cas particuliers

- L'espèce nouvellement détectée est connue pour être déjà présente sur le territoire et elle fait l'objet d'un programme de lutte. Dans ce cas, il s'agira d'étendre simplement l'action de lutte à cette nouvelle détection sans avoir besoin de recourir à une évaluation du risque.
- L'espèce est détectée pour la première fois sur le territoire et figure sur une liste réglementaire (ex : liste d'espèces interdites à l'introduction) ou sur une liste d'espèces prioritaires à surveiller. Dans cette situation, il s'agira d'évaluer le plus rapidement possible les options envisageables (éradication ou gestion) grâce à une étude de faisabilité.
- L'espèce est détectée pour la première fois et ne figure sur aucune liste réglementaire ou d'espèces à surveiller. Dans cette situation, une évaluation rapide du risque est à mener.

## La réponse rapide peut prendre plusieurs formes : l'éradication, la gestion, la surveillance ou la non-action

### 1 | Quand l'éradication est l'option à privilégier?

L'éradication d'une nouvelle espèce exotique est l'option à privilégier quand :

- l'évaluation du risque estime que l'espèce peut avoir un impact potentiel fort pour les milieux et les espèces indigènes si sa population se développe ;
- l'étude de faisabilité confirme la capacité technique et financière pour conduire une telle opération ;
- l'espèce est connue ailleurs, notamment dans des pays voisins, pour être envahissante dans des conditions similaires ;
- la taille de sa population est très limitée ;
- l'espèce a été détectée dans un espace naturel protégé d'où elle était absente ;
- l'espèce a été (re)détectée sur un site où elle avait déjà fait l'objet d'un programme d'éradication dans le cadre d'un projet de restauration écologique.

### 2 | Les autres options possibles

Quand l'éradication n'est pas possible, la meilleure alternative sera la gestion des populations de l'espèce. L'objectif sera de réduire la densité et l'abondance des populations de l'espèce concernée en deçà d'un seuil jugé acceptable et de limiter sa dispersion en la cantonnant aux surfaces déjà envahies. Le programme de gestion sera complété par un programme de suivi.

La non-action est une option envisageable quand :

- l'évaluation du risque conduit à considérer l'espèce sans risque pour les milieux et les espèces indigènes ;
- l'éradication et la gestion sont jugées infaisables pour des raisons techniques ou financières, ou inacceptables pour des raisons sociétales. Ce choix devra être argumenté et le coût de la non-action évalué.

### 3 | Définir le protocole à mettre en place

- Préparer et valider un protocole d'éradication ou de gestion ;
- Identifier la structure responsable de la mise en œuvre de l'action et de son suivi ;
- Identifier les possibilités d'harmonisation et de mutualisation avec d'autres opérations en cours ou programmées par les différents acteurs ;
- Définir les modalités et les critères de suivi et de réajustements éventuels du protocole ;
- Définir les modalités de sortie de l'opération ;
- Communiquer les résultats (positifs et négatifs) au système de gestion et de partage des informations.

### 4 | Préparer en amont des plans de réponse rapide pour des EEE prioritaires

L'objectif est d'être le plus pro-actif possible et de disposer à l'avance de plans de réponse rapide en cas de détection d'EEE prioritaires. Ces plans cibleront principalement les EEE présentes dans les pays voisins, encore absentes du territoire considéré mais avec de fortes probabilités d'être un jour introduites (ces espèces devraient figurer sur une liste d'espèces prioritaires à surveiller).

Un plan de réponse rapide doit notamment donner des informations sur :

- la taxonomie et les critères d'identification de l'espèce ;
- sa biologie et son écologie ;
- les impacts connus ;
- les impacts potentiels sur le nouveau territoire d'introduction ;

- les méthodes de gestion possibles ;
- les structures partie-prenantes et leur rôle ;
- la communication et la sensibilisation du public ;
- les modalités de suivi post-opératoire ;
- les moyens humains et financiers.

### 5 | Créer un fonds d'urgence

La question du financement de la « réponse » est centrale car la principale limite à la mise en œuvre d'une réponse rapide est l'absence de fonds dédiés. La pérennisation d'un tel fonds peut être potentiellement difficile à justifier auprès des décideurs car la mise en œuvre d'opérations pourrait conduire à un coût économique élevé. Pourtant, les études et les exemples montrent que même si les coûts économiques d'une éradication précoce peuvent être potentiellement élevés, ils seront inférieurs aux coûts de la lutte sur le long terme et aux impacts économiques qui pourraient être générés par l'espèce. Ce fonds d'urgence doit pouvoir être activé à tout moment, dans un délai très court dès que la décision d'agir est prise, et cela sur toute l'année calendaire.

### Le suivi des opérations de lutte et le suivi post-intervention font partie de la réponse rapide

La mise en place d'une réponse rapide sur le terrain doit toujours s'accompagner d'un suivi pendant et après les opérations de lutte afin de i) modifier le protocole de lutte si nécessaire ; ii) s'assurer qu'il n'y a pas de ré-invasion une fois l'opération de lutte terminée ; iii) évaluer les conséquences positives et négatives de l'opération ; iv) conserver une mémoire de l'opération pour un bilan partagé entre les différents acteurs.

### Une stratégie de communication est un complément indispensable de la réponse rapide

En situation de « crise », c'est-à-dire en cas de détection et de confirmation d'une nouvelle EEE et faisant courir un risque important pour les milieux et les espèces indigènes, une stratégie de communication doit être développée.

La communication lors d'une crise est réussie et efficace si elle permet tout d'abord l'information claire et suffisante de tous, sur les risques (modalités de dispersion, impacts potentiels, évolutions possibles ...) et sur la crise elle-même (degré d'évolution de la menace, avancement du plan de lutte, conduite à tenir...). La communication doit assurer la formation, l'éducation et la mobilisation tant des professionnels que du grand public, aux fins de limitation des risques et de résorption de la crise. Elle est d'autant plus sensible qu'elle peut rapidement être déformée et/ou amplifiée par les médias.

- Préparer un message unique qui pourra être repris par toutes les structures impliquées ;
- Diffuser un message particulier à l'attention du grand public, éventuellement des différentes communautés culturelles, et des professionnels du secteur privé afin de les sensibiliser et les impliquer ;
- Identifier un correspondant principal qui sera le point de contact pour toute question ou signalement de nouveaux individus de l'espèce ;
- Communiquer à échéance régulière vers les décideurs, les partenaires, le grand public pour les informer de l'avancée des opérations ;
- Préparer et valider un message de sortie de crise.

### Un système de détection précoce et de réaction rapide s'appuie sur la coopération régionale

La gestion des EEE requiert des connaissances et des compétences qui nécessitent d'être renforcées régulièrement. Dans ce contexte, la coopération régionale et l'intégration dans les réseaux existants revêt un intérêt majeur pour la surveillance, la détection précoce et la réaction rapide.

- 1 | Identifier les EEE présentes dans les pays voisins qui pourraient être introduites et les principaux vecteurs potentiels d'entrée
- 2 | Identifier les autorités ou institutions régionales qui ont un rôle dans la gestion des EEE et développer des partenariats avec elles
- 3 | Intégrer, lorsqu'ils existent, les réseaux ou programmes régionaux dédiés aux EEE et participer aux échanges de données et d'informations
- 4 | Participer aux manifestations régionales (colloques, conférences...)

## PRINCIPALES RECOMMANDATIONS

- › Susciter l'appropriation et l'impulsion politique.
- › Recruter un coordinateur ou une équipe de coordination est un facteur essentiel de réussite.
- › Inscrire la détection précoce et la réaction rapide dans le cadre d'une stratégie locale de lutte contre les EEE et dans le cadre d'un plan global de biosécurité.
- › Développer un schéma général de fonctionnement simple et éviter des chaînes de décision trop longues. Une trop grande complexité du système pourrait s'avérer contre-productive, source de bureaucratisation et donc d'inertie.
- › Pour que le mécanisme d'alerte joue son rôle et soit efficace, cibler la diffusion des alertes pour éviter une dilution de l'information et une désresponsabilisation des destinataires.
- › Commencer petit et avancer étape par étape en s'assurant que les problèmes d'une étape ont été résolus avant de passer à la suivante.
- › Développer le volontariat et les démarches participatives.
- › Développer et utiliser les nouveaux outils de communication, de cartographie en ligne, de gestion des données (téléphones portables, réseaux sociaux, outils de reconnaissance d'espèces...)
- › Gagner du temps en étant le plus proactif possible, c'est-à-dire en identifiant les EEE potentielles ou émergentes prioritaires et en préparant à l'avance des plans de réponse rapide en cas de détection.
- › Éviter la paralysie par excès d'analyse. La réalisation d'une analyse du risque complète peut prendre plusieurs mois et il peut être risqué d'attendre sa finalisation avant de prendre une décision. Il est donc recommandé de conduire une évaluation rapide des risques et, en fonction des résultats, de mettre en œuvre les premières opérations de lutte. Rien ne s'oppose pendant ce temps à finaliser l'analyse du risque en poursuivant le recueil des informations nécessaires.
- › Débloquer les obstacles réglementaires s'opposant à la mise en place d'actions.
- › Créer un fonds d'urgence alimenté par un système souple.
- › Communiquer sur le fait qu'une réponse rapide permet d'éviter des conséquences négatives futures importantes mais que l'action elle-même ne sous-entend pas nécessairement des résultats rapides.

## ETUDE DE CAS 4

### Emergence d'un réseau d'épidémio-surveillance végétale en Guadeloupe

Le Plan National Ecophyto, lancé en 2008 à la suite du Grenelle de l'environnement, prévoit le renforcement de la surveillance des ravageurs des cultures par la mise en place d'un système d'information partagé entre les différents acteurs du monde agricole et par des protocoles d'observation adaptés des maladies et des insectes nuisibles des cultures.

L'engagement des acteurs dans le dispositif est marqué par la signature de conventions tripartites entre la DRAAF, la Chambre d'agriculture et la structure partenaire. Ces conventions désignent la liste des organismes nuisibles pour chaque culture ainsi que les animateurs des filières concernées.

Le dispositif repose sur :

- un réseau d'observateurs constitué de techniciens et d'ingénieurs de la Chambre d'agriculture et des structures partenaires formés à l'observation et au diagnostic phytosanitaire ;
- des animateurs de filière pour le développement des protocoles, la saisie des données d'observation et la coordination du réseau de la filière ;
- un animateur inter-filières pour la validation des protocoles, la coordination du dispositif, et l'administration de la base de données.

Une première réunion de l'ensemble des partenaires du réseau a permis :

- l'adoption du schéma régional d'épidémio-surveillance définissant la contribution respective de chacun des partenaires engagés dans le réseau ;
- l'adoption de la « charte de l'observation biologique » ;
- l'adoption de la base de données commune pour la mutualisation des données du réseau ;
- la définition de la mission de l'animateur inter-filières comme coordinateur du réseau et administrateur de la base de données ;
- la définition des rôles des partenaires.

*Source : bulletin de santé du végétal de Guadeloupe. Novembre 2010, n° 00.*

## ETUDE DE CAS 5

### Alerte à la mangouste en Nouvelle-Calédonie

Le 20 mai 2010, le Service d'inspection vétérinaire, alimentaire et phytosanitaire (SIVAP) est alerté sur la présence sur le port autonome de Nouméa d'un animal poilu se déplaçant rapidement et se dressant sur ses pattes arrière. Suite à ce signalement, des pièges ont été immédiatement mis en place. Bien que les cages utilisées n'aient pas été spécifiquement adaptées à la capture de ces animaux, elles ont permis de capturer le 21 mai deux spécimens de mangouste (*Herpestes javanicus*). Le 22 mai, le SIVAP et la Direction de l'environnement de la Province Sud (DENV) définissaient la stratégie à adopter pour contrôler le site du port et s'assurer de l'absence d'autres individus. De nouvelles cages spécialement conçues pour ce type d'animaux ont été commandées par le SIVAP et réceptionnées le 3 juin. Parallèlement, la DENV se renseignait auprès d'experts néo-zélandais et hawaïens pour obtenir un protocole de piégeage adapté. Ce dernier sera maintenu en place deux mois.

La gestion de cette alerte met en avant l'importance de disposer en amont de protocoles de réponse rapide pour des espèces prioritaires, avec le matériel adéquat et d'une liste d'experts régionaux.

*Source : Biotop & Asconit. (2011). Etude sur les procédures de réponses rapides et de lutte précoce en cas de nouvelle invasion. DAFE de Nouvelle-Calédonie. Rapport final, 160p.*

## Retours d'expériences sur les points clés pour réussir un programme de détection précoce et de réaction rapide

Lors de l'enquête internationale conduite de le cadre de la réalisation de ce guide, la question suivante était posée : « d'après votre expérience, quels sont les points clés pour réussir un programme de détection précoce et de réaction rapide ? » Quelques-unes des réponses sont présentées ci-dessous.

« Un réseau de communication et d'échanges solide. Si les structures partenaires sont prêtes à travailler ensemble, à partager des données et à mutualiser les moyens, il sera beaucoup plus facile de mettre en œuvre tous les aspects d'un programme de détection précoce et de réaction rapide ».

*Brendon Panke, Great Lakes Early Detection Network, Etats-Unis*

« Un programme de détection précoce et de réaction rapide doit être conçu et testé de manière à pouvoir répondre aux interrogations concernant la présence ou l'absence des espèces. Il doit s'appuyer sur des analyses de risque géographiques pour identifier les menaces potentielles internationales en matière de biosécurité, sur un soutien financier pour pérenniser les activités, sur le soutien du gouvernement et du grand public, et sur une bonne communication des résultats et des réussites. Le programme doit être souple et évolutif de manière à pouvoir intégrer de nouvelles menaces ou priorités d'action ».

*Tim Riding, Marine High Risk Site Port Surveillance, Nouvelle-Zélande*

« La chose la plus importante est de comprendre ce qu'il est possible de faire en cas d'incursion. En Australie, je pense qu'il y a eu de nombreux plans de lutte élaborés et mis en œuvre sans options de contrôle viables et qui se sont traduits par des échecs coûteux ».

*Mark Stanaway, Queensland Plant Biosecurity, Australie*

« Des équipes d'intervention rapide, des groupes de volontaires efficaces, formés et coordonnés, des financements ».

*Craig Elliott, Multiple programs incl. Tasmanian Fox Eradication Program, Serrated Tussock Control and various incursion responses to new invasive species, Australie*

« Le soutien politique, l'adhésion et le soutien du public, une expertise technique, une équipe motivée ».

*James Stanford, Brown Treesnake Rapid Response Team, Guam, Etats-Unis*

« Une bonne organisation et planification des activités, une bonne communication pour impliquer les publics (incluant une hotline), des sources de financement ».

*Diane Vice, Cocos Island Biosecurity Plan, Guam, Etats-Unis*

« Du personnel, des bases de données, de la communication et de la sensibilisation ».

*Katrin Schneider, Early warning system and development of management actions against alien invasive plants in protected areas in Saxony-Anhalt, Allemagne*

« Un protocole simple, fiable et des personnes qualifiées agissant dans un cadre professionnel ».

*Julien Le Breton, Surveillance des fourmis exogènes dans les sites à risque des ports et aéroports internationaux de Nouvelle-Calédonie*

« Un financement initial pour recruter et payer un coordonnateur chargé de mettre en œuvre le programme ».

*Karan A. Rawlins, Early Detection & Distribution Mapping System, Etats-Unis*

« Une bonne planification, l'adhésion et le soutien des acteurs clés, le financement des activités opérationnelles ».

*Anjali Pande, Surveillance and Incursion Investigation, Ministry for Primary industries, Nouvelle-Zélande*



*Pose de pièges sur le quai de l'île de Rimatara afin de prévenir l'arrivée du Rat noir qui conduirait à la disparition de l'unique population de Lori de Kuhl en Polynésie française © Caroline Blanvillain, SOP Manu*



## APPLICATION À L'OUTRE-MER : OPTIONS DE MISE EN ŒUVRE ET OUTILS

Organiser et planifier p. 34

Mobiliser et coordonner  
des réseaux de surveillance p. 40

Optimiser l'effort  
de surveillance et de lutte p. 46

Formaliser un mécanisme d'alerte  
et communiquer sur le risque p. 49

Développer des outils  
pour renforcer les capacités p. 51

Financer la réaction rapide p. 57

Renforcer la coopération  
régionale p. 60

La prévention et la gestion des EEE sont perçues comme un enjeu important pour la conservation de la biodiversité dans l'ensemble des collectivités françaises d'outre-mer. Mais les types d'actions et l'intensité avec laquelle elles sont mises en œuvre varient d'une collectivité à l'autre. Si les conditions de réussite d'un système de détection précoce et de réaction rapide sont relativement connues de la plupart des acteurs concernés par la gestion des EEE en outre-mer, les solutions opérationnelles restent bien souvent difficiles à inventer et à mettre en œuvre. L'objectif de ce chapitre qui vient compléter les lignes directrices détaillées précédemment est de proposer des exemples d'outils, de méthodes ou d'organisations pour accompagner et inspirer la mise en œuvre effective de mécanismes de détection précoce et de réaction rapide en outre-mer.

## ORGANISER ET PLANIFIER

Les stratégies locales de gestion des EEE, existantes ou en cours de développement dans les différentes collectivités<sup>4</sup>, constituent le cadre adéquat pour la construction d'un système de détection précoce et de réaction rapide opérationnel qui mobilise et coordonne l'ensemble des parties prenantes. La réflexion sur la mise en place d'un tel système dédié aux EEE devrait également s'intégrer dans une stratégie plus large de « surveillance biologique du territoire ».

### UNE DÉMARCHÉ EN TROIS TEMPS

L'élaboration d'un système de détection précoce et de réaction rapide peut être envisagée selon une démarche en 3 temps : 1) bilan de l'existant et expression des besoins ; 2) formalisation ; et 3) réalisation (figure 8 et étude de cas 6).

#### Préparation

La réalisation d'un bilan de l'existant permet d'une part d'identifier les ressources locales et d'analyser les actions déjà menées dans ce domaine, et d'autre part, de tester l'intérêt des partenaires potentiels pour la construction d'un système de détection précoce et de réaction rapide coordonné. L'évaluation des besoins en termes de coordination, de communication, de matériel et de personnel permettra de définir plus précisément les possibilités de structuration opérationnelle (organigramme, financement, recrutement...).

#### Formalisation

Un système de détection précoce et de réaction rapide requiert la définition d'un cadre de travail permettant d'assurer la surveillance, les identifications d'espèces, les analyses du risque, la gestion et le partage des informations, et le choix des actions à conduire (Genovesi

*et al.*, 2010). La formalisation, notamment au travers de conventions de partenariat, a pour principal objectif de créer les conditions d'un engagement sur le long terme des structures impliquées.

#### Réalisation

La mise en œuvre du système se traduira par la mobilisation et le déploiement sur le terrain des réseaux d'acteurs partenaires. Les protocoles de surveillance, de circulation et de validation de l'information, d'alerte... sont testés puis validés. Parmi les indicateurs de bon fonctionnement figurent l'acquisition de données, l'enrichissement des connaissances et le développement progressif de nouveaux outils.

### ORGANISATION ET PLANIFICATION

Les figures 9 et 10 proposent respectivement un schéma d'organisation et un arbre de décision théoriques.

#### Un coordinateur

Le point essentiel est qu'une personne soit dédiée à l'animation et à la coordination du système de détection précoce et de réaction rapide. Devant les difficultés à créer une structure adhoc, cette personne pourrait être accueillie par une structure déjà existante.

Le coordinateur aurait pour principales missions de :

- centraliser et communiquer toutes les informations sur les espèces nouvellement introduites et potentiellement envahissantes ;
- mettre à jour la ou les bases d'informations ;
- mobiliser et réunir si besoin des groupes de travail ;
- développer le réseau local et régional.

4 | La Réunion a validé sa stratégie de lutte contre les EEE en 2010, la Guyane en 2013.

La Guadeloupe, la Martinique, et Saint-Martin en 2014. Mayotte et la Nouvelle-Calédonie devraient valider leur stratégie prochainement.

## Des groupes de travail thématiques

La coordination pourrait s'appuyer sur différents groupes de travail, chacun animé par un « pilote ». Les groupes de travail appuieraient le coordinateur dans la mise en œuvre et le suivi des principales activités : surveillance, analyse du risque, communication, alerte, procédure d'urgence et intervention de gestion. Les responsabilités potentielles des différents groupes de travail sont décrites dans le tableau 3. Ces groupes seraient amenés à conseiller et à avertir le comité de pilotage de la stratégie et la cellule de crise des lacunes et des risques pouvant limiter la capacité de réaction rapide.

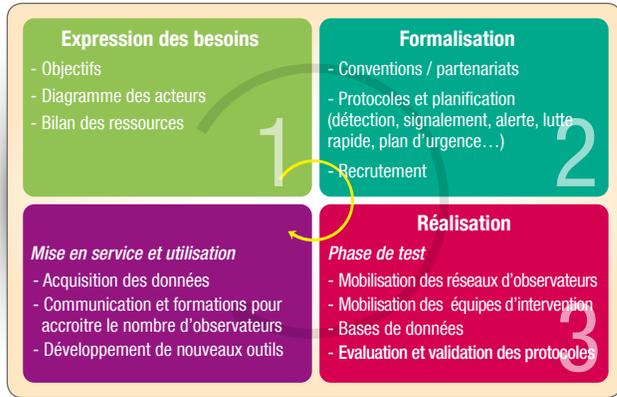


Figure 8 : Démarche théorique en trois temps pour construire un système de détection précoce et de réaction rapide

## ETUDE DE CAS 6

### Étapes pour la mise en œuvre d'un système de détection précoce et de réaction rapide à La Réunion

#### Détection précoce

- 2010-2011 : mettre en place le système de détection précoce en constituant :
  - un réseau d'informateurs et des têtes de réseau ;
  - une fiche de détection précoce en ligne ou un système de signalement opérationnel ;
  - un système d'analyse des informations transmises et des moyens d'expertise ;
  - un système de communication entre les informateurs, les têtes de réseau, les experts et les opérateurs ;
  - une base de centralisation des données.
- 2011 : tester puis améliorer le système de détection précoce :
  - réaliser et mettre à jour des listes d'espèces envahissantes et potentiellement envahissantes dans une base de données accessible (site web) ;
  - réaliser et mettre à jour des fiches d'identité des espèces détectées.
- 2012-2013 : étendre le système de détection précoce à d'autres opérateurs.
- 2013 : effectuer un bilan du système après 3 ans de mise en œuvre.

#### Réaction rapide

- 2010 : recensement, évaluation et homogénéisation des systèmes d'actions précoces mis en place au sein des différents organismes susceptibles de mener des actions de terrain.
- 2011-2012 : mise en place d'une méthodologie globale de lutte rapide :
  - identifier des zones communes de gestion des invasions ;
  - identifier des forces spéciales d'intervention rapide ;
  - élaborer un plan d'urgence type contre une espèce envahissante nouvelle ;
  - mettre en place un protocole de suivi des actions de lutte active précoce.

Tous les ans : synthèse et bilan des actions de lutte précoce réalisées par les différents gestionnaires et autres acteurs concernés.

### Une structure décisionnelle

En complément des aspects de coordination et d'animation, une organisation décisionnelle multi-acteurs doit être également identifiée. L'absence d'une telle organisation pourrait rapidement devenir un handicap à la mise en œuvre d'actions notamment si des choix stratégiques sont à faire. Les futures organisations de gouvernance régionale sur la biodiversité prévues dans le cadre de la Loi biodiversité pourraient éventuellement jouer ce rôle dans les départements d'outre-mer.

### Une cellule de crise

Elle serait constituée par un nombre limité d'intervenants, à minima les services en charge de l'environnement, de l'agriculture, de la biosécurité, le Préfet ou l'équivalent, et d'autres structures pertinentes. La durée de vie d'une cellule de crise est limitée dans le temps. Elle n'a vocation à se réunir que lorsque la situation le nécessite, notamment en cas d'alerte sur la découverte d'une nouvelle espèce introduite dont le potentiel d'envahissement est important et les risques écologiques sont élevés.

Le rôle de la cellule de crise est d'assurer principalement :

- la planification, la préparation et la concertation sur les mesures de lutte ;
- la communication sur le risque, les activités en cours et leurs résultats vers les médias et le grand public.

### La planification, c'est la clé

La planification dans le temps et dans l'espace des rôles, des responsabilités et des actions de chacun des acteurs impliqués et des modalités de communication entre eux est essentielle. Il ne faut pas confondre la planification des actions avec la gestion proprement dite d'une « situation de crise ». La planification a pour but une organisation rapide et efficace des moyens nécessaires pour la mise en œuvre des opérations de lutte afin de répondre aux objectifs fixés. Avoir un plan bien établi permet d'être plus efficace et efficient quant à l'utilisation des moyens. Différents outils et méthodes pour la planification d'opérations urgentes ont été adaptés à la lutte contre les EEE, notamment aux Etats-Unis (étude de cas 7).

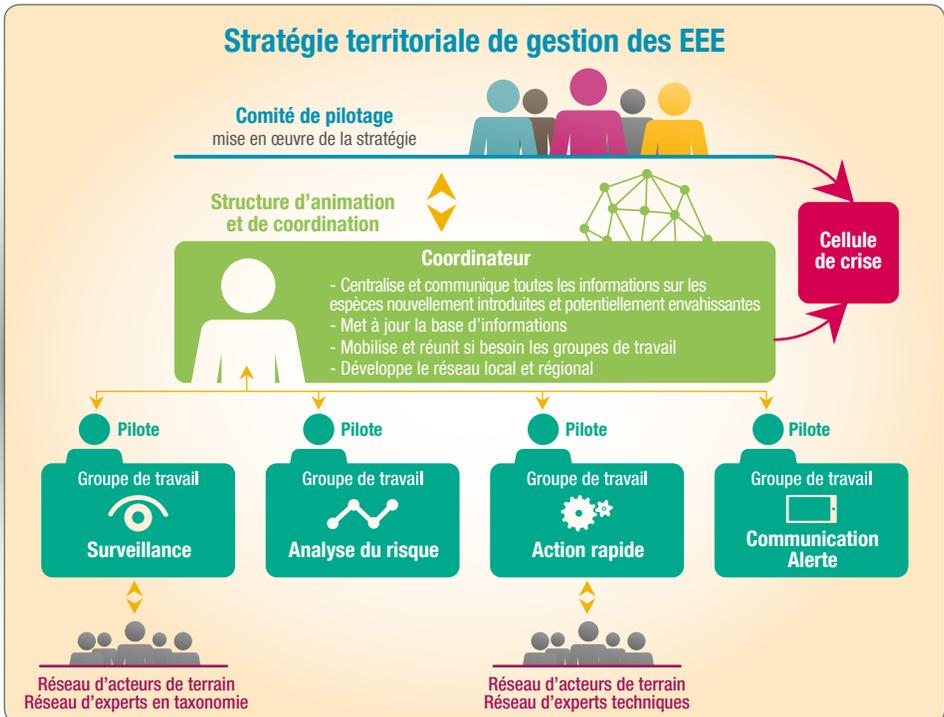


Figure 9 : Organisation théorique d'un système de détection précoce et de réaction rapide

GROUPES DE TRAVAIL	PARTICIPANTS	PRINCIPAUX OBJECTIFS
Surveillance		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les responsabilités des structures compétentes en matière de surveillance</li> <li>• Etablir des listes d'espèces et identifier des lieux prioritaires pour la surveillance</li> <li>• Définir un protocole commun de surveillance et les modalités de signalement</li> <li>• Proposer le développement de nouveaux outils</li> </ul>
Réponse rapide	Services en charge de l'environnement Services en charge de l'agriculture Services en charge de la biosécurité Etablissements publics Gestionnaires d'espaces naturels Associations de protection de la nature Associations d'usagers Experts ...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Définir les responsabilités des structures compétentes en matière de réponse rapide</li> <li>• Proposer un processus pour la mise en œuvre d'une réponse rapide, incluant notamment               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) l'identification des contraintes et les possibilités de solutions (même temporaires);</li> <li>2) l'identification des ressources financières, techniques et humaines disponibles;</li> <li>3) un plan d'urgence et les modalités de suivi</li> </ol> </li> </ul>
Communication Alerte	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifier les publics cibles clés associés aux principales voies d'introduction</li> <li>• Produire et diffuser des messages clés pour accroître l'engagement des différents publics</li> <li>• Définir une stratégie de communication en cas de crise</li> </ul>
Evaluation du risque	Experts	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etablir des lignes directrices et une méthodologie pour l'évaluation du risque</li> <li>• Réaliser des évaluations du risque pour faciliter la prise de décision quant à la conduite à tenir en cas de détection d'une nouvelle espèce</li> </ul>

Tableau 3 : Objectifs de différents groupes de travail dans l'organisation d'un système de détection précoce et réaction rapide

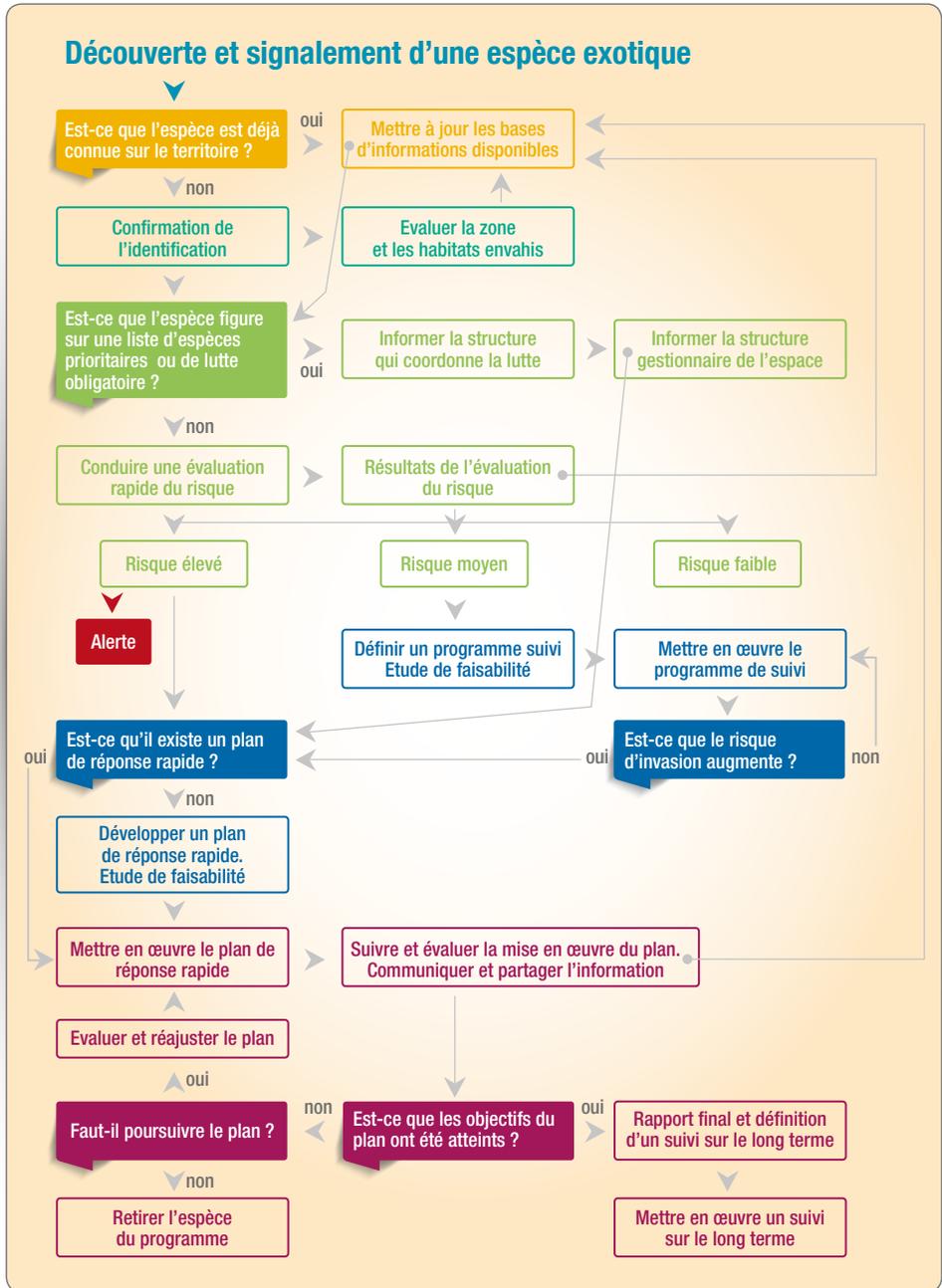


Figure 10 : Arbre de décision théorique

## ETUDE DE CAS 7

### Des procédures reconnues en matière de planification d'opération urgente

#### La démarche HACCP « Hazard Analysis Critical Control Point »

Les principes de base du système HACCP ont été publiés en 1972. Ils ont été depuis perfectionnés notamment dans le cadre sanitaire. Le système HACCP est recommandé par les grands organismes internationaux (OMS, FAO...) lorsque la gestion d'un risque dépend d'une chaîne d'événements et de décisions.

Le système part du principe que des dangers existent en divers points et qu'il est possible de prendre des mesures pour les maîtriser. L'anticipation des risques et l'identification des points de contrôle sont les éléments clés du système HACCP qui propose une démarche rationnelle et logique pour la maîtrise des risques. Les principales étapes du système sont :

- identifier les dangers potentiels ;
- évaluer le risque (probabilité) de survenue ;
- déterminer les points critiques de contrôle (PCC) ;
- déterminer les étapes à contrôler pour éliminer ou réduire les dangers à leur minimum ;
- établir les critères à respecter pour s'assurer que les PCC sont bien maîtrisés ;
- établir un système de surveillance ;
- prévoir les mesures correctives à prendre lorsqu'un PCC n'est pas maîtrisé ;
- prévoir des procédures de vérification ;
- prévoir la documentation et l'archivage.

La démarche HACCP est appliquée par exemple par la « United States Federal Aquatic Nuisance Species Task Force » (<http://antaskforce.gov/default.php>).

*Pour en savoir plus : [www.haccp-nrm.org/](http://www.haccp-nrm.org/)*

#### La démarche « Incident Command System »

L'« Incident Command System (ICS) » est une procédure facilitant l'organisation et la coordination de la logistique, des financements, des actions sur le terrain dans une situation de crise où une réponse urgente est attendue. Le concept de l'ICS a été développé dans les années 1970 aux Etats-Unis notamment pour la gestion des feux de forêts en Californie. L'organisation générale de l'« ICS » (qui, quoi, comment...) doit être définie à l'avance, validée par les organismes concernés et complétée par des formations.

Grâce à une organisation flexible et en coordonnant les opérations de nombreux acteurs à différents niveaux, l'ICS permet :

- aux équipes de plusieurs organismes différents de fusionner rapidement dans une organisation commune ;
- de fournir dans les meilleurs délais un soutien logistique et administratif aux équipes opérationnelles ;
- une meilleure organisation des tâches en évitant leur duplication, et donc de faire des économies ;
- la création d'une « cellule de gestion de crise » agréée et fédérant les divers organismes impliqués.

L'« incident command system » est mis en œuvre aux Etats-Unis dans plusieurs Etats pour la planification des opérations de lutte en cas d'alerte sur une invasion biologique.

*Voir par exemple : Rapid response planning for aquatic invasive species : a Maryland example (2009).  
<http://ww2.mdsg.umd.edu/images/uploads/siteimages/MarylandPlanFinal.pdf>*

## MOBILISER ET COORDONNER DES RÉSEAUX DE SURVEILLANCE

La mise en place de réseaux de surveillance soulève de nombreuses questions : quels acteurs mobilisés ? Quels protocoles ? Quelles espèces surveillées ? Le point important à retenir ici est que la qualité de la surveillance environnementale, et donc de la capacité à pouvoir détecter une nouvelle EEE, dépendra de la diversité des approches utilisées et des acteurs mobilisés.

### MODALITÉS DE SURVEILLANCE

Trois modalités complémentaires de surveillance sont à envisager :

#### Surveillance générale du territoire

Elle est basée sur la mobilisation du maximum de personnes sensibilisées. L'objectif est de pouvoir remarquer et signaler la présence d'une espèce inhabituelle.

#### Surveillance ciblée sur des sites spécifiques

Les sites spécifiques peuvent être des espaces à forte valeur patrimoniale, des habitats plus petits mais hébergeant par exemple une population d'espèce endémique rare et menacées des points d'entrée ou des voies de dispersion (routes, rivières...). Les sites sélectionnés doivent être représentatifs des différents ensembles écologiques du territoire. Une approche complémentaire vise à identifier des « sites sentinelles », notamment en zones urbaines qui accueillent un grand nombre d'espèces exotiques.

#### Surveillance ciblée sur des espèces spécifiques

Il s'agit de surveiller l'apparition ou la dispersion d'espèces prioritaires pour lesquelles le risque d'invasion et les impacts sont importants. Cette surveillance peut concerner des espèces déjà présentes sur le territoire ou absentes.

### MUTUALISER LES RÉSEAUX EXISTANTS ET DÉVELOPPER DES PARTENARIATS AVEC LES ACTEURS ÉCONOMIQUES

La mutualisation des réseaux existants est essentielle pour déployer « des yeux et des oreilles » sur l'ensemble du territoire. Une des clés de la réussite repose sur la mise

en place de partenariat entre les secteurs publics et privés pour une meilleure coordination des activités de surveillance. La mobilisation du secteur privé, notamment l'industrie (étude de cas 10), doit être une priorité car de nombreux sites industriels constituent des points d'entrée pour des EEE émergentes. Ces sites incluent par exemple :

- les zones de fret des ports et des aéroports ;
- les zones de stockage de matériels importés ;
- les ports industriels privés ;
- les ports de plaisance privés.

Les bases militaires peuvent également être ajoutées à cette liste.

### MOBILISER LE GRAND PUBLIC

De plus en plus d'expériences en termes de détection précoce montrent l'intérêt et l'importance de la surveillance volontaire et donc d'arriver à mobiliser le grand public. Les programmes de science participative, qui visent à collecter un grand nombre d'informations grâce à une participation du public dans le cadre d'une démarche scientifique et pédagogique, peuvent offrir des opportunités importantes en matière de mobilisation. Ces programmes participent également au renforcement des synergies entre recherche, gestion et grand public.

On distingue plusieurs types de projets en fonction des objectifs principaux :

- construction d'une base de données collaborative pour capitaliser et mutualiser les observations ;
- contribution à un programme de recherche ayant besoin de la participation de volontaires pour collecter un grand nombre d'informations ;
- mobilisation et sensibilisation du grand public dans le cadre d'actions de gestion ou de conservation.

Dans la plupart des cas, les programmes de science participative dédiés aux EEE ciblent une espèce ou un petit groupe d'espèces (tableau 5). Des portails Internet consultables depuis un ordinateur de bureau ou un téléphone portable facilitent la remontée des signalements.

Les programmes de science participative se heurtent néanmoins à différentes contraintes. Le choix du protocole doit être un compromis entre les objectifs du projet, les compétences et le nombre de personnes mobilisées,

et les caractéristiques géographiques du territoire. Une des principales difficultés réside dans le statut « bénévole » des participants. La lassitude des participants peut venir rapidement s'il n'y a pas de nouveautés apportées

régulièrement au projet. Pour conserver l'intérêt des participants, il est essentiel de valoriser leur travail et de reconnaître l'utilité de leur engagement (étude de cas 11).

ACTEURS	MODALITÉS DE SURVEILLANCE		ETENDUE DE LA SURVEILLANCE	
	volontaire	active	générale	localisée
<b>Services de l'Etat ou de la collectivité</b>				
Services en charge de l'environnement		X	X	X
Services en charge de l'agriculture ou du développement rural		X	X	X
Services techniques des mairies	X			X
Armée	X			X
<b>Etablissements publics</b>				
ONCFS		X	X	
ONF		X	X	
Parcs nationaux		X		X
Les sites du Conservatoire du littoral		X		X
Organismes de recherche et universités		X	X	X
<b>Gestionnaires d'espaces naturels</b>				
Réserves naturelles		X		X
Conservatoires d'espaces naturels		X		X
Parcs naturels régionaux		X		X
Parcs naturels marins		X		X
Espaces naturels sensibles		X		X
Associations ou fédérations de protection de la nature	X		X	
<b>Associations ou fédérations d'usagers</b>				
Fédérations de pêche	X		X	
Fédérations de chasse	X		X	
Associations de randonneurs	X		X	
Associations de plongeurs	X		X	
<b>Acteurs économiques</b>				
Bureaux d'études ou d'aménagement	X			X
Pépinières	X			X
Animaleries	X			X
Ports et aéroports	X			X
Industriels	X			X

Tableau 4 : Acteurs mobilisables dans un réseau de surveillance (liste non exhaustive)

### Points clés pour la réussite d'un projet de science participative dédié aux EEE

- › une structure pour animer, former et coordonner ;
- › des relais locaux ;
- › une problématique de recherche et des objectifs pédagogiques ;
- › suffisamment d'observateurs réunis ou pressentis ;
- › un protocole simple et un nombre d'espèces à suivre limité ;
- › valoriser l'engagement des participant (utilité, reconnaissance) et maintenir leur intérêt ;
- › savoir renouveler les forces.



Lettre d'information n°3 - Juillet 2014

## Te Rau Mata Arai

**Le Réseau de prévention, de surveillance et de lutte contre les Espèces Envahissantes de Polynésie française**

Bienvenue à toutes et à tous,

Au programme de cette lettre d'information, la présentation de plusieurs des actions menées sur la prévention et la lutte contre les espèces envahissantes en Polynésie française :

- ✓ **Aider à la gestion écosystémique de l'île de Moorea**
- ✓ Mission de sensibilisation et de formation à la protection des îles contre les espèces envahissantes dans l'archipel des Australes
- ✓ Formation à l'élimination des balbutis sur l'île de Beke Beke
- ✓ Liens du guide de gestion des espèces menaçant la biodiversité

### Mieux à la gestion écosystémique de l'île de Moorea

La petite île de Beke a été déclarée sur Moorea (Baranui). La colonie est située au centre du village parmi les habitations derrière la station scolaire.

Une campagne de traitement de 1 à 2 ans devrait débiter durant le mois d'août grâce à une collaboration DREN/INRA/Commissariat. Pour cela, les techniciens de la DREN viendront en mission au mois d'août pour aider à la réalisation du premier traitement et informer la population sur les conséquences de la présence de cette faune et les précautions à prendre.

Merci également à la population locale et aux équipes de la DREN/INRA/Commissariat de leur accueil et de leur soutien.

De même pour les autres îles des Australes, renforcez votre vigilance sur ce sujet. Il est important en cas d'activité de cette faune de vite intervenir ! Pour plus d'informations n'hésitez pas nous contacter.



Localisation connue de la petite île de Beke sur Moorea.

Figure 11 : La diffusion d'une lettre d'information est un bon outil pour animer et entretenir un réseau de surveillance. Ci-dessus, la première page de la lettre d'information du mois de juillet 2014 publiée par le réseau de prévention, de surveillance et de lutte contre les espèces exotiques envahissantes de Polynésie française.

<b>France</b>
Frelon à pattes jaunes <a href="http://inpn.mnhn.fr/espece/signalement/vespa">http://inpn.mnhn.fr/espece/signalement/vespa</a>
Ecureuil à ventre rouge <a href="http://ecureuils.mnhn.fr/">http://ecureuils.mnhn.fr/</a>
Plathelminthes <a href="http://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/2601/signalez-nous-la-presence-des-plathelminthes-vers-plats-terrestres">http://inpn.mnhn.fr/actualites/lire/2601/signalez-nous-la-presence-des-plathelminthes-vers-plats-terrestres</a>
Ambrosie à feuille d'Armoise <a href="http://www.signalement-ambrosie.fr">www.signalement-ambrosie.fr</a>
<b>Irlande</b>
<a href="http://invasivespeciesireland.com/alien-watch/">http://invasivespeciesireland.com/alien-watch/</a>
<b>Angleterre</b>
Coccinelle asiatique <a href="http://www.harlequin-survey.org/">www.harlequin-survey.org/</a>
<b>Espagne</b>
Poissons marins <a href="http://www.observadoresdelmar.es/proyecto-9.php">www.observadoresdelmar.es/proyecto-9.php</a>
<b>Etats-Unis</b>
Plantes : <i>Centaurea maculosa</i> , <i>Leucanthemum vulgare</i> , <i>Cynoglossum officinale</i> , <i>Hypericum perforatum</i> , <i>Linaria vulgaris</i> <a href="http://www.nps.gov/glac/naturescience/corlc-citizen-science_weeds.htm">www.nps.gov/glac/naturescience/corlc-citizen-science_weeds.htm</a>
Une cinquantaine d'espèces <a href="http://www.eddmaps.org/jpanel/earlydetection/species_scientific.htm">www.eddmaps.org/jpanel/earlydetection/species_scientific.htm</a>
<i>Dreissena rostriformis bugensis</i> <a href="http://www.wildlife.ca.gov/Conservation/Invasives/Citizen-Science">www.wildlife.ca.gov/Conservation/Invasives/Citizen-Science</a>

Tableau 5 : Exemples de programmes de science participative pour la surveillance et le suivi d'EEE

## ETUDE DE CAS 8

### Réseaux de surveillance dans l'archipel d'Hawaï

Des comités locaux « Invasive Species Committees (ISC) » existent depuis 1997 sur chacune des principales îles de l'archipel d'Hawaï. Ces comités associent des agences de l'État, des associations et des entreprises privées. Chacun dispose d'un personnel rémunéré et équipé, capable de répondre à une alerte et de mettre en place une réaction rapide. Une partie de leur financement provient du « Hawaii Invasive Species Council » (voir étude de cas 16).

Les comités coordonnent la surveillance. Deux méthodes sont utilisées (Kueffer & Loope, 2009) :

- une surveillance des zones où des plantes ornementales peuvent être trouvées à des densités élevées (pépinières, jardins botaniques, parcs publics, arboretums, jardins privés). Cette approche permet de déterminer les espèces potentiellement envahissantes présentes à un endroit donné et de travailler avec le secteur privé pour limiter leur utilisation ;
- une surveillance des abords des voies de circulation (routes, pistes forestières, sentiers) qui sont également des voies de pénétration dans les milieux naturels pour les plantes exotiques envahissantes. Cette approche permet de réaliser rapidement des cartes sommaires de distribution des espèces.

En complément, un réseau de citoyens bénévoles « Hawaii Early Detection Network » a été créé pour sensibiliser le public et l'impliquer dans la détection précoce d'EEE. Les participants sont organisés en équipe « eyes and ears » (des yeux et des oreilles). Une plateforme informatique permet de s'inscrire, de signaler une espèce (hotline téléphonique ou formulaire à remplir en ligne) et de télécharger des guides d'aide pour l'identification des espèces. Différents outils ont été développés dont un site Internet général pour l'Etat d'Hawaï, des sites Internet pour chacun des comités locaux et des outils pour animer les réseaux, sensibiliser le public et l'impliquer davantage dans la surveillance (pages Facebook, blogs, lettres d'information, listes de diffusion...).

The collage consists of three main panels:

- Definitions & Background:** Defines invasive species as plants, animals, insects, bacteria, viruses, and fungi that are harmful to Hawaii's biota. It notes their rapid spread and economic/environmental damage. Contact: HISC Hotline: 961-3299, www.reportapest.org.
- What is Early Detection?:** Explains HISC's proactive approach to finding and removing species before they become established. HISC has a two-year crew of botanists that has completed 1,500 survey sites in 21 months of roadside surveys. Contact: HEDN Hotline: 961-3299, www.reportapest.org.
- How is the watch list of species selected for early detection teams?:** Lists factors such as substantial negative impact on local ecosystems, human economy, and being preventable, recognizable, and amenable. It also lists species for survey (e.g., Exotic shade tree species, Apocynaceae, Asteraceae).

Additional information includes:

- Border protection systems must:** Be strongly supported by public and policy makers, have enough funding and staff for adequate protection, not be too restrictive of commerce, Hawaii is hampered by its isolated location, high logistical costs, and relatively small market size in trade negotiations, Hawaii's unique ecosystems are particularly vulnerable to invasive introduced species, Existing laws containing serious word lists are dominated by weeds causing problems for sustained agriculture.
- Task Force & Political Action for BioSecurity is Needed**
- Hawaii Early Detection Network:** Find the pests before they find you. Contact: www.reportapest.org
- Hawaii Invasive Species Council (HISC):** 23 E. Kiwili St. Hilo HI 96720. 808/933-3345 Fax: 808/933-3328. www.hawaiiinvasivespecies.org
- Hotline: (808) 961-3299**

Pour en savoir plus : [www.hawaiiinvasivespecies.org](http://www.hawaiiinvasivespecies.org) ; [www.reportapest.org](http://www.reportapest.org) ; <http://dlnr.hawaii.gov/hisc/>

## ETUDE DE CAS 9

### Réseau de surveillance des espèces marines non indigènes en Nouvelle-Zélande

L'objectif du réseau est de détecter l'arrivée en Nouvelle-Zélande de tout organisme marin non indigène et encore absent du territoire, notamment ceux inscrits sur la liste réglementaire des « unwanted species » : *Carcinus maenas*, *Eriocheir sinensis*, *Asterias amurensis*, *Sabella spallanzanii*, *Potamocorbula amurensis*, *Caulerpa taxifolia*. Treize sites prioritaires correspondants aux principaux ports et marinas ont été sélectionnés et représentent un réseau de plus 13 000 points d'échantillonnage choisis d'après des modèles intégrant les caractéristiques écologiques des espèces cibles et celles du milieu. Chaque site est échantillonné deux fois par an avec différentes méthodes : transect sous-marin, recherche à terre, casier à étoiles de mer, traineau benthique.

Pour en savoir plus : [www.marinebiosecurity.org.nz/](http://www.marinebiosecurity.org.nz/)

## ETUDE DE CAS 10

### Contrôle et surveillance des EEE sur un site industriel ICPE en Nouvelle-Calédonie

Vale Nouvelle-Calédonie est une société minière dont les activités se développent dans le « Grand Sud » de la Grande-Terre de Nouvelle-Calédonie. Situées dans un environnement écologique unique et fragile, les activités minières et industrielles de la société génèrent un haut niveau de risque d'introduction, d'installation et de diffusion d'espèces exotiques notamment par l'importance des mouvements de marchandises et de matériels, les nombreuses voies de pénétration ouvertes dans les milieux naturels, les perturbations importantes que ces derniers subissent et la présence sur le site d'une population mobile de plusieurs milliers de personnes.



L'usine hydro métallurgique est une ICPE et les deux arrêtés autorisant son exploitation et le stockage des résidus solides contiennent obligation pour la société de mettre en œuvre des dispositions en faveur de la préservation de la biodiversité. Parmi ces obligations, figure l'élaboration d'un « programme de vigilance et d'alerte sur les espèces introduites en concertation avec les autorités locales et la communauté scientifique ». La société a donc défini un « plan opérationnel pour la maîtrise des espèces exogènes » dont l'objectif est de prévenir et empêcher toute introduction d'espèces exotiques nouvelles en Nouvelle-Calédonie par la surveillance des zones et des espèces à risque et l'intervention précoce. Conformément aux arrêtés ICPE, ce plan a vocation à être régulièrement évalué. Une première évaluation du plan a été réalisée en 2011, mettant en avant des insuffisances et proposant une série de recommandations pour l'améliorer.

a) vue générale de l'usine de traitement du minerai. Vale Nouvelle-Calédonie emploie 4 000 personnes et fait appel à 250 entreprises en sous-traitance. b) la graminée *Pennisetum setaceum* plantée comme plante ornementale sur la base-vie. Cette espèce est inscrite sur la liste des espèces végétales exotiques envahissantes du Code de l'environnement de la Province Sud.

© Yohann Soubeyran, UICN France

## ETUDE DE CAS 11

### Le « weed busters awards » en Nouvelle-Zélande



Le ministère chargé de l'agriculture et de la forêt en Nouvelle-Zélande supervise un certain nombre de programmes de surveillance pour faciliter la détection précoce d'animaux, de plantes ou de maladies. Parallèlement aux programmes de surveillance active, des réseaux volontaires de détection basés sur la participation des citoyens sont développés. Des opérations de communication, sous la forme d'événements réguliers, permettent de maintenir dans le temps l'intérêt des volontaires impliqués dans ces réseaux. Des prix, à l'image du « weedbusters award » remis tous les 2 ans, distinguent les initiatives les plus marquantes. Différentes catégories de prix sont proposées : espaces publics (y compris espaces naturels), espaces privés, industries, éducation, et un prix d'excellence.

*Pour en savoir plus : [www.weedbusters.org.nz/](http://www.weedbusters.org.nz/)*



## OPTIMISER L'EFFORT DE SURVEILLANCE ET DE LUTTE

Dans un contexte où les ressources et les moyens sont limités, il est nécessaire d'établir des priorités au niveau des espèces à surveiller et à éradiquer précocement et au niveau des sites devant faire l'objet d'une surveillance et d'actions de lutte prioritaires. Un système de détection précoce et de réaction rapide doit avoir une double approche, à la fois « sites » et « espèces ». En complément des actions de lutte contre des EEE bien installées, la détection précoce et la réaction rapide doivent principalement se focaliser sur des problèmes émergents et viser à sanctuariser les espaces à forts enjeux patrimoniaux.

L'une des principales difficultés est l'identification de ces « espèces émergentes » que l'on peut également qualifier d'« espèces exotiques potentiellement envahissantes ». L'optimisation des efforts de surveillance et de lutte passe nécessairement par l'identification de ces EEE potentielles, les seules pouvant faire l'objet d'une éradication à faible coût.

Des outils d'évaluation du risque ont été développés dans différentes régions du monde et pour différents groupes taxonomiques (tableau 6). Pour la plupart d'entre eux, ces outils ont été initialement conçus pour décider si une nouvelle espèce proposée à l'importation peut ou non être introduite sans risque sur un territoire. Mais ils peuvent aussi être utilisés sur des espèces déjà introduites pour les classer en fonction du risque d'invasion et définir ainsi des priorités d'action. Les protocoles utilisent des approches multicritères, basées sur le dire d'expert ou des systèmes analytiques, et permettent d'évaluer la probabilité d'implantation d'une espèce exotique et ses conséquences négatives potentielles. Ces outils, qui peuvent aussi bien s'appliquer sur des espèces déjà présentes ou absentes, permettent :

- de hiérarchiser les EEE entre elles ;
- d'identifier des espèces potentiellement envahissantes ;
- d'identifier des zones prioritaires où concentrer les efforts de surveillance et de lutte.

L'identification des espèces encore absentes du territoire mais qui ont une forte probabilité d'arriver et dont les impacts écologiques, socio-économiques et/ou sanitaires seraient potentiellement importants, est d'un intérêt majeur. Ces espèces sont appelées à figurer sur une liste d'alerte et sont prioritaires pour la surveillance, la détection précoce et la réaction rapide. Dans l'absolu, elles devraient également faire l'objet d'une réglementation visant à interdire leur introduction. Cette évaluation prospective des prochaines EEE émergentes se base principalement sur la consultation d'experts de différents groupes taxonomiques, s'appuie sur les bases de données mondiales et régionales existantes sur les EEE, et prend en compte la compatibilité du climat local avec l'écologie, la biologie et la distribution connue des espèces.

Le règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des EEE, en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, prévoit que chaque département d'outre-mer adopte d'ici 2017 une liste des EEE précoc-

### Exemples de sites prioritaires pour la détection précoce et la réaction rapide

- › points d'entrée officiels et accidentels d'espèces (aéroport, port) ;
- › sites à concentration importante d'espèces exotiques (jardins botaniques, arboretums, élevages, routes...) ;
- › sites très fréquentés ou habités à proximité de milieux naturels ;
- › sites à forts enjeux patrimoniaux (réserve naturelle, cœur de parc national, site classé au Patrimoine mondial de l'humanité...).

cupantes. Ces listes devraient comprendre les espèces déjà présentes et aux impacts négatifs importants mais aussi des espèces encore absentes ou dont l'invasion débute et qui sont les plus susceptibles d'avoir des conséquences négatives importantes. Pour les espèces listées, des mesures réglementaires (restrictions, permis), de surveillance prioritaire et d'intervention (éradication, maîtrise, restauration écologique des milieux) pourront être mises en œuvre.

Une méthode simple pour déterminer des priorités de gestion consiste à croiser un critère d'occurrence avec un critère d'impacts (étude de cas 12). Cette méthode permet d'identifier différentes catégories comme les EEE émergentes pour lesquelles la surveillance, la détection précoce et l'éradication sont prioritaires ou les EEE à impacts majeurs dont les populations sont isolées et pour lesquelles l'éradication est encore potentiellement envisageable.

Peu de protocoles ont été définis pour hiérarchiser les sites prioritaires pour la surveillance et/ou sur lesquels des actions d'éradication précoce peuvent être menées. Le choix de zones prioritaires mettra l'accent sur différents critères, principalement : les enjeux de conservation, la valeur patrimoniale, le risque d'arrivée de nouvelles espèces, la probabilité d'installation, l'urgence de la menace, la faisabilité de la surveillance et de la lutte.

Des cartes de répartition potentielle des espèces déjà présentes à partir de l'extrapolation des données de présence existantes, en fonction des facteurs écologiques ou anthropiques pouvant expliquer cette répartition (altitude, précipitation, rivières, routes...), constituent des outils très utiles pour identifier les priorités de gestion (Mandon-Dalger, 2010).

PLANTES (extrait de Sheppard & Loope, 2006)	
<b>Randall</b>	<b>Modalités : scores de pouvoir envahissant / d'impacts / de distribution potentielle / de stade d'invasion</b>
	Source : Randall, R.P. (2000). Which are my worst weeds ? A simple ranking system for prioritising weeds. Plant Protection Quarterly, 15 : 104-115
<b>Hiebert</b>	<b>Modalités : pondère l'impact relatif avec la facilité de contrôle et le coût d'un retard</b>
	Source : Hiebert, R. (1997). Prioritising invasive plants and planning for management ». In Luken, J.O., Thieret, J.W. (eds.) : Assessment and management of plant invasions. New York, Springer-Verlag : 11-19.
<b>Weber &amp; Gut</b>	<b>Modalités : 12 questions sur la biologie et l'écologie de l'espèce, la distribution à l'échelle internationale, son éventuel comportement envahissant dans d'autres régions du monde</b> <b>Système de score permettant de classer les espèces.</b>
	Source : Weber, E., Gut, D. (2004). Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe. Journal for Nature Conservation, 12(3) :171-179
<b>Australian Weed Risk Assessment</b>	<b>Modalité : 49 questions sur la biogéographie et l'histoire d'utilisation de l'espèce, invasion au-delà de son aire d'origine, sa biologie et son écologie. Score final offrant trois possibilités : accepté, refusé, besoin d'évaluation approfondie.</b>
	Source : Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R. (1999). A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluation plant introductions. Journal of Environmental Management, 57 : 239-251 <a href="http://www.agriculture.gov.au/ba/reviews/weeds/system/weed_risk_assessment">www.agriculture.gov.au/ba/reviews/weeds/system/weed_risk_assessment</a>
TOUTES ESPÈCES NON INDIGÈNES	
<b>Belgique</b>	<b>Invasive species environmental impact assessment (ISEIA) protocol</b>
	Source : Branquart, E. (2007). Guidelines for environmental impact assessment and list classification of non-native organisms in Belgium <a href="http://ias.biodiversity.be/harmoniaplus">http://ias.biodiversity.be/harmoniaplus</a>
<b>Grande-Bretagne</b>	<b>Risk assessment scheme for non-native species in Great Britain</b>
	Source : Baker et al., (2008). The UK risk assessment scheme for all non-native species. In: Rabitsch, W., F. Essl & F. Klingenstein (Eds.): Biological Invasions – from Ecology to Conservation. NEOBIOTA 7 : 46-57 <a href="http://www.nonnativepecies.org/index.cfm?sectionid=51">www.nonnativepecies.org/index.cfm?sectionid=51</a>
<b>Australie</b>	<b>Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates</b>
	Source : Bomford, M. (2008). Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra <a href="http://www.pestsmart.org.au/wp-content/uploads/2010/03/Risk_Assess_Models_2008_FINAL.pdf">www.pestsmart.org.au/wp-content/uploads/2010/03/Risk_Assess_Models_2008_FINAL.pdf</a> Autres sources : <a href="http://www.issg.org/risk_assessment_resources.htm">www.issg.org/risk_assessment_resources.htm</a>

Tableau 6 : Exemples d'outils d'évaluation du risque

## ETUDE DE CAS 12

### Protocole de classification des EEE en Belgique

Un groupe de travail multidisciplinaire a développé une méthodologie pour déterminer les priorités de gestion des EEE en prenant en compte leurs impacts sur l'environnement et le degré d'invasion.

Trois catégories d'impacts sont proposées :

**Catégorie A** : espèces avec un fort risque environnemental ;

**Catégorie B** : espèces avec un risque environnemental moyen ;

**Catégorie C** : espèces qui ne sont pas considérées comme une menace pour la biodiversité et les écosystèmes.

En complément à cette échelle d'évaluation du risque environnemental, le degré d'invasion a été pris en considération. Quatre niveaux ont été identifiés :

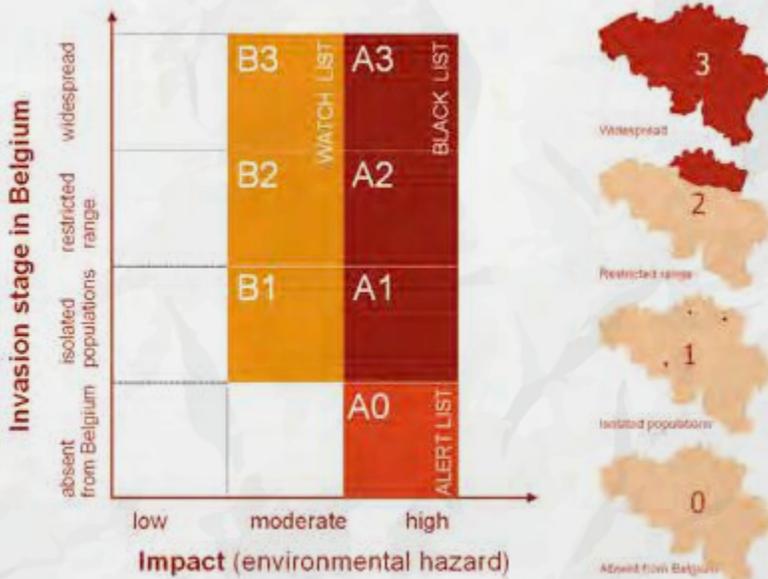
**0** : espèces absentes mais présentes dans les pays voisins ayant un climat similaire ;

**1** : espèces en cours de naturalisation (populations isolées) ;

**2** : espèces largement naturalisées mais limitées à une zone ;

**3** : espèces présentes presque partout.

Le croisement de ces différents critères permet de mettre en évidence les espèces émergentes (A0) pour lesquelles la surveillance, la détection précoce et l'éradication sont prioritaires, ou les espèces pour lesquelles l'éradication ou la gestion sont encore possibles (A1 et A2).



Echelle d'évaluation des priorités de gestion des EEE développée pour la Belgique

Plus d'informations : <http://ias.biodiversity.be/> ; [http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA\\_protocol.pdf](http://ias.biodiversity.be/documents/ISEIA_protocol.pdf)

# FORMALISER UN MÉCANISME D'ALERTE ET COMMUNIQUER SUR LE RISQUE

L'alerte, et plus largement la communication sur le risque, fait partie intégrante d'un système de détection précoce et de réaction rapide. L'alerte a pour objectif de déclencher une mobilisation, une vigilance accrue, des prises de décision et la mise en œuvre d'actions sur le terrain. On pourra distinguer l'alerte précoce, pour des EEE nouvellement arrivées sur le territoire considéré, et l'alerte préventive, pour des EEE encore absentes mais présentes sur des territoires voisins.

La gestion d'une alerte comprend plusieurs étapes :

- l'évaluation de la menace (évaluation du risque), sa validation et son suivi ;
- les actions à mettre en œuvre ;
- la communication entre les parties prenantes et auprès des différents publics ;
- la fin de la situation d'alerte qui doit être l'occasion d'un examen rétrospectif pour identifier les améliorations nécessaires.

En matière d'organisation, il faut imaginer une chaîne de décisions et une hiérarchisation afin d'éviter tout blocage. Des procédures pour la gestion des alertes sont à définir et elles doivent permettre de répondre aux questions suivantes :

- quand notifier un « évènement » ?
- qui peut notifier un « évènement » ?
- à qui notifier un « évènement » ?
- comment notifier un « évènement » ?
- comment évaluer le risque ?
- quand et qui l'administration informe ?
- quels sont les interlocuteurs pour la gestion ?
- quelles sont les mesures de gestion ?
- quand, comment et vers quels publics communiquer ?

L'un des éléments clés de la gestion d'une alerte concerne la communication. La réussite de la communication auprès des différents publics cibles potentiels (services de l'Etat ou des collectivités, établissements publics, grand public, filières économiques...) dépend de plusieurs facteurs (Gozlan *et al.*, 2006) :

- la crédibilité de l'information divulguée ;
- la confiance accordée à la source ;
- la crédibilité du média diffusant l'information.

Les différentes communautés ethniques ou culturelles doivent se sentir concernées par le message. Il faudra veiller à ce que les choix du support et des termes utilisés soit en adéquation avec ces différents publics (Gozlan *et al.*, 2006).

## EXEMPLES DE FICHES D'ALERTE

Les deux images suivantes sont des exemples de fiches d'alerte plutôt à destination du grand public (figure 12). Ces fiches contiennent des informations importantes telles que la taxonomie, des critères d'identification, des éléments d'écologie et de biologie, le risque potentiel d'invasion et de conséquences négatives. Des contacts et la structure qui émet l'alerte sont précisés afin de pouvoir faire remonter des signalements. La date de publication de l'alerte et celle de la dernière mise à jour sont des éléments importants à indiquer.

Il est intéressant de noter le contenu informatif de ces fiches d'alerte, les illustrations pour faciliter l'identification, les couleurs rouge et noire pour symboliser le risque et « marquer les esprits », la place accordée aux coordonnées des personnes ou des structures à contacter, les logos des structures partenaires pour « crédibiliser » l'information.



Figure 12 : Exemples de fiches d'alerte à destination du grand public

## DÉVELOPPER DES OUTILS POUR RENFORCER LES CAPACITÉS

Les capacités de détection précoce peuvent dépendre du niveau d'investissement dans des outils d'observation, de surveillance ou de partage d'informations. Le tableau II en annexe présente quelques-uns des outils produits dans différents programmes de détection précoce et de réaction rapide. Il s'agit principalement :

- d'outils d'aide à l'identification qui peuvent prendre la forme de guides de terrain imagés ou de clés d'identification...
- d'outils d'aide à la surveillance, au suivi et au signalement : listes d'espèces prioritaires, site Internet, applications mobiles, hotline...
- d'outils de connaissance : base d'informations en ligne, cartographie, formations...
- d'outils d'animation de réseau : site Internet, lettre d'information, listes d'experts...

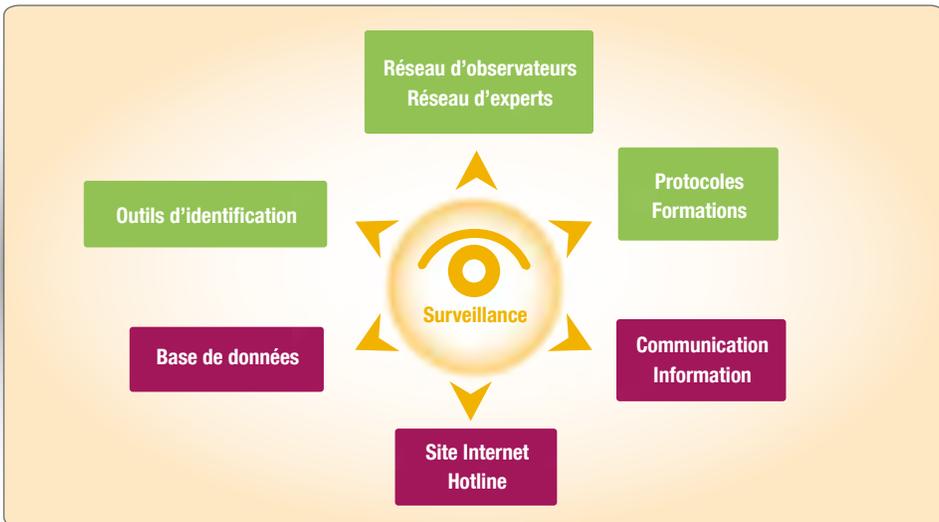


Figure 13 : Principaux axes de renforcement des capacités de surveillance

### EXEMPLES D'OUTILS POUR LA SURVEILLANCE ET LE SUIVI

#### Guides d'identification

Ces guides proposent un recueil de plusieurs fiches d'identification et s'adressent principalement à un public non spécialiste. Les fiches précisent en particulier les principaux critères de détermination, la distribution géographique de l'espèce si elle est déjà présente sur le territoire et ses impacts avérés ou potentiels sur la biodiversité.

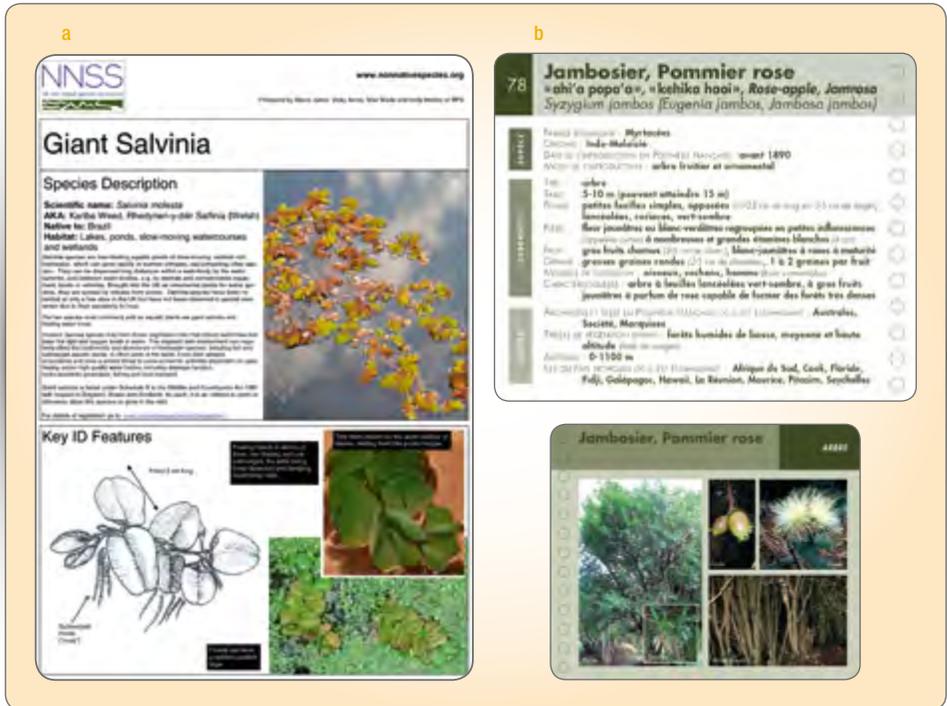


Figure 14 : Exemples de fiches d'identification a) produite par le « Great Britain non native species secretariat » ([www.nonnativespecies.org](http://www.nonnativespecies.org)) ; b) extraite du « guide illustré d'identification sur les plantes envahissantes en Polynésie française (Meyer *et al.*, 2008, Direction de l'environnement, Délégation de la recherche de Polynésie française)

### Cybertracker

Cybertracker est une application informatique qui peut être utilisée sur un Smartphone ou un ordinateur de poche de terrain pour enregistrer différents types d'observation. Le logiciel est téléchargeable gratuitement sur le site officiel ([www.cybertracker.org](http://www.cybertracker.org)). L'application peut être adaptée spécifiquement aux besoins des utilisateurs et permet de collecter des données géoréférencées sur le terrain. Elle permet par exemple de visualiser les espèces prioritaires à surveiller et de saisir des informations (recouvrement, distribution, phénologie, coordonnées...) (étude de cas 13).

Son utilisation apporte plusieurs avantages :

- intégration d'images d'espèces facilitant ainsi leur identification sur le terrain ;
- normalisation des données récoltées réduisant le risque d'erreur lié aux techniques de notation différentes entre observateurs ;
- gain de temps en permettant le téléchargement des relevés directement sur un ordinateur ;
- centralisation des observations dans une seule et unique base de données.

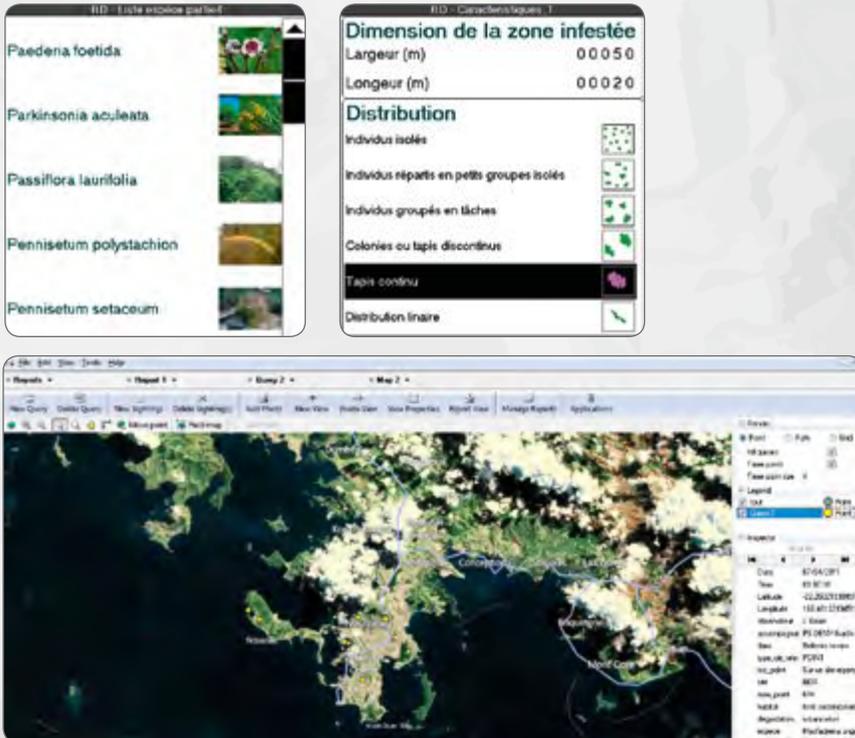
## ETUDE DE CAS 13

### Utilisation du Cybertracker en Nouvelle-Calédonie

Dans le cadre de la mise en place d'une cellule de veille « espèces envahissantes » en Nouvelle-Calédonie (2010-2012), l'application « cybertracker » a été paramétrée et adaptée au suivi de sites pour la détection précoce d'espèces végétales envahissantes. L'application développée donne accès à :

- la liste des sites de suivi : les relevés peuvent se faire par site répertorié ou ponctuellement ;
- des listes d'espèces à surveiller classées par ordre alphabétique ou par type biologique : plusieurs photographies par espèce peuvent être ajoutées pour faciliter l'identification ;
- des relevés détaillés permettant de collecter diverses informations : surface infestée, distribution, recouvrement, phénologie, coordonnées GPS...

Le transfert des données vers un ordinateur de bureau est simple. Il suffit de connecter l'ordinateur de poche de terrain au PC à l'aide d'un câble USB et les données sont exportées automatiquement par synchronisation. Les données peuvent ensuite être visualisées sous différentes formes ou exportées sous différents formats pour être utilisées par d'autres systèmes d'information géographique.



Ecrans PDA de l'application Cybertracker « Détection précoce » développée en Nouvelle-Calédonie et visualisation des données sous forme de carte

## Applications mobiles

Les Smartphones et Iphones constituent de nouveaux supports efficaces pour la reconnaissance, la prise d'informations sur le terrain et le signalement. La plupart d'entre eux peuvent prendre des photos en haute définition, disposent d'un GPS intégré et d'une connexion Internet.

Plusieurs applications mobiles dédiées aux invasions biologiques ont été développées notamment aux Etats-Unis dans le cadre de programmes de détection précoce et de réaction rapide (voir par exemple <http://apps.bugwood.org/apps.html>).

En plus de mobiliser et de sensibiliser le grand public, ces nouveaux outils aident à cartographier la distribution des EEE. Ils favorisent également la participation de groupes professionnels et de bénévoles en développant une communauté virtuelle susceptible d'améliorer les connaissances sur la distribution des espèces.

## L'ADN environnemental

L'ADN environnemental (ADNe) est l'une des techniques les plus prometteuses en matière de surveillance et de suivi des EEE. La méthode consiste à identifier une espèce à partir de fragments d'ADN extracellulaires laissés dans l'environnement, principalement le sol ou l'eau, sans avoir besoin d'isoler au préalable des individus de l'espèce cible. Différentes études ont montré l'efficacité de la méthode pour détecter des espèces à faible densité. La méthode peut être utilisée à différents moments : i) lorsque l'espèce s'établit sur un nouveau territoire ; ii) lorsque des opérations d'éradication ont été réalisées et que l'absence de l'espèce cible doit être confirmée. Cependant, si la méthode permet d'obtenir rapidement des premiers résultats de présence/absence d'espèces sur un site, elle ne fournit pas de données quantitatives telles que le nombre d'individus présents, leur âge, leur taille ou leur poids. L'utilisation de l'ADNe doit donc venir en complément des méthodes d'inventaire et de suivi classiques de la biodiversité (étude de cas 14).

## Sites Internet

Internet est aujourd'hui l'un des principaux supports utilisés pour la sensibilisation, la communication et la surveillance des EEE. Un site Internet permet notamment :

- la mise à disposition de l'information pour tous, au travers par exemple de bases de données, d'outils de détermination, d'illustrations, de listes d'espèces prioritaires, d'alertes et d'actualités... ;
- la centralisation des signalements d'espèces ;
- la création d'un espace d'échange sur le sujet.

La centralisation de l'ensemble des signalements dans une base de données a une importance toute particulière dans la mesure où elle facilitera :

- la production de notes d'alerte susceptibles d'attirer rapidement l'attention de l'ensemble des acteurs concernés à l'échelle territoriale ;
- la réalisation d'évaluations du risque précoces pouvant conduire à la mise en place d'opérations de gestion.



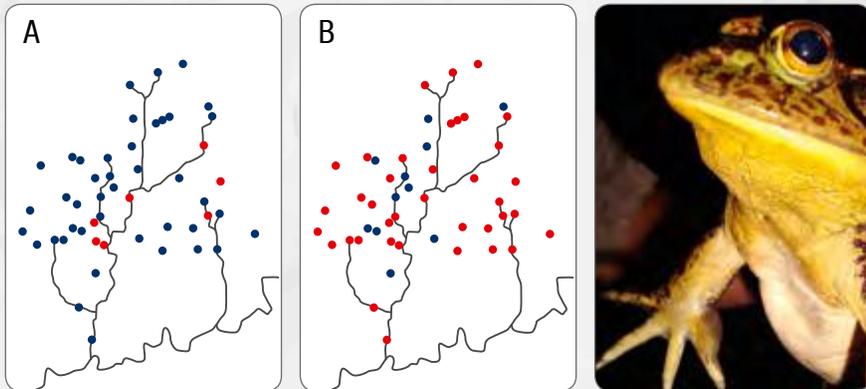
*That's Invasive ! :  
une application mobile grand public  
pour le suivi et la surveillance d'espèces  
exotiques envahissantes en Europe.  
[www.rinse-europe.eu/smartphone-apps](http://www.rinse-europe.eu/smartphone-apps)*

## ETUDE DE CAS 14

### Utilisation de l'ADN environnemental pour la détection précoce d'EEE

La première utilisation de l'ADN environnemental (ADNe) pour la détection d'une espèce aquatique de vertébrés a été réalisée en France en 2007 et concernait la Grenouille taureau *Lithobates catesbeianus* (Ficetola *et al.*, 2008).

Suite à la détection de la Grenouille taureau en Dordogne, le Parc naturel régional du Périgord-Limousin a entrepris la mise en œuvre d'un plan de lutte sur cette espèce. A l'issue de deux années d'actions, des campagnes d'inventaire classique et des prélèvements d'eau pour des analyses d'ADNe ont été menés conjointement. Sur les 49 sites étudiés, la Grenouille taureau a été détectée dans sept plans d'eau avec la méthode d'inventaire classique, et dans trente-huit avec la méthode basée sur l'ADNe (Dejean *et al.*, 2012)



*Lithobates catesbeianus* © Emilie Mazaubert

Comparaison de la détection de la présence de la Grenouille taureau dans des sites aquatiques de Dordogne avec une méthode d'inventaire classique (A) et avec la méthode à partir d'ADNe (B). En rouge, les points d'eau où l'espèce a été détectée.  
Source Spygen ([www.spygen.fr](http://www.spygen.fr))

Dejean, T., Valentini, A., Miquel, C., Taberlet, P., Bellemain, E., Miaud, C. (2012). Improved detection of an alien invasive species through environmental DNA barcoding: the example of the American bullfrog *Lithobates catesbeianus*. *Journal of Applied Ecology* 49 : 953-959

Ficetola, G.F., Miaud, C., Pompanon, F., Taberlet, P. (2008). Species detection using environmental DNA from water samples. *Biol Letters* 4: 423-425

## ETUDE DE CAS 15

### Plateforme de signalement développée à La Réunion

Depuis 2012, le « groupe espèces invasives de La Réunion » dispose d'une plateforme Internet ([www.especesinvasives.re](http://www.especesinvasives.re)). Ce site permet l'accès à de nombreuses informations et à différents documents sur les EEE aux niveaux local et régional. Plus particulièrement, une interface permet le signalement de toute espèce dont la présence peut être considérée comme anormale. Un système de validation des signalements a été mis en place. Une fois l'information validée, s'il s'agit bien d'une EEE, elle sera transmise à la structure gestionnaire de l'espace concerné qui décidera d'intervenir.



Capture d'écran de l'interface de signalisation

Procédure de validation des signalements\*

(\* d'après Julliot, C. (2013). Warning network and citizens involvement. EPPO/CoE/IUCN ISSG International Workshop How to communicate on pests and invasive alien plants. Oieras, Portugal)

## FINANCER LA RÉACTION RAPIDE

La plupart des collectivités françaises d'outre-mer bénéficient d'un tissu dense d'acteurs de terrain (associations naturalistes, gestionnaires d'espaces naturels, établissements publics, services des collectivités territoriales, universités et organismes de recherche, bureaux d'études...) et une nouvelle espèce introduite a une forte probabilité d'être découverte assez rapidement. Cette probabilité est encore plus élevée si l'espèce en question appartient à des groupes biologiques bien connus comme les plantes vasculaires ou les vertébrés.

La principale difficulté d'un système de détection précoce et de réaction rapide résidera dans la prise d'une décision et dans sa mise en œuvre : « qui fait quoi ? », « avec qui ? », « comment ? », et surtout « avec quels financements ? ». La « réaction rapide » est sans doute la partie la plus difficile à mettre en œuvre.

Les actions de surveillance et de lutte précoce sont principalement financées par les services de l'Etat ou de la collectivité et par des organismes publics, soit par des budgets qui ne sont pas initialement affectés à ce type d'activité soit par des crédits budgétaires spéciaux débloqués en urgence. Et dans les rares cas où des budgets sont spécifiquement prévus pour ce type d'activité, leur conservation n'est pas garantie d'une année sur l'autre, les sommes non engagées devant bien souvent être restituées. En raison de l'absence d'une source de financement régulière, dédiée et adaptée, des mesures d'intervention peuvent être retardées voire non entreprises. L'objectif à rechercher est donc de garantir un financement à long terme non soumis aux aléas des budgets publics.

### APPLICATION DU PRINCIPE POLLUEUR-PAYEUR : QUELLES OPTIONS POUR L'OUTRE-MER ?

Le principe « pollueur-payeur » vise la prise en charge par le « pollueur » des coûts des mesures de prévention et de gestion de la pollution supportés par la collectivité. Ce principe fonde en partie la politique environnementale de l'Union européenne et constitue l'un des grands principes du droit français de l'environnement. La charte de l'environnement le reprend également.

Dans le contexte des EEE, les activités économiques responsables de leur introduction et/ou de leur dissémination, contribueraient à la prise en charge des actions de biosécurité, de surveillance et de gestion précoce. Dans son application, le principe prend de nombreuses formes dont des instruments financiers comme des redevances ou des taxes sur des activités à risque qui permettraient d'alimenter un fonds d'urgence destiné à organiser ou à sous-traiter les opérations d'éradication. Les taxes présentent l'avantage d'être payées avant la survenue du dommage et permettent de faire porter ce coût supplémentaire à l'ensemble des individus susceptibles de véhiculer des espèces envahissantes.

Une combinaison d'outils financiers différents est recommandée. En complément d'une taxe, des fonds de responsabilité ou de solidarité pourraient être créés (Thomas *et al.*, 2006). Un fonds de responsabilité est alimenté par les exportateurs de marchandises qui versent une cotisation préalable à l'importation. Son avantage principal réside dans le fait que des fonds importants sont rapidement disponibles

pour financer par exemple des mesures d'éradication. Toutefois, les fonds doivent à terme être remboursés, sauf en cas d'introduction et si l'exportateur responsable est identifié. Ce système fonctionne comme une source de crédit permanent. Un fonds de solidarité est un instrument basé sur une responsabilité partagée et sera plutôt dédié à la lutte contre des espèces déjà introduites. Alimenté à la fois par les pouvoirs publics et par les autres parties prenantes, il permet de recouvrer partiellement les coûts de campagnes d'éradication et de sensibilisation / communication.

Les modalités de déclinaison des différents outils permettant d'alimenter un fonds d'urgence dépendront des cadres réglementaires en vigueur dans les différentes collectivités d'outre-mer. Une perspective intéressante est l'introduction dans le récent règlement européen relatif à la prévention et à la gestion de l'introduction et de la propagation des espèces exotiques envahissantes<sup>5</sup> du principe « pollueur-payeur ».

Dans le cadre de la mise en œuvre de ce règlement, il serait utile de conduire une évaluation complète des dispositifs novateurs pouvant financer la lutte précoce adaptés aux contextes des différentes collectivités françaises d'outre-mer.

A titre d'exemple, l'expertise collégiale sur les EEE en Nouvelle-Calédonie réalisée en 2006 (voir notamment les contributions de Coléno, 2006 et Thomas *et al.*, 2006) proposait plusieurs pistes pour dégager des fonds susceptibles de financer la biosécurité du territoire, la surveillance, la lutte précoce et des campagnes de communication :

- une taxe affectée à la protection de l'environnement qui pourrait concerner les produits à l'importation ;
- une contribution directe des responsables de projets touristiques et/ou industriels ;
- un recours aux dotations de la collectivité ;
- la création d'un fonds pour l'environnement alimenté par i) des taxes ou un système d'aides, à partir de prélèvements sur les produits d'activités économiques, intéressées par la qualité de l'environnement ou impliquées ; ii) des contributions volontaires ou instituées, en provenance des projets industriels menaçants pour l'environnement.

Au-delà des aspects techniques, la création d'un fonds souple, pouvant être activé à tout moment, alimenté par les pouvoirs publics, des taxes, et toute autre partie prenante potentiellement responsable de l'introduction ou de la diffusion d'EEE, dépendra de l'engagement des pouvoirs politiques.

## AUTRES SOURCES DE FINANCEMENT

D'autres sources de financement sont envisageables pour développer des activités visant à la prévention des introductions d'espèces, à la surveillance ou à la mise en place de système de détection précoce et de réaction rapide, notamment au travers des appels à projets de bailleurs de fonds internationaux ou régionaux.

Le programme LIFE 2014-2020<sup>6</sup> peut offrir des opportunités intéressantes. Il fonctionne par appels à projets annuels. La mise en œuvre d'actions ciblant les EEE figure parmi les priorités thématiques du programme pluriannuel 2014-2017<sup>7</sup>. Sur ce thème, la priorité sera accordée aux projets visant à : a) prévenir l'introduction d'EEE, notamment en traitant le problème des voies d'introduction non intention-

5 | <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=CELEX:32014R1143>

6 | <http://ec.europa.eu/environment/life/funding/lifeplus.htm>

7 | <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014D0203&from=FR>

nelles ; b) établir un système d'alerte précoce et de réaction rapide ; c) éliminer ou réduire les EEE établies sur une échelle spatiale suffisante.

Le programme BEST « Voluntary scheme for Biodiversity and Ecosystem Services in Territories of the EU Outermost Regions and Overseas Countries and Territories »<sup>8</sup> de la Commission européenne concerne spécifiquement l'outre-mer européen et fonctionne par appels à projets. BEST 2.0 devrait également offrir des opportunités pour le financement de projets concernant la gestion des EEE dans ces territoires.

## ETUDE DE CAS 16

### Exemples d'outils de financement pour la lutte contre les EEE

#### Australie

**Outil :** partage des coûts dans le cadre du « Emergency Plant Pest Response Deed (EPPRD) »

**Description :** l'EPPRD, adopté en 2005, décrit le cadre des mesures à prendre en cas d'introduction d'organismes ravageurs de plantes ou de plantes exotiques envahissantes. Il s'agit d'un accord juridique contraignant entre l'autorité phytosanitaire du pays, les gouvernements des Etats et des territoires, et les représentants nationaux de « l'industrie des plantes ». L'EPPRD établit une obligation pour le gouvernement et « l'industrie des plantes » de déclencher une alerte en cas d'introduction d'un organisme ravageur ou d'une plante envahissante éventuelle, laquelle conduira à la mise en œuvre d'un plan d'intervention d'urgence. En particulier, le texte énonce les principes permettant de couvrir les coûts de la lutte, notamment le partage entre les acteurs publics et privés concernés. Le partage des coûts entre ces catégories d'acteurs sera fonction de l'importance des impacts estimés.

*Source : [www.planthealthaustralia.com.au/biosecurity/emergency-plant-pest-response-deed/](http://www.planthealthaustralia.com.au/biosecurity/emergency-plant-pest-response-deed/)*

#### Hawaii

**Outil :** taxes affectées à la gestion des EEE

**Description :** une partie de la taxe sur certaines transactions immobilières alimente un fonds destiné à la conservation de zones terrestres et aquatiques spécifiques, importantes en termes de biodiversité et pour les communautés locales (« Natural Area Reserve Fund »). Le financement de la lutte contre les EEE entre dans le champ d'application du fonds. Depuis sa création en 2005, le « Hawaii Invasive Species Council », qui est l'organisme responsable du décaissement des fonds pour les projets sur les EEE, reçoit une partie de son budget grâce à ce fonds.

*Source : [www.capitol.hawaii.gov/session2013/Bills/SB1166\\_.htm](http://www.capitol.hawaii.gov/session2013/Bills/SB1166_.htm)*

#### Californie

**Outil :** redevance sur la gestion des eaux de ballast

**Description :** la redevance sur la gestion des eaux de ballast permet d'alimenter un fonds pour lutter contre l'introduction et la dispersion des espèces marines non-indigènes. Cette redevance s'applique aux navires à ballast qui arrivent dans un des ports de la Californie en provenance d'un port situé hors de l'Etat. Le tarif est de 850 \$ actuellement et il ne peut dépasser 1,000 \$.

*Source : [www.boe.ca.gov/sptaxprog/marine\\_inv\\_spec\\_fee.htm](http://www.boe.ca.gov/sptaxprog/marine_inv_spec_fee.htm)*

## RENFORCER LA COOPÉRATION RÉGIONALE

La gestion des EEE requiert des connaissances et des compétences qui nécessitent d'être renforcées régulièrement. Dans ce contexte, la coopération régionale et la participation aux réseaux existants revêt un intérêt majeur pour la surveillance, la détection précoce et la réaction rapide (voir ci-contre).

### Avantages de la coopération régionale pour la détection précoce et la réaction rapide

- › Avoir connaissance des efforts de collecte d'informations réalisés dans les pays voisins ;
- › Cibler les efforts de surveillance sur des EEE émergentes, anticiper leurs arrivées, leurs impacts et les stratégies de lutte potentielles ;
- › Partager les connaissances, les savoir-faire, les outils, les approches et méthodes (études de cas 17 et 18) ;
- › Recourir à une expertise internationale pour une assistance technique, pour aider à atténuer ou gérer certains conflits d'intérêts, pour sensibiliser les autorités et pouvoirs publics d'un pays ;
- › Favoriser la cohérence régionale en matière de politique de biosécurité ;
- › Monter et financer des projets communs.

### ETUDE DE CAS 17

#### Les réseaux de coopération régionale dans le Pacifique

Trois principaux réseaux de coopération dédiés aux EEE sont à l'œuvre dans le Pacifique.

Le « Pacific Invasives Partnership » (PIP) dont l'objectif est de coordonner la planification et l'assistance en réponse aux besoins et demandes des pays et territoires du Pacifique. Dans le cadre du PIP, des lignes directrices relatives à la gestion des EEE dans le Pacifique ont été publiées après consultation entre les pays et territoires de la région et validation par les pays et territoires membres du Programme régional océanien de l'environnement et du Secrétariat de la communauté du Pacifique. Ces lignes directrices offrent donc un cadre de travail et de réflexion commun à tous les pays et territoires du Pacifique.

Le « Pacific Invasives Learning Network » (PILN) est un réseau participatif de personnes et d'agences travaillant activement sur les EEE dans les pays ou territoires du Pacifique. Le principal objectif du réseau est le partage et l'apprentissage des connaissances, techniques et expériences.

Le « Pacific Invasives Initiative » (PII) offre un service différent. Son objectif est de collaborer avec les pays et territoires du Pacifique pour renforcer leur capacité de planification et de mise en œuvre de projets sur les EEE en proposant i) une assistance technique et scientifique (ex : éradication des rats, étude et lutte contre les fourmis envahissantes, protection des oiseaux menacés, mesures de biosécurité) ; ii) l'appui à la mise en œuvre et l'expertise de projets ; iii) des formations.

Ces réseaux, auxquels participent les trois collectivités françaises du Pacifique (Nouvelle-Calédonie, Polynésie française et Wallis et Futuna) ont favorisé une meilleure coordination des activités, le partage et l'accès aux ressources et à l'expertise technique, l'échange d'informations et ils ont contribué à accélérer la mise en œuvre d'actions concrètes sur le terrain.

*Pour en savoir plus : [www.sprep.org/Pacific-Invasives-Partnership/invasive-partnerships](http://www.sprep.org/Pacific-Invasives-Partnership/invasive-partnerships) ; <http://www.sprep.org/piln> ; <http://www.pacificinvasivesinitiative.org/>*

## ETUDE DE CAS 18

### Organisation d'écoles thématiques « invasions biologiques » à La Réunion

Depuis 2013, la DEAL, le CIRAD et l'Université de La Réunion, organisent annuellement dans le cadre du « Programme Opérationnel de Lutte contre les Invasives » une école thématique de plusieurs jours sur les invasions biologiques.

L'objectif est de faciliter le transfert des connaissances scientifiques récentes à travers des interventions (cours académiques ou discussions de groupe) réalisées par des scientifiques non-réunionnais experts de cette thématique pouvant apporter une vision extérieure, pratique ou théorique, sur les invasions biologiques à l'échelle globale et régionale.

La deuxième session organisée du 10 au 13 juin 2014 avait pour thème « la lutte biologique et les espèces invasives ». Près de 40 personnes ont participé, dont des membres du « Groupe espèces invasives de La Réunion » (GEIR), des partenaires de la zone océan indien (Maurice et Rodrigues, Mayotte, Madagascar et Les Seychelles) et des experts qui partagent les mêmes enjeux en matière de gestion des EEE en milieu insulaire.



*Les participants à la deuxième école thématique sur les invasions biologiques (La Réunion, 2014)  
© Jean-Yves Meyer, Délégation à la recherche de Polynésie française*

Pour en savoir plus : [www.especesinvasives.re/evenements/a-la-reunion/article/ecole-thematique-sur-les-invasions-1242](http://www.especesinvasives.re/evenements/a-la-reunion/article/ecole-thematique-sur-les-invasions-1242)





## BIBLIOGRAPHIE & ANNEXES

**Bibliographie** p. 64

**Annexe 1 :**  
**Sites Internet d'intérêt** p. 66

**Annexe 2 :**  
**Principaux résultats**  
**de l'enquête internationale**  
**sur les programmes**  
**de détection précoce**  
**et de réaction rapide** p. 68

## BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, L. W. J. (2005). California's reaction to *Caulerpa taxifolia*: A model for invasive species rapid response. *Biological Invasions* 7(6) : 1003-1016
- Bax, N., Hayes, K., Marshall, A., Parry, D., and Thresher, R. (2002). Man-made marinas as sheltered islands for alien marine organisms: establishment and eradication of an alien invasive marine species. Turning the tide : the eradication of invasive species. C. R. Veitch and M. N. Clout, IUCN SSC Invasive species specialist group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. : 26-39
- Bois, S.T., Silander, J.A., Mehrhoff, L.J (2011). Invasive Plant Atlas of New England: The Role of Citizens in the Science of Invasive Alien Species Detection. *BioScience*, 61(10) : 763-770
- Bomford, M. (2008). Risk assessment models for establishment of exotic vertebrates in Australia and New Zealand. Invasive Animals Cooperative Research Centre, Canberra
- Coléno, A. (2006). Faire toutes les suggestions portant sur la pertinence, la cohérence, la structure et le fonctionnement de ce système. In Beauvais, M.-L., Coléno A. & Jourdan H. (2006). Les espèces envahissantes dans l'Archipel néocalédonien, un risque environnemental et économique majeur. IRD Editions. Paris. 234 p
- Copp, G. H., Britton, J. R., Jeney, G., Joly, J. P., Gherardi, F., Gollasch, S., Gozlan, R. E., Jones, G., MacLeod, A., Midtlyng, P. J., Miossec, L., Nunn, A. D., Occhipinti-Ambrogi, A., Oldtmann, B., Olenin, S., Peeler, E., Russell, I. C., Savini, D., Tricarico, E., Thrush, M. (2008). Risk assessment protocols and decision making tools for use of alien species in aquaculture and stock enhancement. *Centre for Environment, Fisheries & Aquaculture Science*, 85 p
- Crall, A.W., Newman, G.J., Jarnevič, C., Stohlgren, T.J., Waller, D.M., Graham, J. (2010). Improving and integrating data on invasive species collected by citizen scientists. *Biological Invasions*, 12 (10) : 3419-3428
- Crall, A.W., Renz, M., Panke, B., Newman, G., Chapin, C., Graham, J., Barger, C. (2012). Developing cost-effective early detection networks for regional invasions. *Biological Invasions*, DOI: 10.1007/s10530-012-0256-3
- Gallo, T., Waitt, D. (2011). Creating a successful citizen science model to detect and report invasive species. *Bioscience*, 61(6) : 459-465
- Genovesi, P., Scalera, R., Brunel, S., Roy, D., Solarz, W. (2010). Towards an early warning and information system for invasive alien species (IAS) threatening biodiversity in Europe. *European Environment Agency* : 52
- Genovesi, P., Shine, C. (2004). European Strategy on Invasive Alien Species. *Nature and Environment* No.137, Council of Europe Publishing. 67 p
- Gozlan, E., Thomas, A., Meyer, J.-Y. (2006). Communication sur le risque. In Beauvais, M.-L., Coléno A. & Jourdan H. (2006). Les espèces envahissantes dans l'Archipel néocalédonien, un risque environnemental et économique majeur. IRD Editions. Paris. 234 p
- Ivey, P., Wilson, J., Nanni, I., Geber, H. (2010). Early experiences in the establishment of a national early detection and rapid response programme for South Africa. In 2nd workshop on invasive alien plants in mediterranean type regions of the world. 175-191
- Kettunen, M., Genovesi, P., Gollasch, S., Pagad, S., Starfinger, U. ten Brink, P., Shine, C. (2008). Technical support to EU strategy on invasive species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 44 p. + Annexes
- Kueffer, C., Loope, L. (Ed). (2009). Prevention, early detection and containment of invasive, non-native plants in the Hawaiian Islands: current efforts and needs. Pacific Cooperative Studies Unit Technical Report 166, University of Hawai'i at Manoa, Department of Botany, Honolulu, HI.
- Lavergne, C. (2005). Invasion par les plantes exotiques envahissantes dans une île océanique : Impact écologique à la Réunion et valeur patrimoniale des écosystèmes indigènes envahis. Rapport final, Programme de Recherche sur les Invasions Biologiques INVABIO, Conservatoire Botanique National de Mascarin et Université de la Réunion, 152 p. + annexes
- Mandon-Dalger, I. (2010). Éléments de réflexion et d'argumentation pour la mise en place d'une stratégie régionale de lutte contre les Espèces Végétales Exotiques Envahissantes en région méditerranéenne française continentale, CBNMED, 95 p
- McNeely, J. A., Mooney, H. A., Neville, L. E., Schei, P. J., Waage, J. K. (2001). A global strategy on invasive alien species. IUCN in collaboration with GISP. Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 55 p
- Meyer, J.-Y. (2010). The Miconia saga: 20 years of study and control in French Polynesia (1988-2008). In Loope, L. L., Meyer, J.-Y., Hardesty, D. B., Smith, C. W. (eds), *Proceedings of the International Miconia Conference*, Keanae, Maui, Hawaii, May 4-7, 2009, Maui Invasive

Species Committee and Pacific Cooperative Studies Unit, University of Hawaii at Manoa

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 : 853-858

Panzacchi, M., Bertolino S., Cocchi R., Genovesi P. (2007). Population control of coypu *Myocastor coypus* in Italy compared to eradication in UK: a cost-benefit analysis. *Wildlife Biology* 13 : 159-171

Pheloung, P.C., Williams, P.A., Halloy, S.R. (1999). A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluation plant introductions. *Journal of Environmental Management*, 57 : 239-251

Rejmanek, M., M. J. Pitcairn. (2002). When is eradication of exotic pest plants a realistic goal? pp 249-253 in C. R. Veitch and M. N. Clout (eds). *Turning the tide: the eradication of invasive species*. Gland, Switzerland, and Cambridge, UK: IUCN Species Survival Commission Invasive Species Specialist Group

Sheppard, A., Loope, L. (2006). Quels sont les éléments d'un système de détection précoce et de surveillance après l'introduction ? Peut-on en évaluer l'efficacité ? In Beauvais, M.-L., Coléno A. & Jourdan H. (2006). *Les espèces envahissantes dans l'Archipel néocalédonien, un risque environnemental et économique majeur*. IRD Editions. Paris. 234 p

Shine, C., Kettunen, M., Genovesi, P., Essl, F., Gollasch, S., Rabitsch, W., Scalera, R., Starfinger, U., Brink, P. (2010). Assessment to support continued development of the EU Strategy to combat invasive alien species. Final Report for the European Commission (eds. Institute for European Environmental Policy)

Simberloff, D., Martin, J.-L., Genovesi, P., Maris, V., Wardle, D. A., Aronson, J., Courchamp, F., Galil, B., Garcia-Berthou, E., Pascal, M., Pysek, P., Sousa, R., Tabacchi, E., Vila, M. (2013). Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends in Ecology and Evolution*, 28 (1) : 58-66

Soubeyran, Y. (Coord.) (2008). *Espèces exotiques envahissantes dans les collectivités françaises d'outre-mer. Etat des lieux et recommandations*. Collection Planète Nature. Comité français de l'IUCN, Paris, France

Soubeyran, Y., Meyer, J. Y., Lebouvier, M., De Thoisy, B., Lavergne, C., Urtizberea, F., Kirchner, F. (2015). Dealing with invasive alien species in the French overseas territories: results and benefits of a 7-year Initiative. *Biological Invasions* 17 : 545-554

Thomas, A., Gozlan, E., Loope, L. (2006). Analyse des méthodes usuelles de valorisation des biens environnemen-

taux comme biens publics (services non-marchands). In Beauvais, M.-L., Coléno A. & Jourdan H. (2006). *Les espèces envahissantes dans l'Archipel néocalédonien, un risque environnemental et économique majeur*. IRD Editions. Paris. 234 p

IUCN (2000). IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss due to biological invasion.

IUCN (2014). *La Liste rouge des espèces menacées de l'IUCN*. Version 2014.3 ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org))

IUCN France [coord. Gargominy O., Bocquet A.] (2013). *Biodiversité d'Outre-mer*. IUCN France, Paris et éditions Roger Le-Guen-Panacoco

United Nation (2006). *Global Survey of Early Warning Systems. An assessment of capacities, gaps and opportunities towards building a comprehensive global early warning system for all natural hazards*. United Nations. 56 p

Vander Zanden, M. J., Hansen, G. J. A., Higgins, S. N., Kornis, M. S. A. (2010). Pound of Prevention, Plus a Pound of Cure: Early Detection and Eradication of Invasive Species in the Laurentian Great Lakes. *Journal of Great Lakes Research*, 36 : 199-205

Vié, J.C, Hilton-Taylor, C., Stuart, S. N. (Eds.) (2009). *Wildlife in a Changing World - An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species*

Vilizzi, L., Copp, G. H. (2012). Application of FISK, an Invasiveness Screening Tool for Non-Native Freshwater Fishes, in the Murray-Darling Basin (Southeastern Australia). *Risk Analysis*. doi: 10.1111/j.1539-6924.2012.01860.x

Weber, E., Gut, D. (2004). Assessing the risk of potentially invasive plant species in central Europe, *Journal for Nature Conservation*, 12(3) : 171-179

Westbrook, R. (2004). New approaches for early detection and rapid response to invasive plants in the United States. *Weed Technology*, 18 : 1468-1471

Williams, F., Eschen, R., Harris, A., Djeddour, D., Pratt, C., Shaw, R. S., Varia, S., Lamontagne-Godwin, J., Thomas, S. E., Murphy, S. T. (2010). *The Economic Cost of Invasive Non-Native Species on Great Britain*. Wallingford. CABI

Wittenberg, R., Cock, M.J.W. (eds.) (2001). *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CAB International, Wallingford, Oxon, UK, xvii - 228 p

Woodfield, R., Merkel, K. (2006). Final report on eradication of the invasive seaweed *Caulerpa taxifolia* from Agua hedionda lagoon and Huntington harbor, California. 82 p

Worral, J. (2002). *Review of Systems for Early detection and rapid response*, USDA Forest Service. National Invasive Species Council. 59 p

# ANNEXES

## ANNEXE 1 : QUELQUES SITES INTERNET D'INTERÊT

### PAYS / Site internet

#### ETATS-UNIS

- <http://www.gri.msstate.edu/ipams/>
- <http://www.misin.msu.edu/>
- <http://www.doi.gov//invasivespecies/index.cfm>
- <http://www.hawaiiinvasivespecies.org/>
- <http://www.reportapest.org/about.htm>
- <https://www.facebook.com/HawaiiEarlyDetection>
- <http://aknhp.uaa.alaska.edu/botany/akepic>
- <http://www.weedcenter.org/mrwc/>
- <http://www.floridainvasives.org/>
- <http://www.texasinvasives.org/>
- <http://www.eddmaps.org/midatlantic/>
- <http://www.eddmaps.org/ipane/>
- <http://www.newinvaders.org/about.cfm>
- <http://www.sleloinvasives.org/regional-prisms/about-slelo/>

#### ETATS-UNIS ET CANADA

- <http://www.gledn.org/cwis438/websites/GLEDN/Home.php?WebSiteID=17>

#### CANADA

- <http://www.ontarioinvasiveplants.ca/>
- <http://www.yukoninvasives.com/edrr.html>
- <http://www.for.gov.bc.ca/hra/invasive-species/edrr.htm>

#### AFRIQUE DU SUD

- <http://www.capetowninvasives.co.za/>
- <http://www.sanbi.org/programmes/conservation/invasive-aliens-early-detection-and-rapid-response-programme>

#### AUSTRALIE

- <http://www.weeds.org.au/>
- <http://spatial.agric.wa.gov.au/weedsWA/>
- <http://www.qld.gov.au/environment/plants-animals/plants/herbarium/weed-spotters/>

#### NOUVELLE-ZÉLANDE

- <http://www.marinebiosecurity.org.nz/>

#### IRLANDE

- <http://invasives.biodiversityireland.ie>

#### GRANDE-BRETAGNE

- <http://www.nonnativespecies.org/home/index.cfm>



Élimination de l'herbacée introduite envahissante *Hypochoeris radicata* (fleur jaune au premier plan) dans le cadre d'un programme de restauration du groupement végétal à myosotis *Cynoglossum borbonicum*, une herbacée endémique et menacée, localisée principalement sur la plaine des sables © Julien Triolo, ONF La Réunion

## ANNEXE 2

### Principaux résultats de l'enquête internationale sur les programmes de détection précoce et de réaction rapide

Entre mars et septembre 2012, une enquête internationale a été conduite dans le cadre de la réalisation de ce guide afin de mieux comprendre le fonctionnement des programmes de détection précoce et de réaction rapide, identifier les points positifs et les difficultés rencontrées. Les figures suivantes présentent la distribution géographique des programmes ayant participé et une synthèse des réponses.

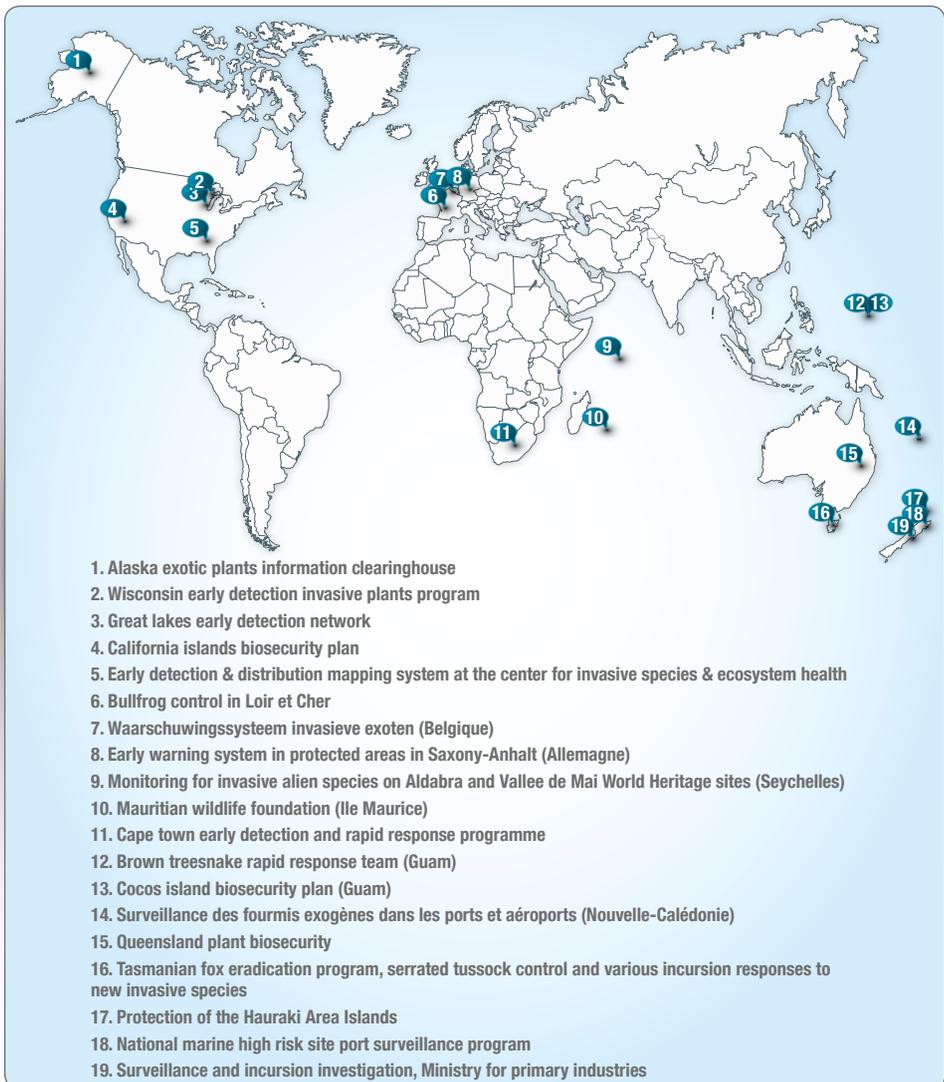


Figure 1 : Distribution géographique des programmes ayant participé à l'enquête

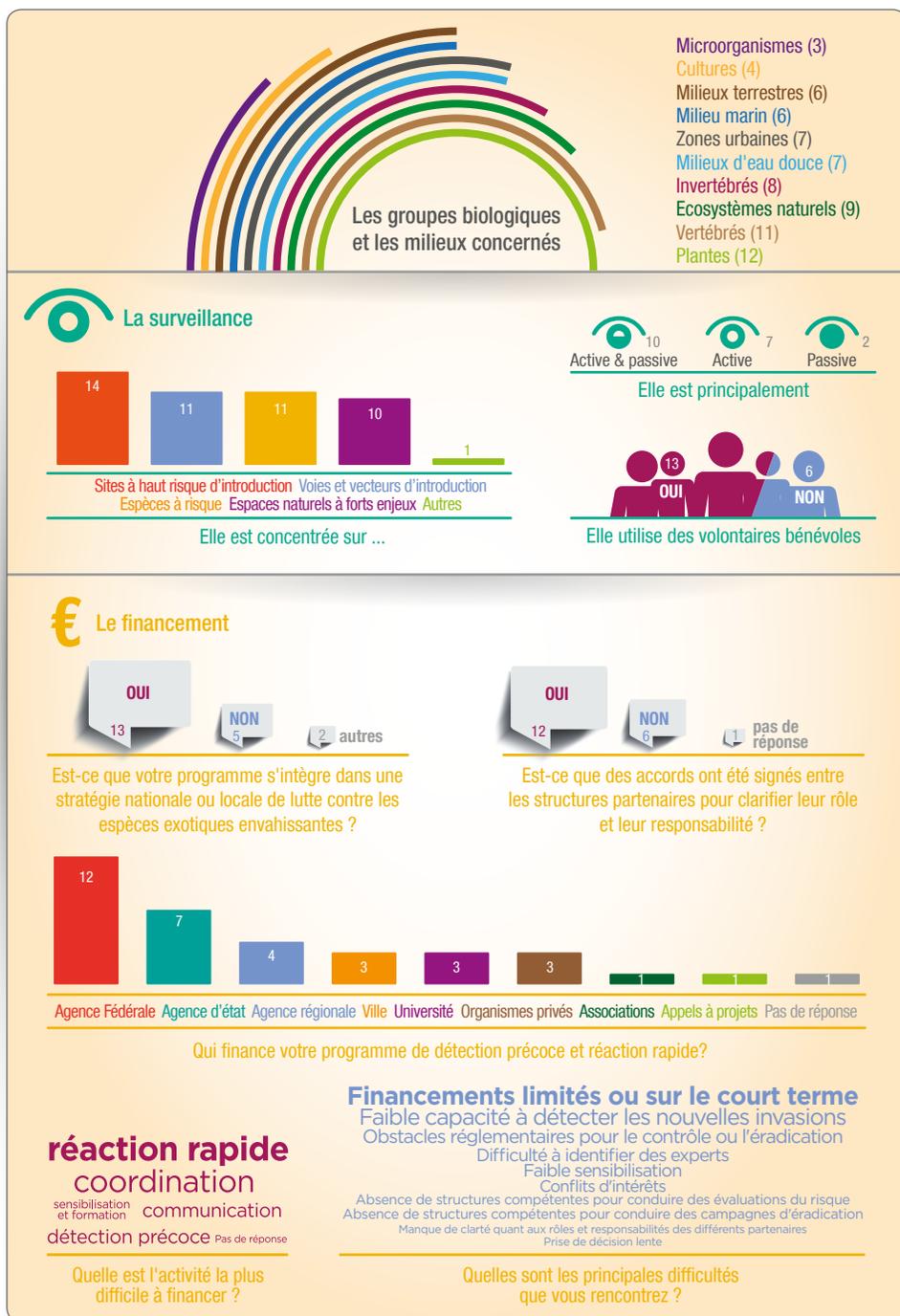


Figure II : Synthèse des réponses issues de l'enquête

**Tableau I : Exemples d'organisation dans quelques programmes de détection précoce et de réaction rapide**

NOM DU PROGRAMME	PAYS	NOMBRE DE PERSONNES
Great lakes early detection network	Etats-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 3 salariés</li> <li>› 2 contractuels</li> <li>› Plus d'une centaine de contributeurs</li> </ul>
Alaska exotic plants information clearinghouse	Etats-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 3 salariés</li> </ul>
Brown treesnake rapid response team	Etats-Unis	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 1 salarié</li> <li>› Entre 50 et 65 membres actifs</li> </ul>
Early warning system and development of management actions against alien invasive plants in protected areas in Saxony-Anhalt	Allemagne	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 2 salariés</li> <li>› Environ une quinzaine de volontaires</li> </ul>
Bullfrog control in Loir et Cher	France	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 3 salariés</li> <li>› 4 volontaires</li> </ul>
Surveillance des fourmis exogènes dans les sites à risque des ports et aéroports internationaux	Nouvelle-Calédonie	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 6 salariés</li> </ul>
Waarschuwingssysteem invasieve exoten	Belgique	<ul style="list-style-type: none"> <li>› 3 salariés</li> <li>› Equipe d'intervention rapide : 45 volontaires</li> <li>› Réseau d'observateurs : 250 volontaires</li> <li>› 1 botaniste consultant</li> <li>› 1 scientifique consultant</li> </ul>

## FONCTIONS

- 
- › 1 coordinateur
  - › 1 chef de projet
  - › 1 gestionnaire de données
  - › 2 webmasters contractuels
- 
- › 1 gestionnaire de données (25 % ETP)
  - › 1 écologiste (25 % ETP)
  - › 1 technicien (25 % ETP)
- 
- › Le coordinateur salarié supervise la formation du personnel de terrain, coordonne les actions sur le terrain et appuie les autorités locales dans la mise en œuvre des opérations. Il prend en charge le développement du site Internet et la gestion de la base de données en ligne.
  - › Les membres actifs, travaillant pour d'autres structures et impliqués sur d'autres projets, sont disponibles pour les actions de terrain.
- 
- › Les 2 coordinateurs salariés se partagent l'animation du programme, la gestion des données, la mise à jour du site Internet, les relations avec les partenaires et l'animation du réseau des volontaires.
  - › Des contractuels sont parfois recrutés temporairement pour le développement du site Internet, la gestion et le développement de la base de données.
  - › Les volontaires participent à la détection de nouvelles plantes (indemnités prévues).
- 
- › 1 salarié pour les études de terrain (échantillonnages pour rechercher l'ADN environnemental) et inventaires selon des méthodes classiques.
  - › 1 salarié pour les actions d'éradication.
  - › 1 salarié pour les analyses d'ADN environnemental.
  - › 4 volontaires pour les inventaires de terrain classiques.
- 
- › 1 coordinateur (spécialisé en myrmécologie) chargé d'identifier les échantillons et rédiger les rapports.
  - › 1 ingénieur chargé de l'aspect SIG.
  - › 4 techniciens pour la pose des appâts et la récolte des fourmis.
- 
- › 1 coordonnateur : coordination générale du programme, recherche de financement.
  - › 1 chef de projet : gestion des données, gestion et formation des équipes, validation des observations, animation et mise à jour du site Internet, lien avec les propriétaires fonciers.
  - › 1 contrôleur qualité : assure la qualité et la sécurité des opérations.
  - › Équipes d'intervention rapide : élimination physique des espèces cibles.
  - › Scientifique spécialiste : recherche, surveillance.
  - › Botaniste : plans de gestion des espèces, appui technique aux équipes d'intervention.
  - › Réseau d'observateurs : rapporte des observations d'espèces cibles.
-

**Tableau II : Exemples d'outils développés**

PAYS	NOM DU PROGRAMME	PRINCIPAUX OUTILS (du plus ancien au plus récent)
Etats-Unis	Great lakes early detection network	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Liste de contacts</li> <li>› Réseau régional</li> <li>› Base de données</li> <li>› Site Internet</li> <li>› Outils cartographiques</li> <li>› Formations</li> </ul>
Etats-Unis	Brown treesnake rapid response team	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Hotline</li> <li>› Protocole et formulaire standard de signalement</li> <li>› Matériel d'information et de sensibilisation</li> <li>› Cartographie</li> <li>› Outils et matériels pour la lutte : chiens, pièges...</li> </ul>
Australie	Multiple programs incl Tasmanian fox eradication program and various incursion responses to new invasive species	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Listes d'espèces prioritaires</li> <li>› Profils d'espèces en ligne</li> <li>› Bulletin d'information trimestriel + Facebook</li> <li>› Guides sur les stratégies et les méthodes de lutte</li> <li>› Formations</li> <li>› Hotline</li> </ul>
Afrique du Sud	Cape Town early detection and rapid response programmes	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Listes d'espèces prioritaires</li> <li>› Outils d'aide à l'identification</li> <li>› Réseau d'observateurs de terrain</li> <li>› Outils de priorisation</li> <li>› Site Internet</li> <li>› Base de données</li> </ul>

PAYS	NOM DU PROGRAMME	PRINCIPAUX OUTILS (du plus ancien au plus récent)
Seychelles	Monitoring for invasive alien species on Aldabra and Vallee de Mai World Heritage sites, Seychelles	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Outils cartographiques</li> <li>› Listes d'espèces prioritaires</li> <li>› Formations</li> <li>› Protocoles</li> </ul>
Allemagne	Early warning system and development of management actions against invasive alien plants in protected areas in Saxony-Anhalt	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Base de données</li> <li>› Listes d'espèces prioritaires</li> <li>› Protocole et formulaire standard de signalement</li> <li>› Outils cartographiques</li> <li>› Site Internet et base de données en ligne</li> <li>› Listes locale et régionale d'experts ou de personnes ressources</li> <li>› Réseau régional</li> <li>› Formations et ateliers de travail</li> <li>› Analyses du risque</li> <li>› Lettre d'information électronique</li> <li>› En développement : applications pour Smartphones, listes d'alerte, outils d'aide à l'identification</li> </ul>
Belgique	Waarschuwingssysteem invasieve exoten	<ul style="list-style-type: none"> <li>› Listes d'espèces prioritaires</li> <li>› Site Internet avec un module de signalement</li> <li>› Fiches descriptives d'espèces</li> </ul>

Détection précoce et réaction rapide  
face aux espèces exotiques envahissantes en outre-mer



**Engagement**  
**reconnu**



**STRATÉGIE**  
NATIONALE POUR LA  
**BIODIVERSITÉ**  
2013 -2015



**Comité français de l'UICN**

Musée de l'Homme  
17, place du Trocadéro  
75016 Paris

Tel : +33 1 47 07 78 58

Fax : +33 1 47 07 71 78

e-mail : [uicn@uicn.fr](mailto:uicn@uicn.fr)

[www.uicn.fr](http://www.uicn.fr)